



Jamhuuriyadda Dimoqraadiga Soomaaliya

Wasaaradda Waxbarashada iyo Barbaarinta

**XARUNTA HORUMARINTA MANAAHIJTA**

TEL 32067

S. B. 7163

جمهورية الصومال الديمقراطية

وزارة التربية والتعليم

مركز تطوير المناهج

تليفون ٣٢٠٦٧

ص. ب. ٧١٦٣

# FISIGIS

FASALKA SADDEXAAD

3

DUGSIYADA SARE

# **FISIGISKA**

**FASALKA SADDEXAAD**

**3**

**DUGSIYADA SARE**

**WASAARADDA WAXBARASHADA IYO BARBAARINTA  
XARUNTA HORUMARINTA MANAAHIJTA**

## HORDHAC

Buuggani waa kii saddexaad ee afarta buug ee Fisigiska ah ee loogu tala galay in laga dhigto Dugsiyada Sare ee Soomaaliya. Waxa uu ku saabsan yahay aqoonta guud ee danabada.

Fikradaha buugga ku jira intooda badan waxaa ka horreeya tijaabooyin fudfudud oo badankooda shaybaadh kasta lagu diyaarin karo.

Xafiiska Manaahijta waxa uu u mahad naqayaa guddidii qortay fisigiska dugsiyada sare oo ah:-

1. Aadan Ciise Cali.
2. Idriis Maxamuud Cabdullaahi
3. Cabdullaahi Sh. Ibraahim
4. Axmed Yoonis Habbane
5. Maxamed Siciid Gees
6. Muuse Faarax Cilmi

Waxa kale oo mahad iska leh Wakaaladda Madbacadda Qaranka oo suuragelisay soo bixitaanka buuggan.

Maamulaha Xafiiska Manaahijta  
Xasan Daahir Obsiye

## TUSMO

### Cutubka laad

1. 0	Danab Neg .....	7
1. 2.	Danabku waa imise ceyn? .....	7
1. 3.	Aragtida elektaroonka .....	8
1. 3.	Danab Tuse .....	9
1. 4.	Danabaynta danab tuse calcemeedka .....	9
1. 5.	Gudbiye danab iyo ma-gudbiye danab .....	9
1. 6.	Xaaladda ay taal walaxdu .....	10
1. 7.	dhisma atomeedka walaxda .....	11
1. 8.	Danabayn .....	11
1. 9.	Sida danabka loogu keydsho elektarooraska .....	14
1. 10.	Xeerka kuulam .....	15
1. 11.	Badadda danabka .....	18
1. 12.	Xariiqaha xoog danabka .....	20

### CUTUBKA 2aad

2. 0	Tamar kayd danabka .....	21
2. 1.	Tamar kayd isdheeridda danabka .....	22
2. 2.	Tamar kayd danabka eberka ah .....	25
2. 3.	Dusha tamar danab kaydkeedu uu isle'eg yahay .....	26
2. 4.	Arrimaha keena dheelitirka danabka gudbiyaha .....	28
2. 5.	Gudaha walax qallalani danab ma laha .....	30
2. 6.	Hillaac — danab tire .....	33
2. 7.	Tamar kayd isle'egidda gudbiyaha dushiisa .....	34
2. 8.	Madhxiyaha .....	34
2. 9.	Isirrada ay ku xiran tahay madhxintu .....	36
2. 10.	Isku xidhidda madhxiyayaasha .....	37
2. 11.	Isku xidhidda madhxiyayaasha oo tixid ah .....	38

### CUTUBKA 3aad

3. 0	Ilaha danab hayaanka joogtada ah .....	39
3. 1	Ilaha danabka ee falgaleedka ah .....	40
3. 2.	Lakabyada foolta .....	40
3. 3.	Siduu u shaqeeyo unugga gudhaa .....	41
3. 4.	Ilaha unugga qudhaa .....	42
3. 5.	Unugga Daaniyaal .....	43
3. 6.	Unugga leklaanji (unug yaabis) .....	45

3.	7.	Unugga qudha iyo unugga gaagaxa .....	46
3.	8.	Unugga dhiteeye (ledhi Asiidhka) .....	46
3.	9.	Waxyaabaha loo baahan yahay in aad ka ilaaliso dhiteeyaha .....	48
3.	10.	Unugga nikal — kaadiyam (unug alkalayn ah) .....	49
3.	11.	Danab dhaliye .....	49
3.	12.	Unug danab ifeed .....	50

#### **CUTUBKA 4aad**

4.	0.	Danab hayaanka qumman .....	52
4.	1.	Tilmaamayaasha danab hayaanka .....	55
4.	2.	Jihada danab hayaanka .....	57
4.	3.	Itaalka danab hayaanka .....	57
4.	4.	Kaynaanka danab hayaanka .....	59
4.	5.	Qalabka lagu Cabbiro danabka iyo tamar kayd isdheerida .....	60
4.	6.	Sida ay ugu baahsan tahay tamar kayd isdheeridu gudbiyaha uu danab hayaanka marayo .....	60
4.	7.	Xeerka Oom .....	61
4.	8.	Sida uu u saameeyo heer kulku gudbiye — milmaha .....	68
4.	9.	Mareegta taxan iyo mareegta barbarrada ah .....	68
4.	10.	Mareegta barbarrada ah .....	70
4.	11.	Cabbiraadda Caabbiga .....	71
4.	12.	Habka birijka wiitistan .....	73
4.	13.	Aragtida birijka wiitistoon .....	73
4.	14.	Xeerarka Oom ee mareegta dhan .....	74
4.	15.	Xeerka kirijoof ee mareegta shabaqa ah .....	77
4.	16.	Xeerka koowaad ee kirijoof .....	77
4.	18.	Isku xidhida taxan ah iyo isku xidhida barbarrada ah .....	79

#### **CUTUBKA 5aad**

5.	0.	Kululaadka ka dhasha danabka qulqulaya .....	81
5.	6.	Tamarta danabka qulqulaya .....	81
5.	2.	Mareeg binis iyo badbaadiyaha .....	84
5.	3.	Mareegta aqalka .....	84
5.	4.	Awood .....	85
5.	5.	Iibista tamarta danabka. ....	87

#### **CUTUBKA 6aad**

6.	0.	Unug gudbiye milme .....	88
6.	1.	Siyaabaha loo adeegsado danab soocidda .....	88

6. 2.	Isku — dhisyo ka soocidda biraha .....	92
6. 3.	Xeerarka faaradhey ee danab sooca .....	92
6. 4.	Xeerka labaad ee faaradhey .....	94

#### **CUTUBKA 7aad**

7. 0.	Birlabnimada iyo raad birlabeedka danab hayaanka .....	95
7. 1.	Walxaha birlaboobeyaasha ah iyo kuwa mabirlaboobeyaasha .....	96
7. 2.	Aragtida hormada ee birlabnimada .....	97
7. 3.	Astaamaha birlabta .....	99
7. 4.	Xoogga ka dhexeeya cidhifyada birlabta .....	101
7. 5.	Badka birlabta .....	101
7. 6.	Birlabnimada dhulka .....	105
7. 7.	Astaamo birlabeedka Xadiidka iyo xaddiid solubka .....	107
7. 8.	Xeerka ambiyeer ee gudbiyaha toosan .....	115
7. 9.	Bad birlabeedka duubka .....	116
7. 10.	Xeerka ambiyeer ee duubka .....	117
7. 11.	Birlabdanabeedyada iyo siyaabaha loo adeegsado .....	118
7. 12.	Dawan danabeedka .....	120
7. 13.	Dhegta Telifoonka (Telephone reciever) .....	121

#### **CUTUBKA 8aad**

8. 1.	Dhaqaajiye danabka .....	121
9. 2.	Xeerka dhaqaajiyaha .....	125
8. 3.	Samaacadda duubka gariira .....	126

#### **CUTUBKA 9aad**

9. 0.	Qalabka lagu Cabbiro hayaanka .....	127
9. 1.	Galfanoomitirka duubka deldelan leh .....	127
9. 2.	Dareenka Galfanoomitirka .....	128
9. 3.	Mili-ambiyeer beegga duubka socodka leh .....	129
9. 4.	Ambiyeer — beeg .....	129
9. 5.	Adeegsadka ambiyeer — beegga .....	130
9. 4.	Foolt — beegga .....	130
9. 7.	Adeegsadka foolt — beegga .....	130
9. 8.	Milifoolt — beegga .....	132
9. 9.	Qalabka xaddiidka socda leh .....	132
9. 10.	Qalabka xaddiidka socda leh ee kala didka ku shaqeeya .....	132
9. 12.	Qalabka xaddiidka socda leh ee ku shaqeeya isjiidadka .....	133

## **CUTUBKA 10aad**

10.	Saaq birlabdanaboy .....	133
10. 2.	Sababta keenta X.D.W. saaqa .....	136
10. 3.	Jihada danab hayaanka saaqmay iyo Xeerka Lenis .....	137
10. 4.	Danab dhaliye .....	139
10. 5.	Xeerka danab dhaliyaha .....	140
10. 6.	Danab dhaliyaha elektaroon .....	140
10. 7.	Xoog danab wada dibujeed .....	143
10. 8.	Laftii — saaqniin .....	144
10. 9.	Saaqeyaal taxan iyo kuwo barbarro isugu xidhan .....	145
10. 10.	Dooriyeyaasha .....	148

## **CUTUBKA 11aad**

11. 0.	Mareegta danabka hayaanka talantaaliga ah .....	151
11. 1.	Qiimaha xidiid-celcelis — laba jibbaarka ee hayaanka iyo kaydka .....	154
11. 2.	Saaqniinta mareegta Ac .....	156
11. 3.	Madhxinta mareegta A.c. ....	163
11. 4.	Caabbiye, madhxiye iyo saaqe .....	166
11. 5.	Soo saaridda iyo qaybinta tamarta danabka .....	170

## **CUTUBKA 12aad**

12. 0.	Gudbinta danabka ee neefaha .....	173
12. 1.	Dhimbiilaha hawada .....	174
12. 2.	Fallaadhaha qotin tobanaha .....	177
12. 4.	Dhalanka fallaadhaha qotin tabanaha .....	178
12. 5.	Dhuunta Telifishinka .....	181
12. 6.	Fallaadhaha X .....	182
12. 7.	Waxyellooyinka ay leeyihiin fallaadhaha x iyo adeegsigooda .....	182

## 1. DANAB NEG

Giriiggii hore, waxay yaqaanneen, muddo laba kun oo sannadood laga joogo, haddii lagu xoqo kuul cunnaabi ah dhogor in ay kuushaasi soo jiidato waxyaabaha fudud, sida waraaqo yaryar, tijaabooyinkan marka aynu sameyno ayaa taasi innoo caddaan.

### Tijaabo:

Tijaabadan waxa ay u baahda tahay qalin caag ah iyo saqaf caag ah.



- (A) Qalinka caagga ah ku xoq raqabadda shaayaddaada, ku dhowee waraaqo yaryar oo googo'an. Maxaa dhacay? Waa maxay sababtu?
- (B) Fiiri saaxiibkaa oo meel madow jooga oo ku feedhanaya saqafta caagga ah, isaga oo timihiisu qallalan yihiin saliidna aanay lahayn. Maxaa aad aragtaa? Maxaa uu saaxiibkaa maqlaa?

Waxyaabaha aad tijaabadani ku aragtay waxa ay si fiican u muuqanayaan haddii ay hawadu qallalan tahay. Waxyaabaha oo kale ayaa aad arki haddii maddane quraarad ah aad ku xoqdid xariir, ama aad maddane cunnaabi ah ku xoqdid dhogor, oo aad labada maddane midba mar aad ku taabatid waraaqo yaryar oo googo'an.

Waxa aynu ka barannay tijaabadan in haddii laba adke la isku xoqo, ay soo jiitaan waraaqo yaryar ama waxyaabo fudud haddii loo dhoweeyo. Astaantaa ay yeesheen walxihii la isku xoqay ayaa la yidhaahdaa DANAB. Walxahana waxa la dhahaa waa ay danabeysan yihiin.

Qalinka, saqafta, maddanaha quraaradaha ah iyo ka cunaabiga ah waa aynu DANAB-NAY, markii aan ku xoqnay raqabadda shaayadda, timaha qallalan, xariirta iyo dhogorta. Walxaha lagu xoqay qudhoodu waa ay danabooben.

### DANABKU WAA IMISA CAYN?

Qalabka loo baahan yahay waxa weeye laba maddane oo quruurad ah, iyo laba maddane oo cunnaabi ah, iyo laba taageere iyo dhogor harag iyo mara xariir ah.

- b. Labada taageere mid kastaba waxa aad ka soo daldashaa miiq dun ah oo aad suryo u yeeshay.
- t. Danabee labada maddane ee quraaradda ah adoo ku xoqaya marada xariirta ah.
- j. Labada maddane suryooyinka geli, labada taageerana isku soo dhowee. Maxaa dhacay? Ma kala dideen labada maddane?
- x. Tallaabooyinka T iyo J ku celi adoo isticmaalaya maddanayaasha cunnaabiga ah. Maxaa dhacay?



Kh. Ku celi T iyo J adigoo isticmaalaya maddane cunnaabi ah iyo mid quraarad ah. Iminkana maxaa aad aragtay? Ma isa soo jiiteen labadii maddane ee kala duwanaa?

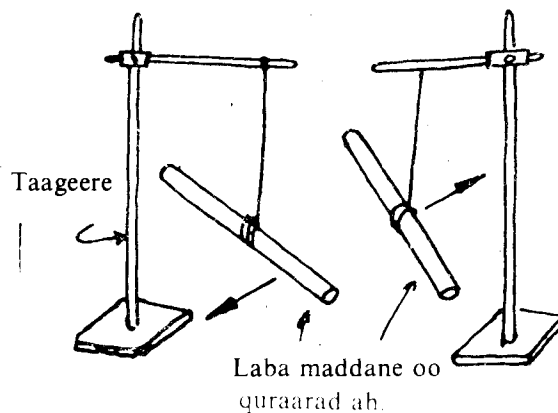
### Gebagebo:

Labada maddane ee quraaradda ahi way kala dideen markii aan isku soo dhoweynay.

Labada cunnaabiga ahina way kala dideen markaan isku soo dhoweynay. Maddanaha cunnaabiga ah iyo ka quraaradda ah, markaan isku soo dhoweynay way isa soo jiiteen.

Taasi waxa ay inna tustay in maddanaha cunnaabiga ah iyo ka quraaradda ahi ay yeesheen laba danab oo isku lid ah. Danabka quraaraddu yeelatay waxa la yiraahdaa DANAB TOGANE ka uu yeeshay kan cunnaabiga ah waxa la yiraahdaa DANAB TABANE. Sababta danabka labadiisa cayn loogu bixiyey togane iyo tabane, waxa weeye isburinta ay isburin karayaan. Ka tabane loo bixiyey iyo ka togane la yidhi se, waa lagu heshiiyey uun.

**Markaa danabka isku caynka ahi waa uu kala didaa kuwa kala caynka ahina way isa soo jiitaan.**



### ARAGTIDA ELEKTAROONKA

Maatarku waxa uu ka kooban yahay atommo mid kastaa ka sii kooban tahay borotoonno, niyuutaroonno iyo elektaroonno, marka laga reebo curiyaha haydarojiin (taas oo an lahayn niyuutaroon). Borotoonka iyo niyuutaroonku waxay ku yaallaan bu'da atomka. Cufka elektaroonka negi waa  $9.1091 \times 10^{-31}$  kg. ka borotoonkuna waa  $1.6725 \times 10^{-27}$  kg. kan niyuutaroonkuna waa  $1.6748 \times 10^{-27}$ kg. Borotoonku waxa uu ka culus yahay elektaroonka 1827 jeer.

Ilaa hadda inta la og yahay waxa ugu yar ee dhalin kara danab waa elektaroonno iyo borotoonno.

Danabka uu leeyahay elektaroonku waxa loola baxay tabane, ka borotoonkana togane, waayo waxaa ka dhaxeeya xoog danab isjiidad tusaya in danabkoodu isku lid yahay, sidaan tijaaboyinkii hore ku aragnay. Laxaadka danabka ee uu leeyahay borotoonku iyo ka uu leeyahay elektaroonkuna waa ay isle'eg yihiin.

Xoog weyn ayaa ku haya Borotoonnada iyo Niyuutaroonnada bu'da atomka. Xooggaasi ma ah xoog danab waayo borotoonnadu danab isku cayn ah ayaa ay leeyihiin, markaa way kala didi lahaayeen haddii xooggaasi yahay xoog danab. Xooggaasi ma aha xoog cuf-is-jiidad, waayo aad buu u yaraan lahaa xoog cuf-is-jiidadkoodu. Waxa weeye xoog u gaar ah borotoonnada iyo niyuutaroonnada lana yiraahdo xoog isku dabar bu'eed. Xooggaasi laxaadkiisu waxa uu jiraa fogaansho ah  $2 \times 10^{-5}$  A. Fogaanta ay isu jiraan laba borotoon haddii ay ka badato dhexroorkooda, xoog danab kala diid ayaa abuurmaya. Elektaroonnada waxa ay maraan majiiryooyin go'an oo ku wareegsan bu'da atomka.

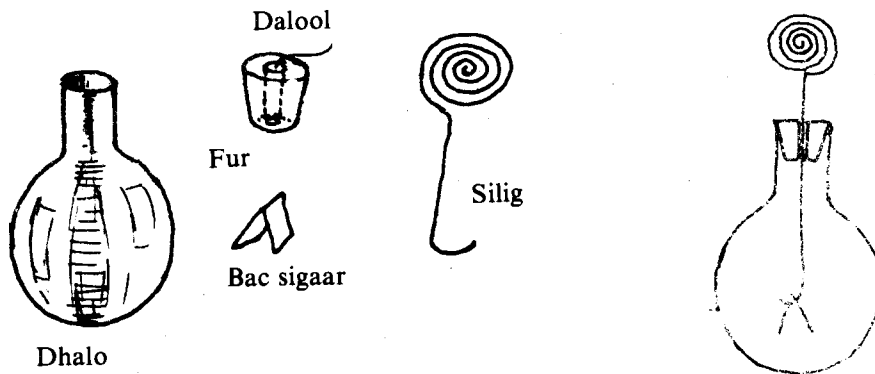
Atomka danabkeedu waa eber, waayo inta elektaroon iyo inta borotoon ee ku jirta waa ay isle'eg yihiin. Hore waxa aan u sheegnay in borotoonku ka culays yahay elektaroonka xoog isku-dabar bu'eedna ku hayo bu'da atomka. Markaa waxa socda ee beddeli kara danabka atomku waa elektaroonka. Haddii elektaroonno ku soo biiraan walax waxa uu danabkeedu noqonayaa tabane. Haddii elektaroonnada ku yaraadaan waxa uu noqonayaa danab togane. Sababta ay laba walxood oo la isku xoqay u danaboobaan maaha xoqidda ee waa bedka badan ee labada walxood ee istaabanaya.

Marka laba walxood oo sisib ah la is taabsiiyo mid ahaan ayaa ay elektaroonno ka togaan oo ay ka kale tagaan, sidaasaana labada walxood ku yeeshaan laba danab oo is le'eg iskuna lid ah.

### DANAB TUSE:

Danab tusuhu waa dhowr jaad, giddigoodna waxa aan u adeegsannaa in aan ku garanno in walaxi danab leedahay iyo in kale iyo caynka danabka. Laba jaad oo danab tuse waxa weeye danab tuse kubbad quwaax ah leh iyo danab tuse caleemo leh, waxaana ay ku muujisan yihiin jaantuska.

### DANABAYNTA DANAB TUSE CALEEMEEDEKA:

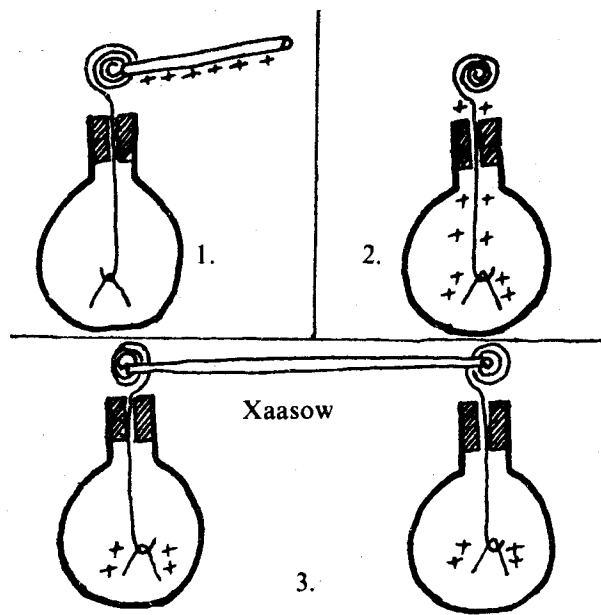


Taabsii walax danabaysan oogada siligga duuban. Labada caleemood waa ay kala didaan. Marka aad ka qaaddid walaxda danabaysan oogada siligga, caleemuhu weli sidoodii baa ay u kala joogayaan. Walaxda danabaysan haddii danabkeedu yahay tabane, ka ku samaysmay danab-tuse caleemeedku maxaa uu yahay? Tijaabadaasi waxa ay inna tusaysa: hab loo siiyo danab tuse caleemeedka danab joogta ah.

### GUDBIYE DANAB IYO MAGUDBIYE DANAB:

Tijaabadii hore waxa aynu ku aragnay in aynu danab ku abuuri karno walax aan danabaysnayn haddii mid danabaysnayd aynu taabsiinno. Taas waxa aan samaynay markii aan danab ku aburnay danab tuse caleemeedka. Siligga danab tusuhu waxa uu ka qaatay danab walaxdii danabaysnayd oo waxa uu u gudbiyay caleemaha, kuwaas oo danab dheer- aad ah oo isku cayn ah helay, dabadeedna kala diday. Walxuhu si kala duwan ayaa ay u gudbiyaan danabka. Bal tijaabadan aan ku hubinno arrintaas:

1. Saabaanka.
  - B. Laba danab tuse caleemeed;
  - T. Dacas, qaaddo lacag ah, xaasaw, loox, quraarad iwm;
  - J. Maddane quraarad ah oo danabaysan;



2. Meerarka:

- B. Danabee labada danab tuse caleemeed midkood sidaan hore ugu soo sheegnay (jaantuska eeg);
- T. Danab tuse caleemeedka danabaysan garab dhig ka an danabaysnayn;
- J. Sida jaantuska 3aad tusaayo isku xir labada oogo ee danab tuse caleemeedka adoo adeegsanaya saabaanka ay ka mid yihiin: dun xariir ah, dacaska, quraaradda, xaasaw, iwm;

Marka aad adeegsatay dacaska, looxa iyo quraaradda, caleemaha danab tusuhu ma kala diideen mise sidoodii hore ayaa ay yihiin? Xasawda birta ah, iyo qaaddada lacagta ah marka aad adeegsatay waxaan aragnay in caleemaha danab tusuhu kala diideen. Taasoo tusaysa in danab tuse caleemeedka labaadna uu danabaysmay. Tan labaad aynu aragnay waxa weeye in kala dididda caleemaha danab tuse caleemeedkii hore yaraaday, taasoo iyana inna tusaysa in xasawadii ay gudbisay danabkii.

Tijaabooyinka waxaan kala soo bixi karnaa in saabaanka qaarkiis si fudud ay u tebiyaan danabka. Kuwaas oo la yiraahdo danab gudbiye. Waxaa ka mid ah, xaasawada maarta ah, qaaddada lacagta ah, siliska saacadda ee jaandiga ah iwm.

Saabaanka qaarkiisana si fudud uma tebiyaan danabka kuwaas oo la yiraahdo danab ma gudbiye. Waxaa ka mid ah quraaradda, qaansiirka, xariirta, hawada qallalan, salfarka iwm.

In walaxi noqoto danab gudbiye iyo in ay noqoto danab magudbiye waxay ku xiran tahay:

1. Xaaladda ay walaxdu taal (cadaadiska iyo heerkulka, in ay qallalan yihiin iyo in ay qoyan yihiin) iyo
2. Walaxdaasi atommadeedu sida ay u dhisan yihiin?

### XAALADDA AY TAAL WALAXDU

Quraaraddu waa magudbiye aad u fiican, heerkulka caadiga ah, sida ay tijaabadii hore innoo caddaysay. Bal tijaabadii hore ku celi waxa aanad hoos dhigtaa quraaradda shoold kulaylisa. Maxaad aragtay? Miyaa aynaan oran karin magudbiyihii ayaa isku geddiyey gudbiye.

Walax kasta oo la kuleyliyaa gudbiye ma noqotaa? Bal isku xiraha labada danab tuse caleemeed ka dhig loox aad kulaylisay. Isbeddel ma ku aragtay caleemaha danab tusaha?

## **Markaa, danab magudbiyayaasha qaarkood waxa ay lumiyaan astaantooda marka heerkulkooda kor loo qaado.**

Bal haddana cinjir ama dacas ama quraarad meel suyuuc ah taalla ka dhigo isku xiraha labada danab tuse. Maxaad aragtay? Ma gudbiyenimadoodii way yaraataa si kala duwan marka loo qooyo. Dun madoobi si fudud ayaa ay u gudbisaa danabka, waayo rinjiga madoobi waa walax dhaqso u gudbin karta danabka.

### **DHISMA ATOMEEDKA WALAXDA**

Hore waxa aan u soo sheegnay in bu'da atomku leedahay danab togane ah, elektaroon-naduna leeyihiin danab tabane ah oo ay heehaabaan badadda ku xeeran bu'da atomka; xoog danab is jiidadna ka dhexeeyo, elektaroonnada iyo borotoonnada. Marka uu ka sii fogaado elektaroonku bu'da atomka waxaa yaraanaya xoog danab is-jiidadkaas. Taasna waxay sii fududaynaysaa in elektaroonku ka tegi karo atomkiisa, haddii xoog kale dibedda kaga yimaaddo. Biruhu waxa ay leeyihiin qaab go'an, atommadooduna aad baa ay isugu dhow yihiin.

Elektaroonnada ugu soo sarreeyana waxa jiita bu'da dariska la ah iyaguna way kala diidaan. Taasi waxay keenaysaa in aanay atom gaar ah ku dabranayn oo ay birta uun dhex hehabayaan, elektaroonka aan ku dabranayn atom gaar ah ee una baahan xoog aad u yar si jihadii la rabo loogu socodsiiyo waxa la yidhaahdaa ELEKTARON XOR AH (ama elektaroonnada gudbinta).

Danab gudbiyaha fiican waxa aad ugu badan elektaroonnada xorta ah. Markaan taabsiinno walax danabaysan jiha ayey u wada hayaamayaan elektaroonnada. Haddii walaxdaa danabkeedu ahaa togane waa ay ku soo hayaamayaan ilaa ay dheellitiraan danabkaasi, haddii kalena waa ay ka hayaamayaan illaa xoogagga kale diidka cufka oo dhammi ay isu dheellitimaan.

Ma gudbiyaha waxa aad ugu yar elektaroonnada xorta ah, waayo kuwa ugu sarreeyaana aad baa ay ugu dabran yihiin.

Markaa gudbinta danabka ee magudbiyuhu aad baa ay u yar tahay, waana la iska dhaafi karaa oo eber ayaa loo qaadan karaa.

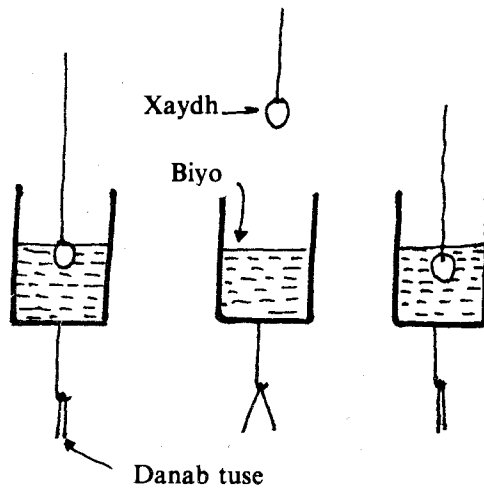
Ilaa dhowaan farsamada danabka waxa lagu adeegsan jiray biraha oo gudbiyayaal fiican ah iyo walxo magudbiyayaal wanaagsan ah oo ay ka mid yihiin dhoobada, quraaradda iyo cunnaabida. Biraha waxa laga sameeyaa siligyo, magudbiyayaashana waxa lagu taageer-aa siligyada si aanay u danab tirmin. Walxaha adduunka jiraa se, badidoodu ma aha labadaa aynu soo sheegnay ee waxa weeye cayn saddexaad oo u dhexeeya labada ah gudbiyayaasha fiican iyo magudbiyayaasha, waxana la yidhaahdaa in-gudbiyayaal. Sidaa awgeedna isku si ayaa ay ugu habboon yihiin in laga sameeyo siligyo iyo magudbiyayaalba.

### **DANABAYN (Siyaabaha danab loogu abuurto walax)**

#### **1. Danabaynta xoqidda.**

Tijaabooyinkii aan hore u soo samaynay waxaan ka aragnay in haddii laba walxood la isku xoqo danab negi abuurmo. Markaan laba walxood isku xoqayno ama isku xaquuqayno danab isku lid ah laxaalkooduna mid yahay ayaa isla mar ku samaysma labada walxood.

Labada walxood ee la isku xoqay ee danaboobay in ay taabashadu uun sabab u tahay danabkaa abuurmay waxa aynu ka arki karnaa tijaabadan.

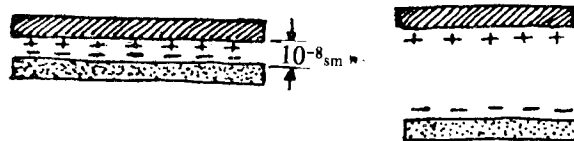


Kubbadda xaydh ama shamac ka samaysan oo ka lulata magudbiye ku dhex rid biyo sooc ah oo ku jira koombo gudbiye ah oo kor saaran madaxa danab tuse caleemeed. Ma kala dideen caleemihii? Kor uga saar kubbadda biyaha oo fiiri caleemihii sida ay noqdeen. Kubbadda dhex geli koombo madhan oo kor saaran danab tuse caleemeed kale. Ma kala dideen caleemihii danab tusaha kale? Marka aynu ka dhex saarno kubbadda biyaha sooca ah waxa aad arkaysaa in ay caleemihii kala dideen, taas oo inna tusaysa in ay biyihii sooca ahaa danabooben. Danabowga biyuhuna kuma xidhna dhaqsaha aynu kubbadda u gelinno biyaha iyo xoqidda toona ee waxa uun loo baahan yahay in ay istaabtaan labada walxood.

Haddii aynu kubbadda ku soo celino biyaha waxa aynu arkaynaa in caleemihii ay isu dhawaadeen. Kubbadda haddii aynu u geyno danab tuse kale waxa aynu arkaynaa in ay caleemihii kala didaan, taas oo ah kubbadda oo iyana danabowday.

Marka aad kubbadda ku celisid biyaha waxa ay caleemuhu isugu imanayaan laxaadka danabka kubbadda ku abuurmay iyo laxaadka danabka biyaha ku abuurmay ayaa isle'eg isna burinaaya.

Xoqiddu waxa ay aad isugu soo dhawaysaa labada walxood si ay elektaroonnadu mid uga tagaan oo kan kale u tagaan, sida jaantuska hoose tusayo.



Marka ay dhacdo in laba walxood isu jiraan  $10^{-8}$  sm. sida jaantuska.

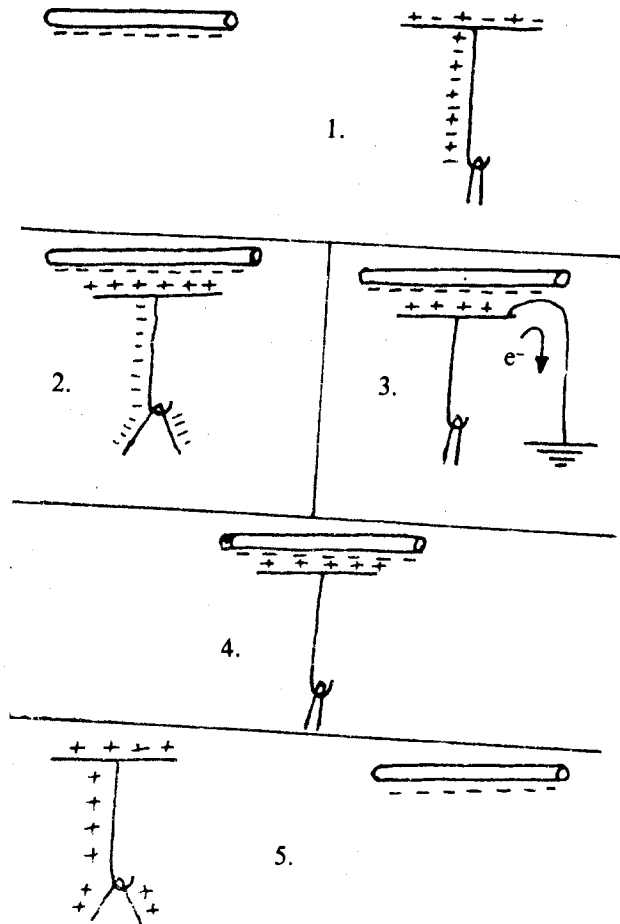
1. Walaxda A waxay yeelanaysaa danab togane (waxaa ka guuray elektaroonnadii) walaxda B-na waxay yeelanaysaa danab tabane (waxaa ku batay elektaroonnadii) markaana kala qaadno. Hase yeeshee inta ay aad isugu dhow yihiin waxa u dhexeeya lakab laba danab leh oogadana wax danab ihi ma jiro, sida jaantuska A.
2. Saaqniin danabayn:

Taabashadu ma aha sida keliya ee aynnu ku danabayn karno walax. Waxa aad soo qaadataa qaansiir aad ku xoqday dhogor taas oo siinaysa danab tabane ah. U soo dhawee qaansiirka danabaysan danab-tuse-caleemeed. Caleemaha danabtusuhu ma kala didaan? ka fogee qaansiirka danab tusaha. Caleemuhu ma isku dhacayaan? Taasi waxa ay tusaysaa in aannu danab ku harin danab tuse caleemeedka. Bal imankana aan sameyno tijaabadan kale:

### B. Saabaanka:

Maddane cunnaabi ah oo danab tabane ah leh iyo danab tuse caleemeed.

U meerar tijaabada sida jaantusku ku muujisan.



Sida Jaantuska 2aad muujinayo u soo dhawee maddanaha cunnaabiga ah danab tuse caleemeedka. Adigoo maddanaha dul haya danab tusaha, farta taabsii madaxa danab tusaha. Farta ka qaad danab tusaha sida jaantuska 4aad muujinayo. Maddanaha ka dheeree danab tuse caleemeedka sida jaantuska 5aad muujinayo. Waxa aad arkaysaa in:

1. Marka aan u soo dhawnahay maddanaha cunnaabiga ah caleemaha danab tusuhu ay kala didayaan.
2. Marka aan farta taabsiinay caleemuhu way isku soo noqonayaan.
3. Marka aan ka qaadnay farta isbeddel kuma dhicin caleemaha, hase yeeshee, marka aan ka dheereynay maddanaha, caleemuhu mar labaad ayey kala didaan, sidaas baa aanay ku waareen.

Markaan u soo dhaweynay maddanaha, cunnaabiga ah (ama qaansiirka ah) oo danab tabane ah leh oogada danab tuse caleemeedka, elektaroonadii siliggu (gudbiyuhu) waxay u hayaamaan xagga caleemaha, halkaas oo ay danab tabane dheeraad ah ku dhaliyeen. Siligga togane. Caleemuhu waa ay kala ordayaan, waayo danabkoodu waa tabane. markaan farta taabsiiney siligga, elektaroonadii isugu ururay caleemuhu waxay raacayaan jirkaaga waayo jirka dadku waa danab gudbiye. Markaa xoogga danab kala didka ee ay keeneen elektaroonadu waa uu baaba'ayaa, caleemuhuna waa ay isku soo noqonayaan. Marka aan siligga ka qaadno farta maddanahana ka dheerayno waxa innoo soo haraya danab tuse caleemeed ay ku yaraadeen elektaroonadii. Taasina waxay keenaysaa in danab togane ahi uu ku batay caleemaha. Caleemaha danab tusuhu way kala didayaan mar haddii ay danab isku cayn ah oo dheeraad ah leeyihiin.

**Habka walaxdu ku yeelato danab iyada oo aan la taabsiin walaxda danabaysan ayaa la yiraahdaa saaqniin (ama saaqid).**

## Layli:

1. Sidee danab tabane ku hara ugu saaqi lahayd danab tuse caleemeedka?
2. Danabka hadhaaga ah sideed u garan lahayd caynkiisa?

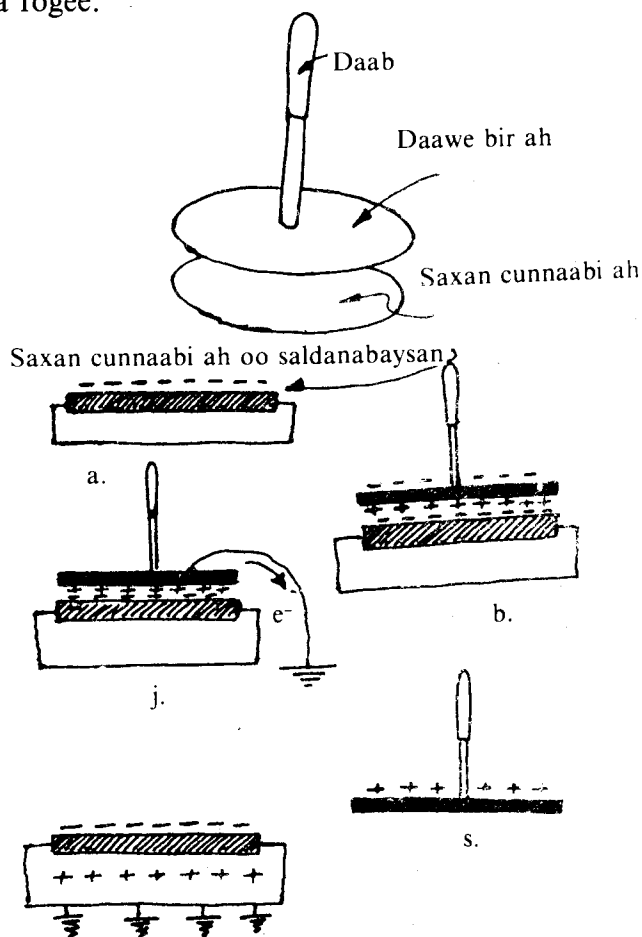
Saaqniin danabka waxa laga hindisay oo adeegsada qalabka la yiraahdo elektarooraska.

Elektaroorasku waxa weeye qalab laga dhuran karo danabka neg. Waxa uu ka kooban yahay laba walxood: saxan cunnaabi ah iyo daawe bir ah oo daab magudbiye ah leh. Daawuhu waxa uu dul saaran yahay saxanka. Saxankuna waxa uu ku fadhiyaa silig laba gees kaga xiran sida jaantuska hoose muujinayo.

## SIDA DANABKA LOOGU KEYDSHO ELEKTAROOFORASKA

### A. Meerarka Tijaabada:

Danabee saxanka cunnaabiga ah adoo ku xoqaya dhogor; daawaha daabka leh dul saar saxanka sida jaantuska B; gacanta taabsii daawaha oogadiisa sida jaantuska; ka qaad gacanta daawahana ka fogee.

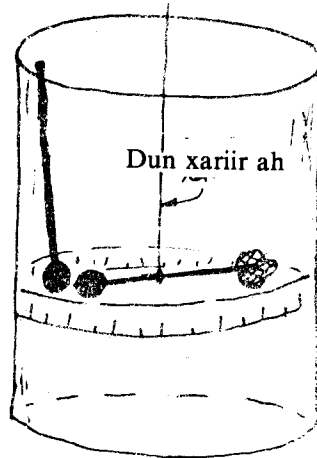


Waxa aan naqaannaa in walax cunnaabi ah marka lagu xoqo dhogor ay danab tabane ah yeelato. Markaan saxanku danab tabane ah ayuu yeelanayaa. Markaan daawaha dul saarnay saxanka danabaysan danab togane ah ayaa ku saaqmaya dhinaca gudaha ee daawaha. Ku tabane ahina waxa uu ku saaqmayaa oogada daawaha sida jaantuska, J tusayo, Taabashadu waxay keentay in elektaroonnadii oogada yimid ay dhulka tagaan. Marka aan daawaha ka fogaynno saxanka waxa aan arkaynaa in daawuhu danab togane ah yeesho, waayo elektaroonnadii baa dhulka ka tagay. Sideed u hubi kartaa danabka uu yeeshay daawuhu?

Saxanka danabkiisu muddo dheer ayuu waarayaa oo degdeg uu tirmi-maayo. taas waxa keentay siligga uu ku fadhiyo oo danab togane ihi ku saaqmay marka ay elektaroonnadiisii dhulka galeen daawuhuna meelo aad u kooban ayuu ka taabanayaa saxanka marka uu dul yaal. Tijaabada inta aan doonno ayaan ku celin karnaa si aan u helno danab togane ah oo laxaad badan.

### XEERKA KUULAM

Hore waxa aan u soo tilmaannay in danabyada isku caynka ahi kala didaan kuwa kala caynka ahina isa-soo jiitaan. Waxa aan xeerkaa danabka neg ku qaadannay tijaabo ahaan. Bal haddana xaddi ahaan aan u soo saarno xiriirka ka dhexeeya xoog danab is-jiidka ama kala didka iyo danabyada iyo fogaanta u dhexeysa. Waxaan ka soo qaadnaynaa in ay danabyadu yihiin baro si ay tijaabadu innoogu suurto gasho.



Miiq lacag ah ayaa xajinaya irbadda ay labada geftin kaga kala xiran yihiin kubbadda khafiifka ah iyo culayska ballaaran oo dheellitira culayska kubbadda. Geftinka kale ee miiqu waxa uu ku xiran yahay tilmaame kolba inna tusa xagal wareegga. Qalabka oo dhammi waxa uu ku jiraa quraarad dhululubó ah oo ka celisa in hawadu dhaqdhaqaaqiso irbadda. Mastaradda ku samaysan dhululubadu waxa ay innoo sheegaysaa inta u dhexeysa kubadda irbadda ku xiran iyo ta ku xiran mudaca ka soo muuqda daloolka oogada quraaradda ku yaal.

Danabee Kubbadda A. Kubbadda A waxa ay ku saaqaysaa kubbadda B danab lid ku ah keeda. Markaasna kubbadda B waa la soo jiidanayaa ilaa ay taabato kubbadda A, halkaas oo danabkoodu isku cayn marka uu noqdo ay kala didayaan. Hase yeeshee kubbadda A ma dhaqaaqi karto markaa B uun baa dib uga soo boodaya.

Dhaqdhaqaaqa B waxa uu dhaqaaqinayaa tilmaamaha, kaas oo innoo sheegaya xoogga danab kala didka.

Saynis yaqaanka kuulam waxa uu helay in xoogga laba danab ku kala didayaan uu saamigal qumman ku yahay rogaalka laba-jibbaarka fogaanta u dhexeysa labada danab. Xisaab ahaan xeerkan waxa loo qori karaa:

$$F \propto \frac{1}{r^2}$$

Si aad u heshid xoog danabku sida uu ugu xidhan yahay laxaadka danabka kubbadda, waxa aad danabaysaa kubbadaaha. Ka soo qaad in laxaadka danabkooda yahay Q. Fogaanta (r) ee u dhexeysana in joogta ah ka soo qaado. Taabsii kubbad saddexaad kubbadda A, dabadeedna ka qaad.

Marka laba kubbadood oo isku qaad ah la istaabsiiyo danabku si siman ayuu ugu filqamayaa labadoodaba. Markaa danabka kubbadda A wuxuu laxaadkiisu noqonayaa  $\frac{Q}{2}$ . Waxa la arkay in xagal wareegga tilmaamuhu uu kala badhmay. Haddii fogaanta ay isu jiraan aanay isbeddelin, marka danabka kubbadaaha mid ahaani badh noqdo, xoog danab-



kuna badh buu noqonayaa laxaadkiisu. Halkaa waxaan ku arkaynaa in xoog danabku uu saamigal qumman ku yahay taranta laxaadka labada danab, ama  $F \propto Q_1 Q_2$ .

Haddii aan labadaa saamigal isu gayno waxaan helaynaa xeerka kuulam ee danabka neg, kaas oo ah: xoogga u dhexeeya laba danab (oo baro ah) waxa uu saamigal qumman ku yahay taranta laxaadka labada danab; wuxuuna saamigal qumman ku yahay rogaalka laba jibbaarka fogaanta u dhexeysa.

$$F \propto \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \quad F = K \cdot \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$$

«K» inta ay noqonaysaa waxa ay ku xiran tahay kolba halbeegyada aan ku cabbirno danabka, xoogga iyo fogaanta. Habka M. K. S. haddii danabka labadooda mid kastaaba yahay 1 kul, fogaanta ay isu jiraanna tahay 1m, xoogga ay isku jiidayaan ama ay ku kala didayaan yahay 1N.

$$K = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{kul}^2$$

Xeerkan kuulamna wuxuu noqonayaa:

$$F = 9 \times 10^9 \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \text{ (N)}$$

Haddii  $Q_1 = Q_2 = 1\text{K}$ ,  $r = 1\text{m}$ , markaa:

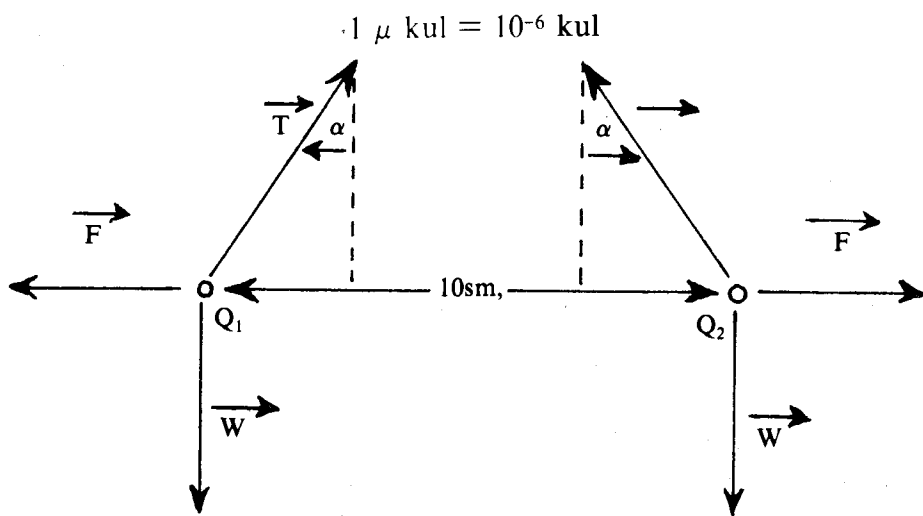
$$F = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{kul}^2} \cdot \frac{\text{kul}^2}{\text{m}^2} = 9 \times 10^9 \text{ N,}$$

Halbeegga kuulam waxaa lagu cabbiraa marka la baranayo danab qulqulka elektaroonnada. Markaasna 1 kul =  $6.25 \times 10^{18}$  elektaroon.

Danabka halka elektaroon wuxuu siinayaa caleemaha  $e^-$

$$e^- = \frac{1}{6.25 \times 10^{18}} \text{ kul; } e^- = 1.60 \times 10^{-19} \text{ kul.}$$

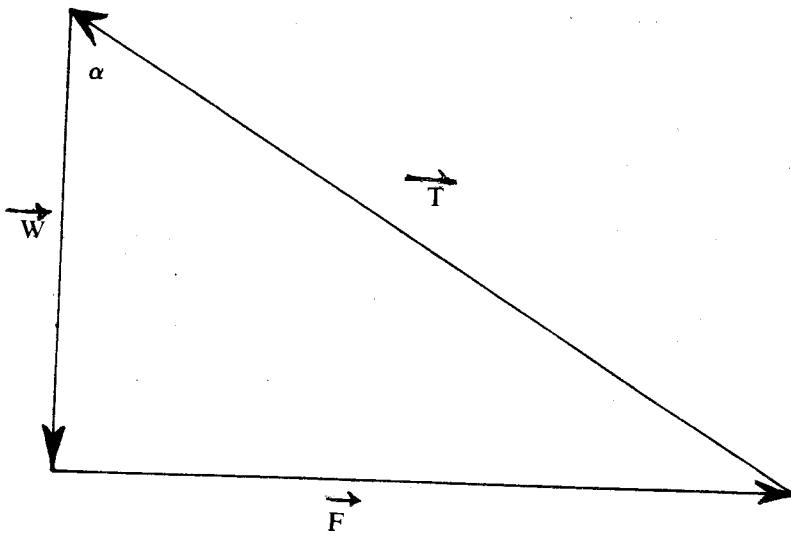
Kuulamku waa halbeeg weyn markaa waxaa la adeegsadaa halbeegyo ka sii yaryar oo ay ka mid yihiin maykarokuulam (kul).



### Tusaale

Sida jaantuska muujinayo labada kubbadood waxay ka soo laalaadaan duno xiriir ah, mid kastaba danabkiisu waa  $10^{-8}$  kul waxaana ay kala didaan fogaan ah 10 sm. Cufka walhaduhu waa 0.1 gm. xagasha uu walhaduhu ka leexday lignaantu waa imisa?

Warqaad:



$$\begin{aligned}
 Q_1 &= Q_2 = 10^{-8} \text{ kul} \\
 r &= 10 \text{ sm} = 10^{-1} \text{ m} \\
 K &= 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{kul}^2} \\
 m &= 0.1 \text{ gr} = 10^{-4} \text{ kg} \\
 g &= 9.8 \text{ m/s}^2
 \end{aligned}$$

Soo saar qiimaha

Xeerka kuulam waxa uu leeyahay:

$$F = K \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$$

$$\begin{aligned}
 F &= 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{kul}^2} \times \frac{(10^{-8} \text{ kul})^2}{(10^{-1} \text{ m})^2} \\
 &= 9 \times 10^9 \times 10^{-16} \times 10^2 \frac{\text{Nm}^2}{\text{kul}^2} \cdot \frac{\text{kul}^2}{\text{m}^2} \\
 &= 9 \times 10^{-5} \text{ N.}
 \end{aligned}$$

Xooggaasi waa xoog danabka ay ku kala boodeen labada kubbaddood.

Culayska kubbaddu ( $w$ ) =  $mg$

$$\begin{aligned}
 &= 10^{-4} \text{ kg} \times 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\
 &= 9.8 \times 10^{-4} \text{ N}
 \end{aligned}$$

Eeg jaantus leebeedka xoogagga:

$$\begin{aligned}
 \tan \alpha &= \frac{F}{w} \\
 ; \alpha &= \tan^{-1} \frac{F}{w} \\
 \alpha &= \tan^{-1} \frac{(9 \times 10^{-5})}{9.8 \times 10^{-4}} \\
 \alpha &= \tan^{-1} 0.09 \\
 &= 5^\circ
 \end{aligned}$$

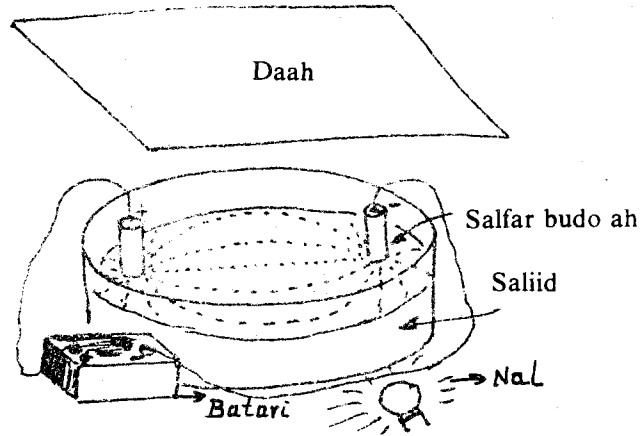
Xagasha walhaduhu lignaanta ka leexday waa  $5^\circ$ .

C

## Badada danabka

Falka ay walax danabaysani ku leedahay walxaha agagaarkeeda yaalla waxaan ku aragnaa soo jiidashada ama kala dididda walaxdaasi ay ku saaqday agagaarkeeda sida xeerka danabka neg iyo kan kuluumba innoo caddeynayaan. bal haddana tijaabadan aan ku hubinno.

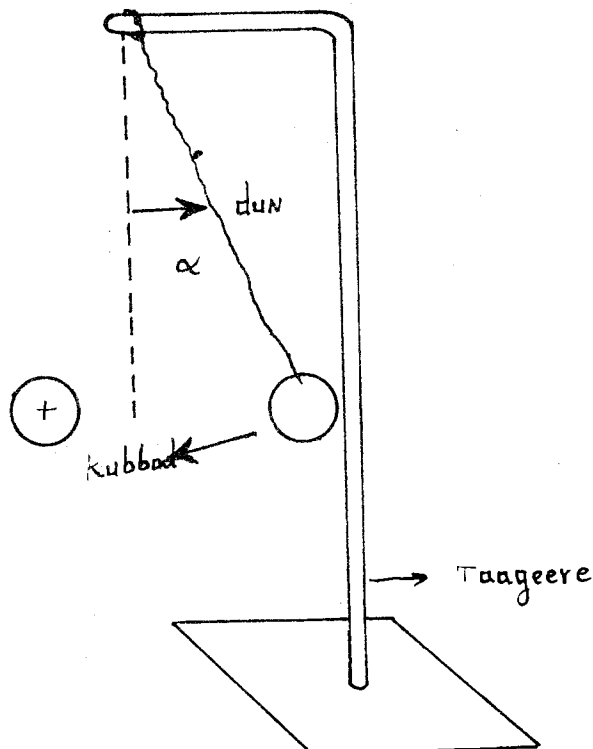
Saabaanka loo baahan yahay waxa weeye saliid, beytari, xaasow, weel quraarad ah, salfar budo ah, laba birood oo qaab dhululubo leh iyo nal iyo daah.



Soo qaad weelka quraaradda ah, laba biroodna labadiisa gees ka qotomi. Labada birood ku xir xaasaw ku xiran beytari, sida jaantusku muujiyay. Nal hoos dhig quraaradda, daaha qalabka dushiisa ku xir. Tijaabada ku samee meel madow.

Wax yar dabadeed waxa aan arkaynaa in budadii kala firidhsanayd ay isku soo ururtay samaysayna xarriijimo isku xiray labada birood ee danabaysan.

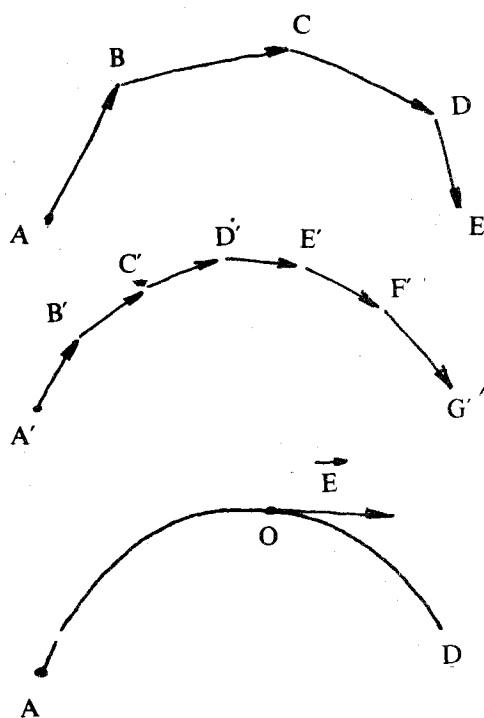
waxa ay inna tusaysaa tijaabadani in dululaatiga u dhexeeya labada danab uu danabay-san yahay. Budada waxa ku saaqmay danabyo kala cayn ah oo isa soo jiidanaya sameeyana qaabka xarriijimaha. Markaa, dululaatiga laga dareemi karo jiritaanka danabka waxaa la yiraahdaa Badadda Danabka.



Waxaad ka soo qaaddaa in danabka weyn «Q» ee toganaha ahi uu leeyahay badad danab. Badkaas waxaad soo gelisaa tijaabiye danab togane ah, cabbirna xoogga ku abbaaran tijaabiye danabka. Taas waxaad samayn kartaa adoo taabsiiya tijaabiye danabka kubbad fudud oo ku xiran dun xariir ah oo ka soo laallaadda taageere sida jaantusku muujinayo. Fogaan kala duwan u jirsii tijaabiye danabka q cabbirna kolba xagasha uu la sameeyo taageeraha. Sida xeerka kuulam innoo tilmaamayo xoogga ku abbaaraan tijaabiye danabku wuxuu samigal qumman ku yahay laxaadka tijaabiye danabka, kolkaan laxaadka tijaabiye danabka labanlaabno xoogguna wuu labanlaabmayaa. Markaa saamiga  $F/q$  kuma xirna laxaadka tijaabiye danabka ee wuxuu tilmaamaa itaalka badadda danabka ee barta uu yaal tijaabiye danabku. Markaa saamigaasi wuxuu cabbirayaa itaalka badadda danabka. Saamigaa waxaa la yiraahdaa Itaalka Badka Danabka, waxaana weeye xoogga ku abbaaran halbeeg danab togane ah oo yaal bar ka mid ah badka danabka.

Haddaan ka soo qaado itaalka badka danabka E, xoog danabka ku abbaaran tijaabiye danabkana F-, laxaadka tijaabiye danabkana q, markaa

$$E = \frac{F}{q} \text{ ama } F = qE$$



Waxaan ognahay in xoog danabku leeyahay laxaad iyo jihaba, markaa sida isle'egta kor ku qorani innoo caddaynayso jihada itaalka danabku waxa uu ahaanayaa kolba xoogga jihada uu yahay.

#### Tusaale:

Danab la dhigay badad danab ah ayaa xoog danab uu laxaadkiisu yahay 0.08 N ku abbaaran yahay. Haddii danabku yahay  $2 \mu k$  waa imisa itaalka badadda danabku?

#### Warqaad:

$$q = 2 \mu k = 2 \times 10^{-6} k$$

$$F = 0.08 \text{ N} = 8 \times 10^{-2} \text{ N}$$

Waa maxay E?

#### Furfurid:

$$E = \frac{F}{q} = \frac{8 \times 10^{-2} \text{ N}}{2 \times 10^{-6} \text{ K}} = 4 \times 10^4 \text{ N/K}$$

Xasuus:

Laxaadka tijaabiye danabka inta aad doonto ayaa aad ka dhigan kartaa.

### XARRIIQAHA XOOG DANABKA

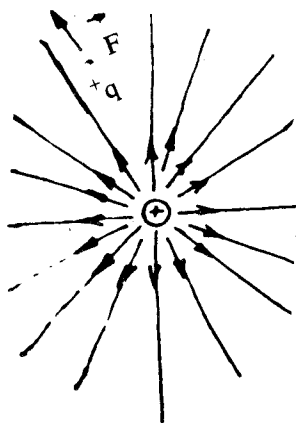
Xarriiq xoog danab waxa weeye xarriiq la jeexo si taabtaha laga sameeyo bar kasta oo ka mid ahi u tuso jihada itaalka badad danabka ee bartaasi.

Badanaaba waxaa loo qaataa, in xarriiq xoog danabku ka bilaabmo danab togane kuna dhammaado danab tabane. Xarriiq kasta oo xarriiq danabka ka mid ah waxa ay tusaysaa jihada uu u karaari lahaa hal danab togane oo la dhigay badka danabka. Markaa xarriiq xoog danabku waa in uu ku lignaadaa dusha walaxda danabaysan.

Guud ahaan xaarriiqaha xoog danabku waa xood, hase yeeshee waxa jira mar mar uu xarriiq toosan yahay sida kubbad danabaysan ama ka danab bareedka.

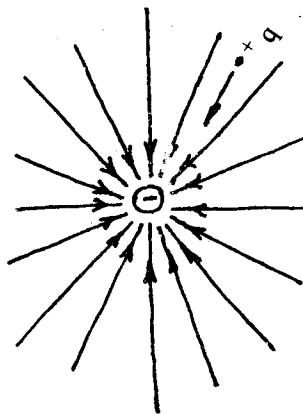
#### Tusaalooyinka:

1. Xarriiq xoog danabka kubbad danab togane ah leh.



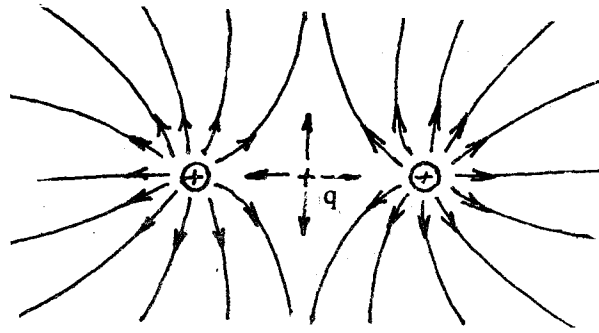
Sidaa jaantuska kore aad ku aragtay xarriiqaha xoog danabka oo dhammi waa xarriiqo ka soo bilaabmay xuddunta kubbadda una kala firdhay jiha kasta.

2. Xarriiqyada xoog danabka kubbad danab tabane ah leh.



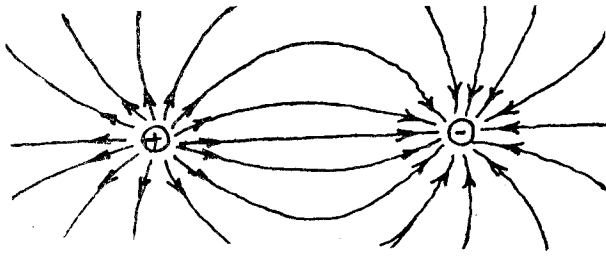
Xarriiqaha xoog danabka oo idil waxay isugu soo ururayaan xuddunta kubbadda iyaga oo kaga imanaya jiha kasta.

3. Xarriiqaha xoogga ee badad danabka laba danab oo isku cayn ah, isle'eg, iskuna dhow.



Danab togane yaalla badka labada kubbadood u dhexeeya xoogga ku abbaarani waa eber (0) sida jaantuska.

4. Xarriiqaha xoogga ee badad danabka ay leeyihiin laba danab oo kala cayn ah, isle'eg, isuna dhow.



**Layli:**

Sawir xarriiq xoog danabka laba kubbadood oo danabkoodu tabane yahay.

## 2. TAMAR KAYD DANABKA:

Haddii aan kala bixino gariirad oo aan dabadeedna sii dayno waxa ay gariiradu ku soo noqonaysaa sideedii hore, haddii ay fogaanta aynu kala bixinay ka yar tahay sohdinta loodsanka. Marka aynnu kala bixinayno hawl ayeynu qabanaynaa. Gariiradu markii ay isku soo noqotay hawl ayey qabatay. Hawsha ay qabatayna waxa ay la mid tahay tii aynnu qabanay markii aynnu kala bixinay. Markii aynnu kala bixinaynay; waxa aynnu gariirada ku kaydinay tamar. Markii ay isku soo noqotayna, gariiradu waxa ay isticmaashay tamartii aynnu ku kaydinay. Markaa gariiradu waxay leedahay tamar kaydsan oo ku xidhan fogaanta ay isu jiraan molikiyuulladeedu iyo hadba inta uu yahay heerkulkeedu.

Sidaas oo kale dhagax culus marka aynnu kor u qaadno waxa aynnu qabannaana hawl. Marka aynnu sii daynana cuf-is-jiidadka ayaa qabta hawl la mid ah tii aynnu falnay markii aynnu kor u qadaynay; oo dhagaxa ayaa soo dhaca. Hawsha aynnu qabanay waxa ay ahayd mid aynnu ku kordhinay tamar kaydka dhagaxa marka loo eego tii ku kaydsanayd markii uu dhulka yaallay. Waxa loo qaataa in marka dhagaxu uu dhulka dul yaal ay tahay kaydkiisu tahay eber. Hase yeeshee, sida xeerka tamar waariddu innoo sheegayo tamar kaydkiisii ma lumin ee waxay isku geddiday tamar socod.

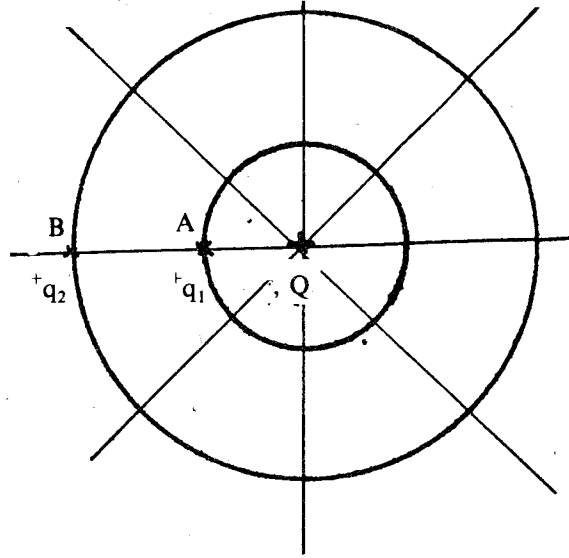
Bal ka soo qaad inaad haysatid kubbad danabaysan oo danabkeedu yahay togane; haddii danab togane oo ka baxsan badadda danabka ee kubbadda danabaysan la soo kexeeyo ilaa la keeno meel ka mid ah badadda danabka ee kubbaddaasi, waxa la qabtaa hawl marka la soo kaxaynayo. Hawshaas oo la mid ah ta ay badad danabku ku kaxayn karto halka danab toganaha ah ilaa ay geysa meeshii laga keenay.

Hawshii lagu qabtay kaxayntii halka danab togane waxay kordhisay tamar kaydkiisa, taas oo badadda danabku isticmaasho kuna qabato hawl halka danab marka aynnu siidayno. Hal danab tabane ah oo yaal meeshii danab toganihii hore, haddii aynnu ka kaxayno oo aynnu hawl ku qabano, badadda danabkiisii waxa ay qabanaysaa hawl la mid ah tii aynnu kaga kaxaynay.

Markaa tamar kayd danabka bar ka mid ah badad danab waxa weeye hawsha la qabto marka laga kexeeyo hal danab togane fogaandhaaf ee la keeno bartaas badadda ah.

### TAMAR KAYD ISDHEERIDDA DANABKA:

Hore waxa aynnu u soo baranay in bar kasta oo ka mid ah badad danab ay leedahay tamar kayd danab. Marka aynnu ka hadlayno tamar kayd had iyo jeer waa in aynnu isweydiinaa meesha aynnu gun u qaadanayno. Tamar kayd danabka marka aynnu ka hadlayno waxa aynnu gun u qaadanaa fogaandhaaf. Badanaa waxa aynnu u baahanaa tamar kaydku inta uu yahay marka aynnu hal danab ama danabyo meel ka kaxayno ee aynnu gaynno meel kale.



Ka soo qaad inaynno haysanno sida jaantusku muujinayo kubbad danabaysan oo danabkeedu yahay  $+Q$ . Waxa aynnu naqaannaa in xarriiqaha xoog danabyadiisu ay yihiin gacanno ka imanaya xuddunta walaxda danabaysan (Xusuus: Badad danab waxa muujiya xarriiqaha xoog danabka).

Hal danab togane ah oo laxaadkiisu yahay  $+q$  ayaa ka tegay A oo tegay barta B. Fogaanta ay labada barood isku jiraan waa "r". Laba siyood ayeynno u fiirin karnaa si aynnu u soo saarno tamar kayd isdheeridda labada barood (A iyo B) ee ku jira badadda danabka  $+Q$ . Ta hore waxa weeye inaka oo adeegsanna qeexidda tamar kayd danabka bartaa. Markaa waa in aynnu radinnaa hawsha aynnu qabanno marka halka danab toganaha ah  $+q$  aynnu ka keenno fogaandhaaf ee aynnu keenno barta B, taas oo inna siinaysa tamar kayd danabka B. Sidaas oo kale ayaa loo soo saaraa tamar kayd danabka A. Markaa tamar kayd isdheeriddu waxa ay noqonaysaa kala goynta labada tamar kayd danab ee barta A iyo B.

Hase yeeshee sidani waa hab dheer. Waxa aynnu haysannaa waxa weeye hal danab togane oo ka tegaya barta A oo tegaya B. Markaa tamar kayd isdheeriddu waxa ay la mid tahay hawsha la qabto marka laga kaxeeyo halka danab barta «A» ee la geeyo barta «B». Hawshaasi mid aynnu inaku qabanay ma aha ee waa mid badadda danabka «Q» innoo qabatay.

$$\text{Markaa } U_{ab} = \frac{W_{ab}}{q}$$

$U_{ab}$  waa tamar kayd isdheeridda A iyo B,  $W_{ab}$  waa hawsha la qabto marka la qaado hal danab togane, A ilaa B.

Hase yeeshee  $W_{ab} = F \cdot d$  (qeexidda hawsha). Xubinta xoogga  $\times$  Fogaanta walaxdu socotay ee u abbaaran xagga walaxdu u socoto.

$$F = K \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \quad (\text{Xeerka kuulam})$$

Tusaalahan haddii

$$\begin{aligned}
 Q_1 &= +Q \\
 Q_2 &= +q \\
 d &= r \\
 K &= 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{kul}^2} \\
 F &= k \frac{Qq}{d^2} \\
 W_{ab} &= F \cdot d \\
 &= k \frac{Qq}{d^2} \cdot d \\
 &= k \frac{Qq}{d} \\
 U_{ab} &= \frac{W_{ab}}{q} \\
 &= k \frac{Qq}{d} \cdot \frac{1}{q} \\
 &= k \frac{Q}{d}
 \end{aligned}$$

**Tamar kayd danab isdheeridda u dhexeysa labada barood A iyo B oo ku jira badad danab waxa weeye hawsha lagu qabtay halka danab togane marka laga kaxeynayo barta A ilaa B.**

Habka cabbiraadda e MKS marka aynnu eegno, halbeegga tamar kayd isdheeridda waxa la yidhaa foolt (marka la soo gaabiyana waxa loo qoraa V). 1 V waxa weeye tamar kayd isdheeridda laba barood oo ka mid ah badad danab, marka hawl hal (1) juul (j) ah lagu dhaqaajiyo xaddi danab ah 1 kuulam (1 kul) ee laga kaxeeyo bar ee la keeno bar kale.

$$1 \text{ V} = \frac{1 \text{ J}}{1 \text{ kul}}$$

Halbeegyo kale ayaa mararka qaarkood la isticmaalaa, kuwaas oo ay ka mid yihiin:

$$\text{Maykaro foolt } (\mu \text{ V}) = 10^{-6} \text{ V}$$

$$\text{Milli foolt (mV)} = 10^{-3} \text{ V}$$

$$\text{Killo foolt (k v)} = 10^3 \text{ V}$$

$$\text{Mega foolt (MV)} = 10^6 \text{ v}$$

Astaamaha ay ka siman yihiin iyo kuwa ay ku kala duwan yihiin badadda danabka iyo badadda cuf-isjiidadku.

1. Xoogga u dhexeeya laba xaddi danab waxa uu saamigal isweydaar ah ku yahay laba jibbaarka fogaanta u dhexeysa sida aan ku soo dhigannay xeerka kuulom. Sidaa oo kale xoogga cuf-isjiidadka ka dhexeeya laba cuf waxa uu saamigal isweydaar ah ku yahay labajibbaarka fogaanta u dhexeysa sida xeerka Niyuutan ee Guud uu caddeeyay.

$$\begin{array}{c}
 x \text{-----} r \text{-----} x \\
 Q_1 \text{-----} \text{-----} Q_2
 \end{array}$$

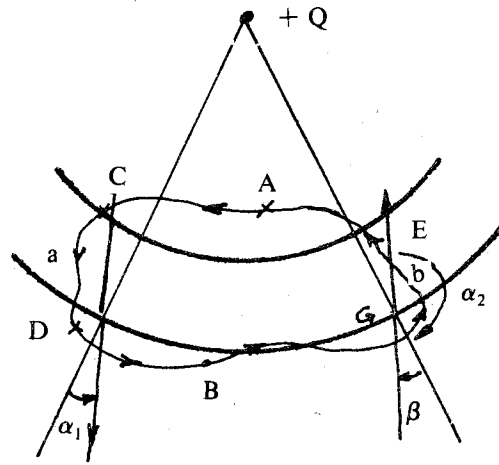
$$F = K \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$$

$$\begin{array}{c}
 x \text{-----} r \text{-----} x \\
 M_2 \text{-----} \text{-----} M_2
 \end{array}$$

$$F = G \frac{M_1 M_2}{r^2}$$

2. Hawsha lagu qabto walax maraysa wadiiqo xidhan oo taalla badadda cuf-isjiidadku waa eber. Sidaas oo kale hawsha lagu qabto danab meeraya mareeg xidhan oo dhex yaal badad danab waa eber.





Waxaad ka soo qaaddaa inaad haysatid danabka + Q. Danab laxaadkiisu yahay + q oo ku jira badadda danab + Q ayaa maraya mareegta xidhan ACDBGEA sida jaantuska 2.2 muujinayo. Socodkiisu A baa uu ka bilaabmay, A buuna ku dhammaaday. Si aynnu u soo saarno hawsha la qabtay bal aynnu samaynno goobooyin xudduntoodu tahay barta uu yaal danabka + Q; Goobooyinkaasi waxay u qaybinayaan mareegta qurubbo. Bal aan fiirinno labada qurub  $CD = L_1$  iyo  $GE = L_2$  ee u dhexeeya labada goobo. Ka soo qaad in xoogga ku abbaarani uu madoorsoome yahay oo uu isku mid yahay bar kasta oo ka mid ah qurubka. Labada qurub fogaan isku mid ah ayaa ay u jiraan.

Danabka + Q, markaas xoogga ku abbaarani waa isku mid laxaadkoodu sida xeerka kuloom inoo sheegay waxa ay ku kala duwan yihiin jihada. Xaglaha  $\alpha_1$  iyo  $\alpha_2$  ayaa ay xoogaggaasi la sameeyaan jihada uu u socdo danabka + q.

$W_{cd}$  = hawsha badadda danabka ee + Q ku qabatay + q kaga bilow barta c ilaa d.

$W_{ge}$  = hawsha aan ku qabanay danabka +q kaga bilow g ilaa e.

Markaa  $W_{cd} = F \cdot L_1 \cos\alpha_1$

$W_{ge} = F \cdot L_2 \cos\alpha_2$

Hase yeeshee  $\cos\alpha_2 = \cos(180 - \beta) = -\cos\beta$ .

$W_{ge} = F \cdot L_2 \cos\beta$

Markaa  $L_1 \cos\alpha_1 = L_2 \cos\beta$

---

$W_{cd} = -W_{ge}$

---

$W_{cd} + W_{ge} = 0$

Sidaas oo kale haddii aynu qaadanno laba qurub oo kale waxaynu helaynaa in wadarta hawshu tahay eber.

**Haddaba hawsha la qabtay waa eber markii danabku maray wadiiqada ACDBEGA.**

Arrin kale ayeynu kala soo dhex bixi karnaa caddayntaa kore. Mar haddii hawsha lagu qabtay danabka + q wadiiqada ACDBEGA ay tahay eber.

Markaa  $W_{acdb} = -W_{bega}$

Hase yeeshee,  $W_{bega} = -W_{ageb}$

Halkaa waxa innooga caddaanaya in hawsha lagu qabto danab marka laga kaxeeyo bar ee bar kale la geeyo aanay tamar kayd isdheeriddu ku xidhnayn sida ay tahay wadiiqada u dhexeysa labada barood, ee ay ku xidhan tahay labada barood meelaha ay yaallaan.

3. Badadda danabka iyo badadda cuf-isjiidadka waxa jira tamar kayd. Astaamaha ay ku kala duwan yihiin badadda danabka iyo ta cuf-isjiidadka waxa ka mid ah:

4. Badadda danabku waxa ay ka koobnaan kartaa danabyo togane ah iyo kuwa tabane ah. Hase yeeshee ma jiraan badadda cuf-isjiidadka cuf tabane ah, iyo cuf togane ihi.
5. Walax ayaa danabkeedu noqon karaa dhexaad. Markaa walaxdaasi ma yeelan karto badad danab, hase yeeshee ma jiraan walxo cuf-isjiidadkoodu yahay dhexaad. Walax kastaa waxay leedahay badad cuf-isjiidad, taas oo ay ku soo jiidato walxaha kale.

Astaamaha ay kaga duwan tahay tamar kayd danabku tamar kayd cuf-isjiidadka waxa weeye: (1) Marka aynnu dhex dhigno danab la yaqaan badad danab waxa doorsooma sidii ay u habaysnayd badadda danabka la dhex dhigay. Hase yeeshee madoorsoonto badadda cuf-isjiidadku haddaan cuf dhex dhigno. Markaa waxa aan ku qeexnaa tamar kayd isdheeridda danabka hawsha lagu qabtay tijaabiye danab aad u yar oo aan beddelayn badadda danabka ee aynnu dhex dhignay. Hase yeeshee tamar kayd isdheeridda laba barood oo ka mid ah badadda cuf-isjiidadka kuma qeexna hawsha lagu qabto halbeeg cuf. (2) Waxa aynnu ognahay in badadda danabka ay jiri karaan laba danab oo kale cayn ahi.

Hadda aynnu eegno sida ay isku beddesho tamar kaydka biyo ka soo rogmanaya buur innaga oo u qaadanayna in tamar kaydka dhulku ay tahay eber.

Tamar kaydka biyuhu waa ay yaraanayaan marka ay dhulka u soo dhowaadaan. Markaa waxa aynnu odhan karnaa biyuhu waxa ay ka soo rogmanayaan bar tamar kaydkeedu sarreeyo oo waxa ay u soo rogmaayaan bar tamar kaydkeedu yar yahay. Haddii ay hawsha qabato badadda danabku ama badadda cuf - isjiidadku hawshu waa ay togan tahay; haddiise hawsha uu qabto xoog dibadeed ka soo horjeeda badaddu, hawshu waa in ay tabane tahay.

Sidaas oo kale haddii aynnu haysanno badad togane ah, oo aynnu badaddaas soo gelinno hal danab togane ah; halka danab toganaha ahi waa uu ka didayaa danabka kale, waxa uuna ka tegayaa bar tamar kaydkeedu sarrayso oo waxa uu tagayaa bar tamar kaydkeedu ay hoosayso sida ay biyuhu buurta figteeda uga soo rogmanayaan ee buurta gunteeda u imaanayaan oo kale. Haddii aan danab tabane badadda danabkaasi aynnu soo gelino waxa uu ka tagayaa bar tamar kaydkeedu hooseeyo oo waxa uu tagayaa bar tamar kaydkeedu sarreeyo.

### **TAMAR KAYD DANABKA EBERKA AH.**

Tamar kaydka bari leedahay marka aynnu cabbirayno waxa loo baahan yahay in tamar kaydka bar kale oo aynnu naqaanno aynnu u eegno. Sidii aynnu hore u soo sheegnay tamar kaydka buug dulyaal miis waxa aynnu ogaan karnaa marka aynnu tamar kaydka meel kale oo aynnu ku heshiinnay aynnu u eegno (Tamar kaydka dhulka). Waayo tamar kaydku waxa weeye hawsha la qabto si buugga yaallay meeshaas, aynnu ku heshiinnay tamar kaydkeeda, aynnu uga soo qaadano oo aynnu miiska u dul keenno. (Dhulka ayaa aynnu ku heshiinnay in tamar kaydkiisu yahay eber). Markaa tamar kaydka bar kasta oo ka mid ah badadda cuf-isjiidadkana waxa aynnu u eegaynaa tan dhulka.

Sidaas oo kale tamar kaydka bar ka mid ah badadda danabkana waxa loo eegaa bar lagu heshiiday in tamar kaydkeedu yahay eber.

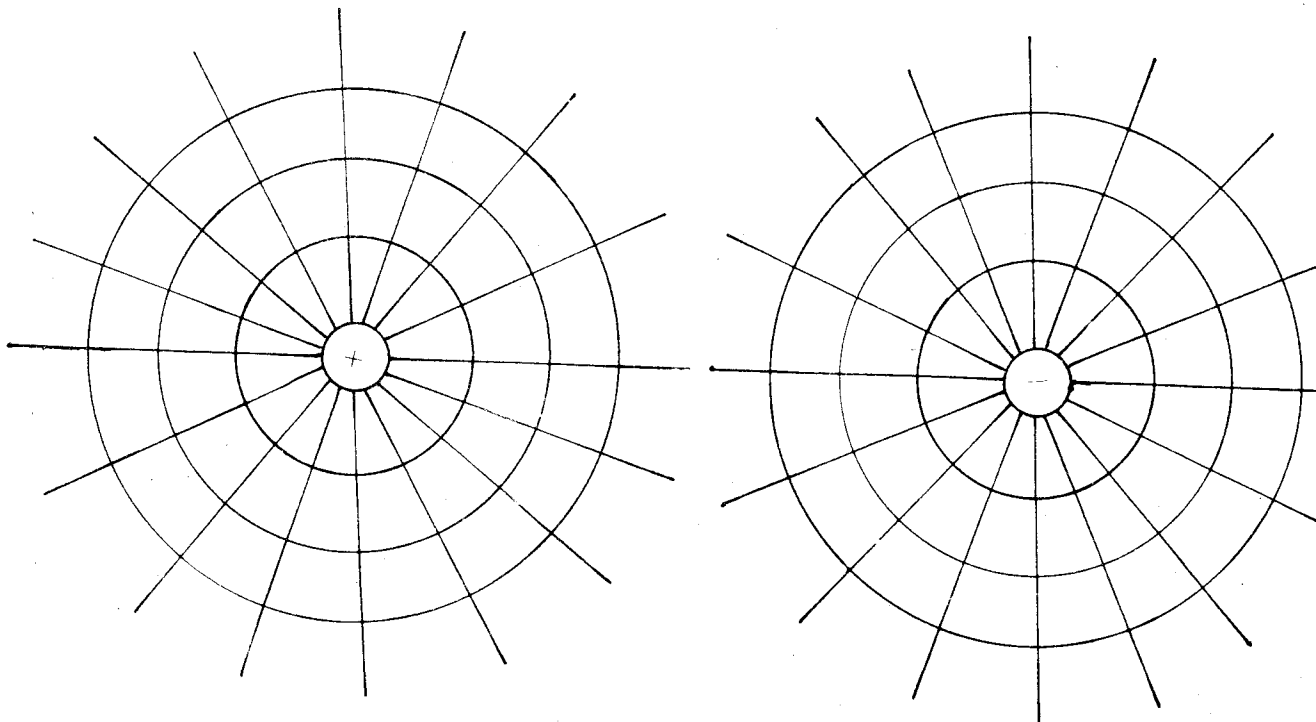
Inta badan waxa lagu heshiiey in tamar kaydka barta fogaandhaafku ay tahay eber. Hase yeeshee, tamar kayd isdheerida laba barood oo ka mid ah badad danab waxa aynnu ognahay in aanay isbeddelayn. Sidaas darteed bartii aynnu doonnaba ayeynu ka dhigan karnaa tamar kaydkeeda eber; kuwa kale oo dhammina waxay ka badnaanayaan ama ka yaraanayaan in go'an marka aynnu u eegno bartaasi. Waxa aad ka soo qaaddaa in saddex barood A,B,J, ay tamar kaydkeedu kala yihiin 100 V, 150 V, iyo 280 V. Tamar kayd isdheeridda barta B iyo J waa  $280\text{ V} - 150\text{ V} = 130\text{ V}$ . Haddii aynu ka dhiganno barta A tamar kaydkeeda eber marka barta B tamar kaydkeedu waa 50 V tan J waa 180V tamar isdheeridduna waa 130 V.

## DUSHA TAMAR DANAB KAYDKEEDU UU ISLE'EG YAHAY:

Tamar kayd danab isdheeridda waxa lagu muujin karaa garaaf ahaan sidii itaalka badadda aynu ku muujinnay xarriiqaha xoogagga. Ka soo qaad in aynu haysano dul ay tamar kayd isdheeridda u dhexeyso laba barood oo ka mid ahi, ay tahay eber. Dusha caynkaas ah waxa la dhahaa dul is tamar kayd le'eg. Haddii dushaasi ay isgooyaan sallaxa sawirka waxa ku samaysma xarriiq is tamar kayd le'eg, hawsha ay qabtaan xoogagga danabku waa eber. Taasi waxay uun dhacdaa haddii jihada uu u socdo danabku ay mar walba xagal qumman la samayso jihada ay u aaddan yihiin xoogagga danabka ee bartaas uu marayaa. Sidaas darteed dusha si tamar kayd le'egi waxay had iyo jeer la samaysaa xagal qumman xarriiqaha xoogga danabka ee bar walba. Haddii dhan kale laga eego waxa la odhan karaa dul kasta oo xagal qumman la samaysa xarriiqaha xoog danabku waa dul is tamar kayd le'eg; waayo wax hawl ah kuma qabtaan xoogagga danabku, danabka maraya dusha is tamar kaydka le'eg. Sababta oo ah jihada uu danabku u dhaqaaqayo iyo jihada xoogagga danabka ayaa isku ligan.

Marka la sawiro dulaha is tamar kaydka le'eg, sallaxa sawirku ma wada muujiyo dushii oo dhan; ee wuxuu muujiyaa qayb ka mid ah ama xarriiqaha is tamar kaydka le'eg. Xarriiqahaasi waxay si cad innoogu muujiyaan sida tamar kayd isdheeridda badadda danabku ay isu beddesho. Waxa haddaba habboon in marka la samaynayo xarriiqaha lagu talagalo in ay u dhexayso tamar kayd isdheerid isle'egi labadii xarriiqoodba, matalan hal foolt labadii xarriiqoodba. Tamar kayd isdheeridda waxa sawir lagu muujin karaa haddii marka la sawirayo xarriiqda laga bilaabayso lagu calaamadiyo eber, xarriiqda ku xigtana la siiyo 1, ta ku xigtana 2, ta ku sii xigtana 3, iyo sidaas oo kale. Taas oo tusaysa tamar kayd isdheeridda u dhexeysa xarriiqda eberka ah iyo xarriiqda kale. Xarriiqda eberka ah meeshii la doono ayaa laga dhigan karaa, waayo tamar kayd isdheeridda labo dulood ayuun baa qaaya leh, iyana kuma xidhna dusha loo doorto eberka.

Bal hadda aynnu tusaale ahaan u qaadanno badadda bar danab ah oo togan. Xarriiqaha xoogagga badaddaasi waa xarriiqo toosan oo sida gacammada goobada oo kale ah. Sidaa darteed dulaha is tamar kaydka le'egi waa kubbado ku qotama xarriiqaha xoogagga bar kastaba. Xarriiqaha is tamar kayd le'egyaduna waa goobooyin isku xuddun ah.



Fiiri jaantuska (2.3) waxa uu tusayaa sawirka xarriiqaha is tamar kayd le'egyada ee bar danab tabane ah iyo mid bar danab togane ah. Markii la samaynayey sawirkaa goobo ayaa laga dhigtay xarriiq eber, dabadeedna waxa la sawiraa goobooyin kale oo iyaga iyo goobada eberka loo qaatay ay u dhexayso tamar kayd isdheerid ah 1,2,3, iyo sidaas oo kale.

**Maxaa tamar kayd isdheeridda loogu baahan yahay?**

Waxa aynu baabkan qaybtiisa hore ku soo aragnay xaddi cusub oo la dhaho Tamar kayd isdheerid. Maxaa waxtar ah oo ay leedahay oo looga baahan yahay?

Haddii la wada yaqaan tamar kayd isdheeridda baraha badadda oo dhan, iyada oo la haysto dulo istamar kayd le'eg, waxa si fudud lagu heli karaa itaalka badadda. Tusaale ahaan aynnu ka dhiganno in A,B,C,D,E, ay yihiin dulo ay mid walba baraha ah dusheedu ay is tamar kayd le'eg yihiin (jaantus)

Bar kasta oo ka mid ah dul walba waxa ku qotoma xarriiqaha xoog danabka, sidii aynnu hore u soo sheegnay. Sidaa darteed haddii lagu sameeyo xarriiq L M, oo ku qotoma dulaha is tamar kaydka le'eg, waxa markiiba la helayaa xarriiqaha xoogagga ee badaddaas (waxa aynnu ka hadlaynaa xarriiqaha xoogagga badadda ee ku yaalla sallaxa sawirku ku yaal).

Haddaba si loo helo laxaadka badadda ee bar a ee ku taalla dul is tamar kayd le'eg A, hadda aynu ka soo qaadno inaynu ka qaadno xaddi danab ah Q bar a oo aynnu geyno barta b ku dhow kuna taalla dul kale B oo is tamar kayd le'eg inaga soo marinaya xarriiq xoog danab, ka soo qaad in tamar kayd isdheeridda u dhexeysa labada dulood A iyo B ay tahay  $U_{ab}$  iyo in dhererka ab uu yahay (fogaanta u dhaxeysa labada dulood). Markaa hawshii aynu qabanay waxa weeye  $U_{ab} Q$  waxase aynu ognahay in haddii dhanka kale laga eego ay hawshu tahay taranta xoogga F iyo fogaanta L ayna la mid tahay FL waayo waxa aynu nidhi waxa danabka la marinayaa xarriiq xoogga badadda danabka; sidaa darteed jihada xoogga iyo socodku waa isku mid. Hase yeeshee, waxa aynu baabkii kowaad ku soo aragnay jidkan  $F = QE$ . Sidaa darteed hawshii aynu qabanay waxa ay noqonaysaa:

$$Q E L = U_{ab} Q$$

$$\text{Marka } E = \frac{U_{ab}}{L}$$

E Xaddiga  $\frac{U_{ab}}{L}$  waxa weeye tamar kayd isdheeridda labada caaro ee xarriiq xoog

dhererkeedu yahay  $I_{sm}$ , ama haddii si kale loo sheego waa tamar kayd isdheeridda halkii santimitir ee xarriiq xoog danabka. Sidaa darteed itaalka bar kasta oo badadda ka mid ahi waxa weeye tamar kayd isdheeridda halkii santimitir ee xarriiq xoogga.

Midda kale, haddii garaafka dulaha ay mid kasta barahood is tamar kayd le'eg yihiin loo sameeyo si dulaha ay ugu dhexayso tamar kayd isdheerid hal foolt ahi, jidka aan kor ku soo marnay wuxuu noqonayaa  $U_{ab} = 1$  iyo  $E = \frac{1}{L}$  ama itaalka badaddu wuxuu la mid yahay

rogaalka fogaanta u dhexaysa labada dulood ee is xiga. Haddii si kale loo sheego waxa la odhan karaa **marka ay isu dhow yihiin duluhu waxa weyn itaalka badadda ee barta laga hadlayo.**

Haddii aynnu u fiirsanno jidka  $E = U_{ab}/L$  waxa aynu arkaynaa in tamar kayd isdheeridda halkii santimitir ay tahay hal, badadda itaalkeedu uu yahay hal. Hase yeeshee halbeegga dhererka ee habka M.K.S. waa mitir, marka halbeegga itaalka badaddu waxa weeye foolt mitirkiiba ama  $IV/m = 0.01V/sm$ . Marka haddii tamar kayd isdheeridda (ama filiqsanaanta tamar kaydka badadda ee marmarka qaarkood la dhaho) la yaqaanno, waa la heli karaa itaalka badad danab, ama xoogagga ku abbaarma danabka badaddaas la geliyo, bar walba oo ka mid ah badadda.

Waxa kale oo ka soo baxaya  $E = U_{ab}/L$  in haddii  $U_{ab}$  togan tahay, ay markaa E-na ay togan tahay. Waxa jiho togan loo qaataa jihada itaalka badadda ee xoogagga badaddu ay u dhaqaajiyaan danab togan. Sidaa darteed danabka togani wuxuu u dhaqaaqaa xagga tamar kaydka yar, danabka tabanina wuxuu u dhaqaaqaa xagga tamar kaydka weyn marka badad la dhex dhigo ee xoogga danabka badaddu ku abbaarmo.

Marka waxa aynnu arkaynaa in tamar kayd isdheeriddu ay si fiican u tilmaami karto badad danab sida itaalka badadda oo kale. Jaantuska xarriiqaha is tamar kaydka le'egi wuxu la qaab yahay jaantuska xarriiqaha xoogagga danabka. Haddii midkood la haysto ka kalena si fudud ayaa loo samayn karaa, sida aynnu hore ugu soo sheegnay. Cufnaanta dul is tamar kayd le'egyada waxa loo tilmaami karaa sida cufnaanta xarriiqaha xoogagga danabka. Haddii haddaba la yaqaanno baahsanaanta tamar kaydka ee badadda, arrima badan oo la xidhiidha badad danabka ayaa si fudud loo ogaan karaa. Waxaa jirta in ay fududdahay in tijaabo ahaan lagu soo saaro tamar kayd isdheeridda. Sidaa darteed adeegsiga tamar kayd isdheeriddu aad ayuu u qaayo weyn yahay marka badad danab la tilmaamayo.

### **ARRIMAHA KEENA DHEELITIRKA DANABKA GUDBIYAHA**

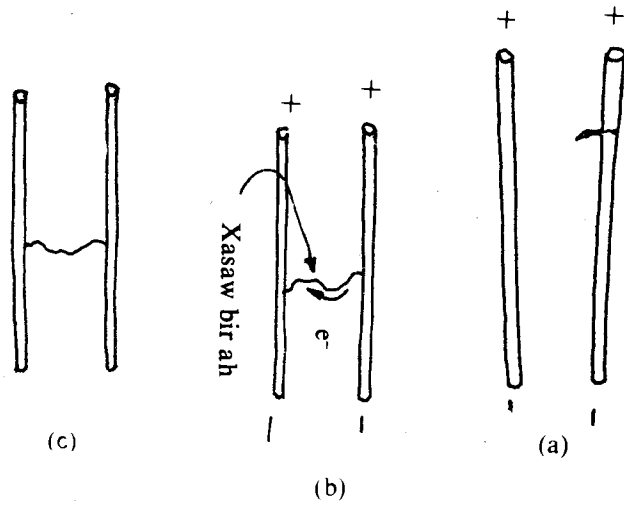
Badadda danabku waxay jiri kartaa meel madhan iyo shay gudhiisa; taas oo ay muujiyaan xoogagga danabku. Hase ahaatee waa in la xusuusnaadaa kala geddistaanta gudbiyeyaasha iyo magudbiyeyaasha. Xoogagga danabku si fudud ayey danabka u mariyaan gudbiyaha; hase ahaatee sidaas oo kale uma marin karaan magudbiyaha. Sidaa darteed marka ay badad danab ku dhalato gudbiye, danabsidayaalka (elektaroonnada) ayaa badaddu dhaqaajisaa ama danab hayaan ayaa mara gudbiyaha.

Haddaba arrimaha lagama maarmaanka ah ee loo baahan yahay si danab hayaanku uu had iyo jeer u maro gudbiyaha baabka saddexaad ayeynu kaga hadli doonnaa. Hase ahaatee danab hayaan ammin dheer waara ma dhasho marka la isticmaalayo gudbiyeyaal danabay-san oo kala gaar ah kelidood. Ammin yar ka dib ayaa danabkii gudbiyuhu uu dheellitiran gaadhaa, dabadeedna ay dabansidayaashii (elektaroonnadii) joogsadaan. Dheelitirankaas waxa la gaadhaa marka danabsidayaashu ay ku wada baahaan gudbiyaha ee badad danabkii danab hayaanka dhalinaysay ay dumiso badad danabka ay danabsidayaasha gudbiyuhu sameeyaan. Haddaba ilaa dheelitirankaasi uu dhaco, danabsidayaashu socod ayey ku jiraan. Sidaa darteed marka danab hayaanku joogsado ee danabku isu dheellitirmo itaalkii badadda danabku wuxuu noqdaa eber, badad danabna ma jiro gudbiyaha gudhiisa.

Bal hadda innaga oo gargaarsanayna qodobka tamar kayd isdheeridda aynnu eegno, dheellitiranka danabka gudbiyaha. Waxa aynu sheegnay in itaalka badadda danabku uu noqdo eber marka dheellitirankaasi dhaco. Haddaba haddii aynu kaashanno fikradihii aan hore u soo barannay waxa aynu arkaynaa in tamar kayd isdheeridda baraha gudbiyaha dushiisa ahi ay tahay eber. Sidaa darteed dusha gudbiyuhu waa dul is tamar kayd le'eg.

Mar haddii aynu nidhi xarriiqaha xoogagga badadda danabku waxa ay ku ligan yihiin dulaha is tamar kayd le'eg; xarriiqaha xoogagga waxa ay ku ligan yihiin dusha gudbiyaha.

Haddii aynu haysanno laba gudbiye oo takooran A iyo B (jaantus) mid walba dushiisu waa dul is tamar kayd le'eg.



Hase yeeshee, waxa dhici karta in tamar kayd isdheeriddii ay jirto labada dulood ee gudbiyayaasha la isgarab dhigay. Maxaa haddaba dhaca haddii labada gudbiye la isugu xidho xasaw bir ah? Tamar kayd isdheerid la mid ah ta u dhexeysa labada gudbiye ayaa ku dhalata labada caaro ee xasawda. Sidaa darteed xoog danab u jihaysan dhererka xasawda ayaa abuurma dabadeedna elektaroonnadii xorta ahaa ee xasawda ayaa u dhaqaaqa meesha tamar kayd danabka weyn; waayo elektaroonnada waxa ay leeyihiin danab taban. Isla markaas elektaroonnada gudbiyayaasha A iyo B ayaa dhaqaaq bilaaba, dabadeedna waxa yaraada tamar kayd isdheeriddii u dhexaysay labada gudbiye. Haddaba waxa elektaroonnada ay socodkaas wadaan, ama danab hayaanku uu maraa xasowda, ilaa tamar kayd isdheeridda u dhexaysa baraha gudbiyayaasha oo dhammi ay baaba'ayso, oo dulaha labada gudbiye iyo xasawdu ay noqonayaan dul keliya oo is tamar kayd danab le'eg.

Marka gudbiye ahaan loo eego, dhulku waa gudbiye, sidaa darteed dushiisu waa dul is tamar kayd le'eg. Sidaa darteed marka garaafka dulaha is tamar kaydka le'eg la samaynayo, waa badanaa loo qaataa dusha la xidhiidha dhulka dushiisa, dul tamar kaydkeedu yahay eber.

### **SIDA UU DANABKU UGU FILIQSAN YAHAY GUDBIYAHA MADHXIYAHA**

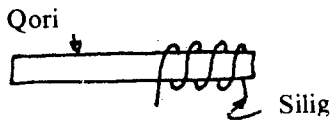
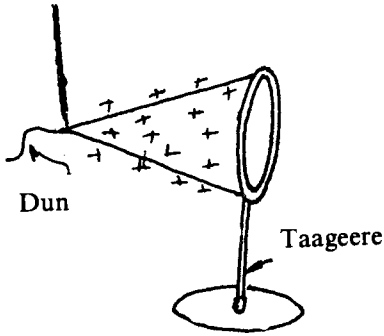
Faaradhey oo ahaa saynisyahan Ingiriis ah ayaa sameeyey tijaabooyin dhowr ah oo tusaya sida danabku ugu baahsan yahay gudbiye danabaysan oo takooran.

Tijaabooyin aan ku muujinayno in danabku had iyo jeer uu si isku mid ah ugu filiqsan yahay dusha gudbiyaha oo aanu gudhiisa danab oollin waa kuwan:

#### **Tijaabadii hore;**

1. Soo qaad shebeg xariir ah oo qaab toobin ah leh dun dheerina ay geeskiisa ku xidhan tahay.
2. Dul dhigo shebegaasi taageere magudbiye ah.
3. Danabee shebega.
4. laba meeris oo taar ah ku duub qori.
5. Taabsii caaradda taarka shebega dushiisa.
6. Ka qaad taarka shebega dushiisa oo taabsii madaxa danabtuse calemeed. Caleemaha danabtusuhu way ka la didayaan.

7. Hadda taarka taabsii shebega gudhiisa oo tallaabada lixaad ku celi. Caleemuhu ma kala didayaan. Taasi waxa ay inna tusaysaa in gudaha gudbiyuhu aanu danabaysnayn.
8. Shebega dhinaca kale u rog tallaabooyinka 5,6,7, ku celi. Waxa ay tijaabadaasi innoo caddaysay in danabka gudbiyuhu ay had iyo goor ku filiqsan yihiin dushiisa oo gudbiyaha gudhiisu aanu lahayn danab.

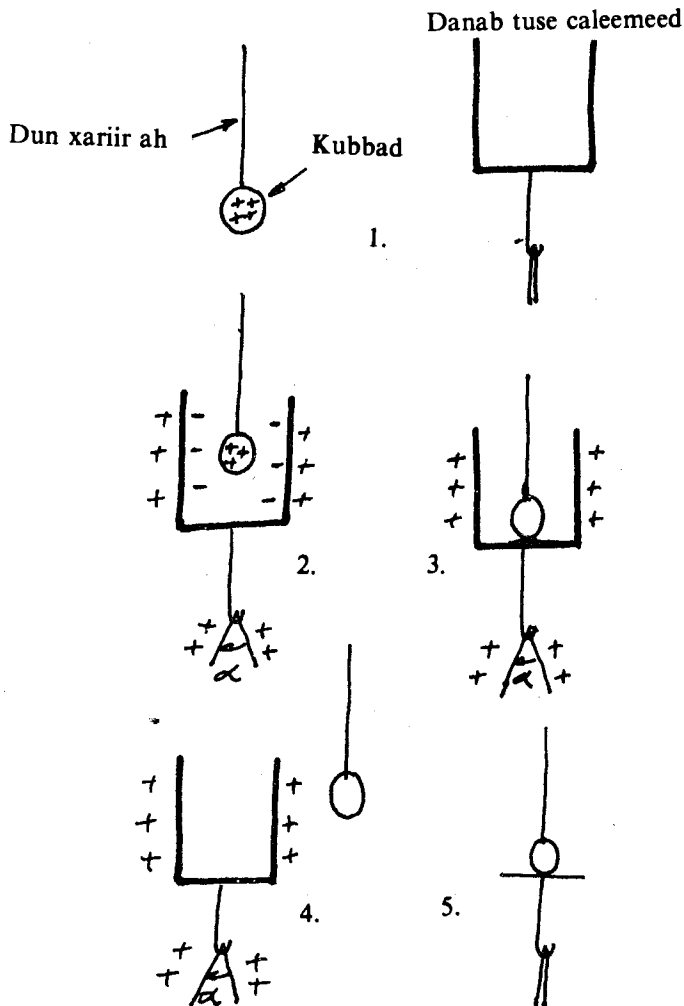


**GUDAHA WALAX QALLALANI DANAB MA LAHA.**

Tijaabo:2

**Saabaanka:**

1. Kubbad maar ah oo duni ku xidhan tahay.



2. Koombo bir ah.
3. Laba danabtuse caleemeed.

#### **Tallaabooyinka tijaabada:**

1. Kubbadda danabee; koombadana dul dhig danab-tuse caleemeedka.
2. Aayar kubbadda soo geli koombada gudaheeda ilaa ay gunta taabato.
3. Kubbadda ka saar koombada gudaheeda.
4. Kubbadda taabsii oogada danabtuse aan danabaysnayn.

#### **Jedeeyo:**

1. Marka ay kubbaddu wada gasho gudaha koombada waxa joogsanaya kala dididdii caleemaha danab tusaha.
2. Taabashada ay taabatay kubbaddu gunta koombaddu ma ay beddelin xagashii ay kala dideen labada caleemood. Sidaas oo kale marka aan kubbadda ka saarno koombadda xagashu isma ay beddelin.
3. Kubbadda aynnu ka soo saarnay koombada marka aynnu taabsiinno danabtusaha caleemihiisu ma kala didaan.

#### **Sharraxaad:**

Marka aan gelino kubbadda togane-danabaysan koombada gudaheeda, waxay ku saaqda dhinacyada gudaha ah ee koombada danab tabane ah. Elektaroonnadii caleemuhu kor ayey yimaadeen si ay u dheellitiraan danabka dusha koombada ee elektaroonnadu ku yaraadeen. Markaa caleemuhu waa ay togane-danabaysmaan (oo elektaroonnadii ayaa ku yaraada). Sidaas daraaddeed bay u kala didaan caleemuhu. Markii aynnu taabsiinay kubbadda gunta koombada elektaroonnadii gudaha koombada ku soo ururay ayaa dheellitira danab toganihii kubbadda. Wax danab kale ihi kuma kordhin ama kama tegin caleemaha danabtusaha. Sidaas daraaddeed baa aanay isu beddelin xagashii ay kala dideen labada caleemood. Waxa in kubbaddu ay danab tirantay innoo caddeeyey isbeddel la'aanta caleemaha danabtuse caleemeedkii kale ee aynnu dul dhignay sida jaantusku inna tusayo.

#### **Gabagabeyn:**

Tijaabadan iyo tii hore waxa ay innoo caddeeyeen in  
**Gudbiyaha danabaysan uu danabkiisa oo dhammi ku filiqsan yahay dushiisa.**

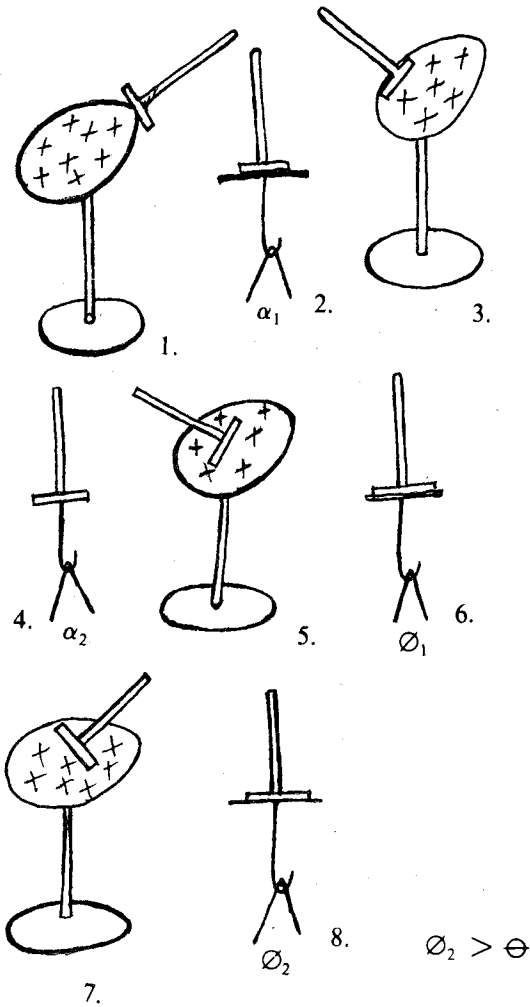
**Qaabka gudbiyuhu raadka uu ku leeyahay filiqsanaanta danabka.**

#### **TIJAABO:**

##### **Qalabka:**

1. Danab tuse caleemeed.
2. Gondaal wuxu ka kooban yahay maddane magudbiye ah (qori) oo ku qotoma gudbiye daawe ah.
3. Gudbiyeyaal qaabkoodu kala duwan yihiin oo kuwo kubbad ah iyo kuwo toobin ahba leh.





### Tallaabooyinka tijaabada:

1. Danabee gudbiyaha toobinka ah iyo ka kubbadda ah.
2. Taabsii gondaalka bar ka mid ah dusha kubbadda sida jaantusku uu muujinayo. Gondaalku kaalinta uu ka hayaa tijaabada waxay tahay in uu qaado ama tebiyo danabka barta aynnu taabsiinno.
3. Gondaalka aad taabsiisay barta ka mid ah dusha kubbadda waxa aad duldhigtaa madaxa danab tuse caleemeedka. Fiiri xagasha ay caleemuhu kala didaan.
4. Tijaabada ku celi adoo gondaalka duldhigaya bar kale oo ka duwan tii hore sida jaantusku muujinayo. Fiiri bal in wax isbeddel ihi ku dhacay xagasha ay kala didayeen caleemuhu.
5. Ku celi tallaabooyinka 2,3, iyo 4 adoo isticmaalaya gudbiyaha toobinka ah.

### Jedeeyo:

Waxa aan aragnay in xagasha ay caleemuhu kala dideen aanay isbeddelin markii aynnu baro kala duwanoo kubbadda ka mid ah ku eegnay gondaalka. Hase ahaatee kolkii aynnu ku eegnay gondaalka baro kala duwan oo toobinka ka mid ah waxa aynnu aragnay in caleemuhu aad u kala dideen meelaha geesaha fiiqan ah. Meelaha gacanka laabkoodu uu weyn yahay xagal yar ayaa caleemuhu kala dideen.

### Gabagabayn:

Cufnaanta danabku waxa weeye xaddiga danabka ah ee ku jirta halbeeggii bedka ah ee dusha gudbiyaha.

$$S = \frac{Q}{A}$$

«S» waxay u taagan tahay cufnaanta danabka,

Q = xaddiga danabka

A = bedka.

Cufnaanta danabka gudbiye qaabsami waa madoorsoome, sida kubbaddii aynnu ku soo aragnay tijaabada. Waayo gacanka kubbaddu waa in go'an. Hase yeeshee, gudbiyuhu haddii aanu qaabsamayn cufnaanta danabku waa ay yaraanaysaa meesha gacanka xoodku weyn yahay; waana ay badanaysaa meesha gacanka xoodku yar yahay. Markaa waxa aan odhan karnaa barta ugu cufnaan danab badani waa ta ugu gacan xood yar.

**Tijaabo:**

$$S \propto \frac{l}{r}$$

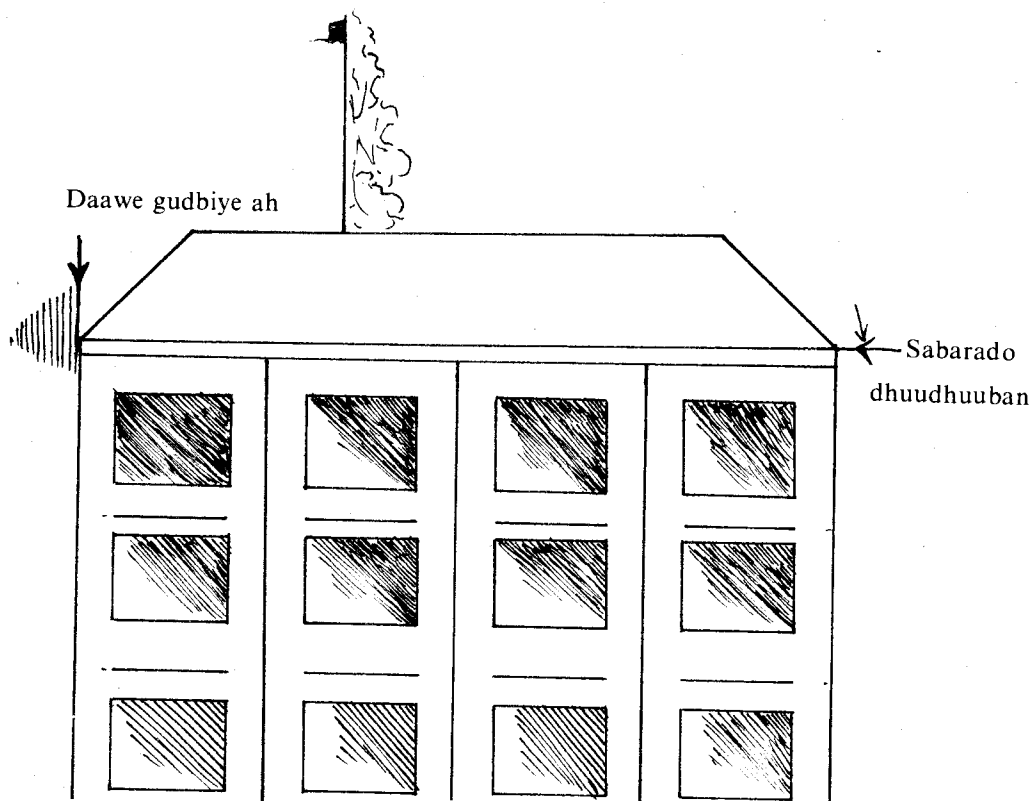
Soo qaado laba kubbadood oo bir ah oo shaqlan. Mid ahaan ku laxaamad musbaar. Labada kubbadood ku xidh labada danabtuse, dabadeedna danabee ilaa ay caleemaha danabtusayaashu ay in waxoogaa ah kala didaan. Danabtusaha kubbadee ku xidhan ayaa ay caleemihiisu deg-deg isugu soo noqdaan? Gudbiye wal oo danabaysani si kasta oo uu u shaqlan yahay mar haddii uu hawada u bannaan yahay waa uu danabtirmaa. Sababta oo ah gudbiyaha danabaysan ayaa ka soo jiita boodh iyo qoyaan; waxyaalahaas oo marka ay taabtaan ka qaata danabkiisii qaar. Sidaa darteed danabtiranku waxa uu dhaqso badan yahay marka boodhka iyo qoyaanku hawada ku badan yihiin. Sidii aynu hore u soo baranay cufnaanta danabku waxa ay ku badan tahay meelaha fiiqiiqan.

Marka boodhka iyo qoyaanku ay taabtaan meelaha fiiqan, waxa ay ka qaataan danab badan meelahaas. Sidaa awgeed ayaa ay degdeg ugu danab tirmaan gudbiyayaasha leh meelaha fiiqan, sida kii aynu ku aragnay tijaabada hore.

### HILLAAC-DANAB-TIRE

Hillaac-danab-tiraha daaraha dhaadheer korkooda laga taago waxa laga hindisay raadka ay meelaha fiiqan ku leeyihiin danabtiranka.

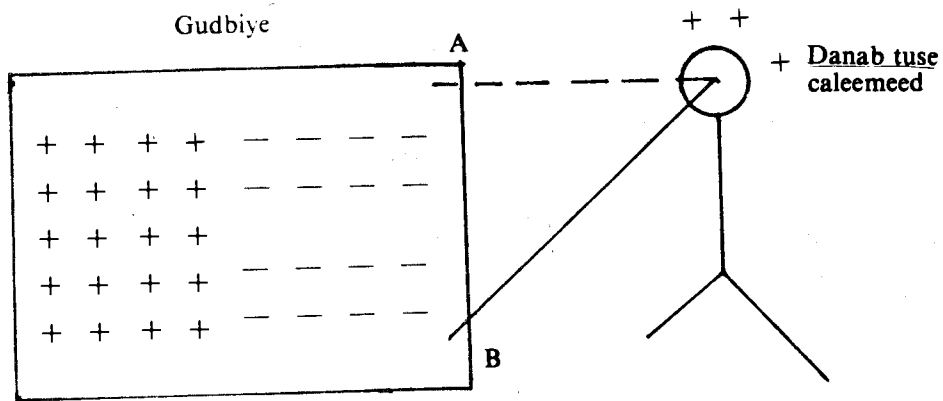
Waxa uu ka kooban yahay silig bir ah oo gaarsiisan daarta halka ugu sarreysa, oo sabarado dhuudhuubani ka taagan yihiin, xagga hoose, ee dhulka ku aasanna, wuxu ku leeyahay daawe ballaadhan oo gudbiye ah.



Haddii daruur togane-danabaysani ay daarta isa soo kor taagto, daarta iyo dhulka u dhowba waa ay tabane-danabeysmaan. Danabka tabanaha ahi waxa uu ka qulqulayaa meelaha fiiqfiiqan oo waxa uu tegayaa daruurta oo uu burinaayo danabkeedii toganaha ahaa. Sidaas ayaa danab-tiranka hillaaca oo daarta waxyeeli lahaa loo baajiyaa. Haddii uu hillaac dhacobana gudbiyaha siligga ah ayaa dhulka u tebiya iyada oo aanay daartu waxba noqon.

### TAMAR KAYD ISLE'EGIDDA GUDBIYAHA DUSHIISA

Saabaankii aan tijaabadii hore ku samaynay ayaa aynu soo qaadanaynaa. Halkii gondaalkana waxa aynu soo qaadanaynaa qori aan ku duubannay laba meeris oo taar ah. Taarka labadiisa caaro midna waxa aynu duldhigaynaa madaxa danabtuse calemeedka, ta kalena waxa aynu taabsiinaynaa baro kala duwan oo gudbiyaha dushiisa ah. Mar kastana waxa aynu fiirinaynaa bal in isbeddel ku dhaco xagasha ay caleemuhu kala dideen iyo in kale. Marka aan tijaabadaa samayno waxa aan arkaynaa in xagasha ay caleemuhu kala dideen aanay isbeddelayn. Taas waxa ay innā tusaysa in baraha gudbiyaha dushiisa ah oo dhammi ay tamar kayd isle'eg leeyihiin. Haddii aanay taasi jirin tamar kayd isdheerid ayaa u dhexayn lahayd gudbiyaha iyo danab-tuse calemeedka oo elektaroonnada ayaa xag uun u hayaami lahaa. Sidaa darteed caleemuhuna ama way isku soo dhici lahaayeen ama sii kala durki lahaayeen, hase yeeshee caleemuhu intoodii hore baa ay kala joogaan, markii aynu baro kala duwan taabsiinay taarka. Markaa tamar kayd isdheeridda laba barood oo ku yaal gudbiyaha dushiisu waa eber.



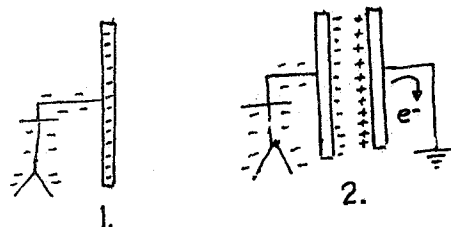
(Ama gudbiyaha dushiisa oo dhan waxa jira tamar kayd danab isle'eg).

### MADHXIYAHA

Waxaad soo qaadataa laba safeexadood oo bir ah oo balballaadhan iskuna jirsii fogaansho go'an. Labada safeexadood, waxaad ku abuurtaa danab isku lid ah oo iskuna xaddi ah. Taas waxa aynnu u samayn karnaa siyaabo dhowr ah. Labada safeexadood waxa aynu ku kala xidhi karnaa labada qotin ee beytari.

Markaa labada safeexadood midina waa ay togane-danabaysmaysaa, ta kalena waa ay tabane-danabaysmaysaa. Si kale waxa ay tahay innaga oo mid ku xidhna taar caaraddiisa kale dhulka taal; safeexadda kalena aynnu ku xidhno walax danabaysan. Markaa safeexadda danabaysani waxa ay ku saaqaysaa safeexadda kale, ee dhulka ku xidhan, danab laxaadkiisu la mid yahay keeda, hase yeeshee ku lid ah.

**Gudbiyeyaal in isu jira go'an, oo kaydsha danabka sida kuwan aynnu kor ku soo tilmaanay waxa la yidhaa MADHXIYE.**



Sida jaantusku muujinayo, waxa aynnu haysannaa gudbiye cidla yaal oo danab tabane ah leh. Gudbiyaha ku xidh danab-tuse caleemeed. Caleemuhu inta ay kala didaan waxa ay inna tusaysaa tamar kaydka gudbiyuhu leeyahay. Ma jirto tamar kayd isdheerid u dhexaysa gudbiyaha iyo danab-tuse caleemeedka waayo mar haddii ay isku xidhan yihiin waxa ay noqdaan dul walax qudha.

Waxa aynnu soo barannay in tamar kayd isdheeridda u dhexaysa laba barood oo gudbiye dushiisa ahi ay tahay eber.

Bal hadda waxa aad u soo dhoweysaa gudbiyahan danabaysan gudbiye dhulka ku xidhan sida jaantuska (2) muujinayo. Waxa ku saaqmaha gudbiyaha labaad danab togane ah, waayo elektaroonnadii xorta ahaa waxay u qaxeen dhulka markii ay u soo dhowaadeen badadda danab tabanaha.

Caleemihii danabtusuhu waa ay iskaga soo dhowaadeen intii hore. Taas waxa keenay xoog danab isjiidashada uu ku sameeyey danab toganaha ku saaqmay gudbiyaha aynnu u soo dhoweynay.

Xoog danab isjiidadku waxa kale uu keenay in hawl ka yar tii hore, loo baahdo, si danab tabane laxaadkiisu la mid yahay kii hore ee lagu danabeeyey gudbiyaha la siiyo.

Markaa tamar kaydka waa uu yaraaday, waxaana loo baahday in la kordhiyo danabka gudbiyeyaalka si loo kordhiyo tamar kayd isdheeridda u dhexaysa labada gudbiye oo markaa caleemuhu intii hore isu jirsadaan. Markaa tamar kayd isdheeridda labada gudbiye waxa ay ku xidhan tahay laxaadka danabka gudbiyeyaasha.

Haddii aynu cabbirno tamar kayd isdheeridda gudbiyeyaasha marka aynu in go'an kordhino ama yarayno danabka gudbiye waxa aynu arkaynaa in tamar kayd isdheeridda madhxiyuhu ay saamigal toosan ku tahay laxaadka danabka madhxiyaha.

$$Q \propto U$$

ama  $Q = CU$ ,  $Q =$  laxaadka danabka;

$U =$  tamar kayd isdheeridda;

$C =$  madoorsome ama

$$C = \frac{Q}{U}$$

«C» waa madoorsoomaha saamigalka, waxaana la yidhaahdaa «Madhxinta» waxa aanay ku xidhan tahay madhxiyaha. Bal waxa aad ka soo qaaddaa in tamar kayd isdheeridda labada safeexadood ee madhxiyuhu ay tahay hal foolt. Markaa  $Q = C$ . Markaa «C» waxa weeye danabka loo baahan yahay si uu u noqdo tamar kayd isdheeridda madhxiyuhu hal foolt.

Madhxinta madhxiyuhu waxa weeye saamiga laxaadka danabka iyo tamar kayd isdheeridda danabkaasi ku dhaliyey madhxiyaha.

Halbeegga lagu cabbiro madhxintu waa faarad (marka la soo gaabiyana waxa loo qoraa F). Halbeegga madhxinta waxa loogu magac daray saynisyahanka la odhan jirey Faaradhey.

Madhxinta madhxiyuhu waa 1 faarad marka madhxiyaha danab laxaadkiisu yahay 1 kuloom uu ku dhaliyo tamar kayd isdheerid ah 1 foolt. Faarad waa halbeeg weyn. Markaa madhxinta waxa lagu tibaaxaa kuwo ka sii yar, oo ay ka mid yihiin Biiko-faarad (pF) iyo maykaro faarad ( $\mu F$ ).

$$\begin{aligned} 1F &= 10^6 \mu F = 10^{12} pF \\ 1 \mu F &= 10^{-6} F \\ 1pF &= 10^{-12} F \end{aligned}$$

#### Tusaale:

Madhxiye madhxintiisu tahay  $0.001 \mu F$  ayaa la danabeeyey ilaa 1000V. Waa imisa laxaadka danabka Saxaafad kasta?

**Furfurid:**

$$C = \frac{Q}{U} \text{ ama } Q = CU$$

$$C = 0.001 \mu F$$

$$1 \mu F = 10^{-6} F$$

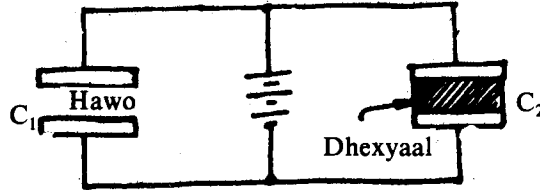
$$C = 1.0 \times 10^{-9} F$$

$$U = 1000 V$$

$$Q = 1000 V \times 1.0 \times 10^{-9} \frac{K}{V}$$

$$Q = 1.0 \times 10^{-6} K$$

**ISIRRADA AY KU XIRAN TAHAY MADHXINTU**



Faaradhey waxa uu baadhay raadka ay ku leeyihiin walxaha kala duwani madhxinta marka walxahaas laga dhigo dhexyaalka safeexadaha madhxiyaha, markii uu arrintaas baadhayey waxa uu soo qaatay laba madhxiye oo bedka safeexadahoodu isle'eg yahay fogaansho go'anna isu jira. Sida jaantusku muujinayo labada madhxiye waxa ay ku xidhan yihiin Beytari. Beytarigu waxa uu danabaynayaa labada madhxiye ilaa ay tamar kayd isdheeridda C<sub>1</sub> iyo C<sub>2</sub> ay isku mid noqdaan.

Labada safaaxadood ee madhxiyaha C<sub>1</sub> dhexyaalkoodu waa hawo. Dhexyaalka C<sub>2</sub> waxa badanaaba lagu isticmaalaa mayka, saliid, shamac, quraarad iwm. Waxa uu cabbiray danabka C<sub>1</sub> oo noqday Q<sub>1</sub>, danabka C<sub>2</sub> waxa uu noqday Q<sub>2</sub>. Waxa uu helay in danabka madhxiyaha C<sub>2</sub> uu ka weyn yahay ka C<sub>1</sub> isir go'an oo «K» ah.

$$Q_2 \propto Q_1, Q_2 = K Q_1$$

«K» waa isirka uu ka weyn yahay.

$$U = \frac{Q_1}{C_1}$$

C<sub>1</sub> aynu u qaadanno madhxinta hore

$$U = \frac{Q_2}{C_2}$$

C<sub>2</sub> madhxinta ka kale.

Markaa 
$$\frac{Q_1}{C_1} = \frac{Q_2}{C_2}$$

Hase yeeshee 
$$Q_2 = K Q_1$$

Markaa 
$$\frac{Q_1}{C_1} = \frac{K Q_1}{C_2}$$

$$C_2 = K C_1$$

«K» waxa ay wax ka sheegaysaa walaxda dhexyaalka ah. Walaxda magudbiye fiican ahi isir «K» oo weyn baa ay leedahay, madhxinteeduna waa ay weyn tahay. Isirkaa waxa la yidhaahdaa madoorsoomaha magudbiye, waxaana weeye saamiga madhxinta madhxiye, dhexyaalkiisu yahay magudbiye iyo madhxinta madhxiye dhexyaalkiisu yahay «madhan».

$C_r = \text{madhxinta magudbiye}$

$$K = \frac{C_r}{C_0}$$

$C_0 = \text{madhxinta madhanta.}$

Tijaabadan waxa aynu ku caddaynay in madhxinta madhxiyuhu ku xidhan tahay dhexyaalka labada safeexadod ee uu madhxiyuhu ka kooban yahay.

Madhxintu waxa kale oo ay isla beddeshaa fogaanta ay isu jiraan labada safeexadood ee barbarrada ihi iyo bedka safeexadaha ee isku soo jeeda.

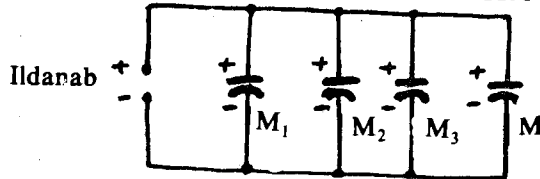
Sidee ayaa ay madhxintu isula beddeshaa bedka iyo fogaanta? Waxa aad soo qaadaa madhxiye. Danabee adoo labada safeexadood ku xidhaya labada qotin ee beytari. Marka uu danabaysmo ka fur beytariga, dabadeedna labada safeexadood ee madhxiyaha oo magudbiye ku qotoma oo aynu u qaadanaynno in aanay danab tirmayn, laxaadka danabka ay sidaanna uu yahay in go'an, ku xidh danabtuse calemeed.

Marka aynu intii hore ee ay isu jireen labada safeexadood isaga soo dhoweynoba waxa yaraanaya tamar kayd isdheeridda taas oo ay inna tusayaan caleemaha danabtusaha oo isku soo dhawaanaya. Hase yeeshee laxaadkii danabku isma beddelin markaas isle'egtii ahayd:  $Q = C U$  haddii aynu fiirino madhxintu way korodhaa. Waxa aynu nidhi madhxintu waxa kale oo ay ku xidhan tahay bedka labada safeexadood ee iska soo horjeeda.

Bal hadda yaree bedka labada safeexadood midkood, adoo safeexad dhinac u jeedinaya oo markaas bedka ku beegan safeexadda kale uu yaraanayo. Waxaad arki in caleemaha danabtusuhu ay sii kala didayaan. Taas oo tusaysa in tamr kayd isdheeriddii korodhay oo markaas madhxintii yaraatay. Sidaa darteed madhxintu saamigal ayaa ay ku tahay bedka safeexadaha ee isku soo jeeda, waxayna saamigal isweydaar ah ku tahay fogaanta u dhexaysa labada safeexadood. **ISKU XIDHIDDA MADHXIYAYAASHA:**

Ka soo qaad in aad haysatid afar madhxiye, afartaa madhxiye waxa aynu isugu xidhi karnaa barbaro ama tax.

#### ISKU XIDHIDDA MADHXIYAYAASHA OO BARBARO AH:



Safeexadaha toganaha ah ee madhxiyeyaasha oo dhammi waa isku xidhan yihiin kuwa tabanaha oo dhammina waa ay isku xidhan yihiin. Labada taar caaradoodu waxa ay ku kala xidhan yihiin labada qotin ee isha danabka sida jaantuska Sare muujinayo. Marka aynu danabayno, madhxiyeyaasha oo dhammi waxa ay yeelanayaan tamar kayd isdheerid isle'eg. Ka soo qaad in laxaadka danabka madhxiyaha  $M_1$  yahay  $Q_1$  ka  $M_2$ ,  $Q_2$  ka  $M_3$ ,  $Q_3$  ka  $M_4$ ,  $Q_4$ . Markaas laxaadka danabka madhxiyeyaasha oo dhammi:

$$Q_w = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

Hase yeeshee  $Q_1 = C_1 U$  (oo  $C_1$  ay tahay madhxinta  $M_1$ )

$$Q_2 = C_2 U \text{ (oo } C_2 \text{ » » » } M_2$$

$$Q_3 = C_3 U \text{ (oo } C_3 \text{ » » » } M_3$$

$$Q_4 = C_4 U \text{ (oo } C_4 \text{ » » » } M_4$$

$$Q_n = C_n U \text{ (oo } C_n \text{ » » » } M_n$$

Markaa  $Q_w = C_w U$  (oo  $C_w$  ay tahay madhxinta madhxiye u dhigma madhxiyeyaasha oo dhan).

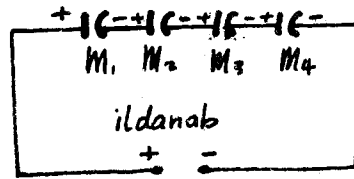
$$C_w U = C_1 U + C_2 U + C_3 U + C_4 U$$

Haddii aynnu u qaybino  $U$  labada dhinac ee isle'egta sare waxa aynnu helaynaa:

$$C_w = C_1 + C_2 + C_3 + C_4$$

Haddii madhxiyeyaasha si barbarro ah la isugu xidho madhxinta guud waxa ay noqonaysaa wadarta madhxinta madhxiye kasta.

### ISKU XIDHIDDA MADHXIYEYAASHA OO TIXID AH



Haddii aynnu si taxid ah isugu xidhno madhxiyeyaasha sida Jaantuska (sare) uu muujinayo waxa dhaca arrimahan soo socda. Safeexadda bidix ee madhxiyaha  $M_1$  ee ku xidhan qotinka togan ee isha danabku waxay yeelataa danab togan. Taasi waxay dhalisaa in safeexadda midig ee madhxiyaha uu ku saaqmo danab taban, sababta oo ah elektaroonnada ayaa ka soo qaxa safeexadda bidix ee madhxiyaha  $M_2$ . Marka ay elektaroonnadu ka tagaan safeexadda bidix ee  $M_2$  waxay yeelataa danab togan. Waxay dabadeedna ku saaqdaa danab taban safeexadda labaad ee madhxiyaha. Sidaas oo kale ayey noqdaan madhxiyeyaasha kale.

Markaa madhxiyeyaasha oo dhammi waxa ay leeyihiin danab laxaadkiisu isku mid yahay.

$$Q_w = Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q_4$$

Waxa aynnu soo baranay in safeexadda danab tabanaha leh ee  $M_1$  iyo safeexadda danab toganaha leh ee  $M_2$  ay isku tamar kayd yihiin, waayo waa ay isku xidhan yihiin oo gudbiye keliya ayaa ay isku noqdeen.

Tamar kayd isdheeridda labada barood ee gudbiye keliya dushiisa ihina waa eber. Sidaas oo kale safeexadda danab tabanaha leh ee  $M_2$  iyo safeexadda danab toganaha leh  $M_3$  waa is tamar kayd le'eg yihiin.

Sidaa darteed tamar kayd isdheeridda madhxiyeyaasha oo dhammi waxa ay la mid tahay wadarta tamar kayd isdheeridda labada safeexadood ee madhxiye kasta.

$$U_w = U_1 + U_2 + U_3 + U_4$$

Haddii madhxinta  $M_1$ , tahay  $C_1$  ta  $M_2$  tahay  $C_2$  ta  $M_3$  tahay  $C_3$  ta  $M_4$  tahay  $C_4$ .

$$\text{Markaas: } U_1 = \frac{Q}{C_1}$$

$$U_2 = \frac{Q}{C_2}$$

$$U_3 = \frac{Q}{C_3}$$

$$U_4 = \frac{Q}{C_4}$$

$$U_w = \frac{Q}{C_w}$$

Markaa: 
$$\frac{Q}{C_w} = \frac{Q}{C_1} + \frac{Q}{C_2} + \frac{Q}{C_3} + \frac{Q}{C_4}$$

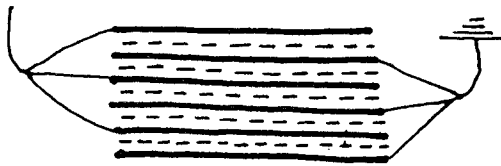
Haddii labada dhinac ee isle'egta sare aynu u qaybino Q waxa aynu helaynaa:

$$\frac{1}{C_w} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \frac{1}{C_4}$$

Markaas haddii madhxiyeyaashu ay isugu xidhan yihiin tixid waxa aynu helnay in rogaalka madhxinta guud ay le'eg tanay wadarta rogaallada madhxinta ee madhxiye kasta.

Madhxiyeyaasha aynu adeegsanaa waa laba nooc; mid madhxin go'an leh iyo mid madhxintiisu doorsoome tahay.

1. Madhxiyaha madoorsoome ahi waxa uu ka samaysan yahay safeexado qaro yar oo ah birta istaanas oo ay ku kala dhex jiraan xaanshiyo ay milanno ku dharan yihiin. Safeexadaha istaanaska ah ee kowaad, saddexaad, shanaad iwm, ah ayaa isku xidhan, kuwa labaad, afraad, lixaad iwm ahina waa ay isku xidhan yihiin. Labada qaybood ee safeexaduhu isugu xidhan yihiin mid ahaan ayaa dhulka lagu xidhaa sida jaantuska (hoos).



Labada qaybood markaa waxa ay la mid noqonayaan madhxiye ka kooban safeexado balbalaadhan oo isku dhow. Madhxiyahan waxa lagu adeegsadaa Raadiyowga meelaha looga baahan yahay madhxiye leh madhxin laxaad go'an leh.

2. Madhxiyaha doorsoomaha ahi waa ka jaantuska ku muujisan. Waxa uu ka kooban yahay laba qaybood oo safeexado qara yar ah, oo isdhex geli kara iyaga oo aan is taaban. Qaybaha mid ahaan oo isku wada xidhani waa ay dhidban tahay. Qaybta kale oo iyana isku wada xidhan, magudbiyena uga dhexeeyo tii hore ayaa la warwareejin karaa. Labada qaybood mid ahaan ayaa dhulka ku xidhan. Marka la warwareejiyo qaybtaa waxa is beddela bedka safeexadaha ee iska soo horjeeda. Madhxiyeyaasha sidan ahi waa kuwa irbadda raadiyowga ku xidhan ee suurtageliya in marba idaacad la geeyo raadiyowga.

### **Ilaha danab Hayaanka Joogtada ah:**

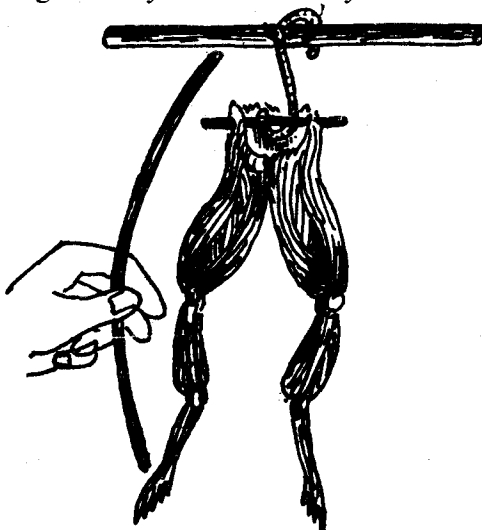
Danab hayaanku waa laba cayn marka aan ku xisaabtanno muddada uu socdo. Danab hayaanka socda inta uu madhxiyuhu danab tirmaayo waxa la yidhaahdaa danab hayaan goosgoos ah, waxa aanu socdaa muddo aad u yar. Danab hayaanka soconaaya muddo badanna waxa la yidhaahdaa danab hayaan joogta ah. Danab hayaanka joogtada ahi waxa uu u sii kala baxaa laba cayn oo ku xidhan isha dhalisay. Danab hayaanka toosan ee joogtada ahi waxa uu u socdaa jiho keliya. Danab hayaanka talantaaliga ah ee joogta ahina waxa weeye ka had iyo jeer jihadiisu isbeddelayso. Isha u caansan ee danab hayaanka toosani waa beytariga, ka talantaaliga ahna waa danab dhaliyaha.

Ilaha danab hayaanku waa habdhis ilays ama kul ama falgaleed ama mid muruqeedba u geddiya tamar kayd danab, taasoo danab raaisa mareegta debedda, inooguna muuqata tamar kul ama ilays iwm. oo ku xidhan kolba rarka ku jira mareegta. Bal haddaba mid mid aan u falanqeyno ilaha danab hayaanka.



## ILAHA DANABKA EE FALGALEEDKA AH:

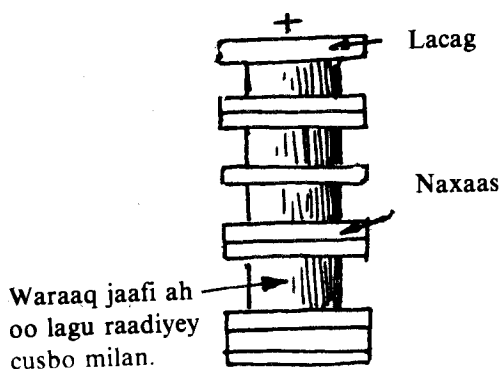
Dhammaadkii qarnigii 18aad ayaa saynisyahan Talyaani ahaa oo la odhan jiray Galfaani daabacay kitaab uu ku magacaabay «danabka xayawaanka». Galfaani waxa uu sameeyay tijaabadan.



Waxa uu qalay rah, laba biroot oo kala ah maar iyo xadiidna waa uu isku lifaaqay. Birtaas isku lifaaqsanna waxa uu labadeeda gefin kala taabsiiyey lugta raha iyo laf dhabartiisa. Lugtii baa boodday, taasna waxa uu ku sharxay in muruqyada iyo dareemayaasha rahu yihiin madhxiye danabaysan oo danab tirmaaya marka biro gudbiye ah lagu xidho.

### LAKABYADA FOOLTA:

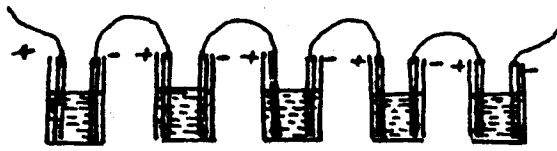
Aqoonyahan talyaani ah oo la odhan jirey Aleksandro Foolta, waxa uu caddeeyey in gariirka lugta rahu aanay ahayn muruqyada iyo dareemayaasha oo danab tirmaaya ee ay keeneen labada biroot ee kala jaadka ah ee aan adeegsannay.



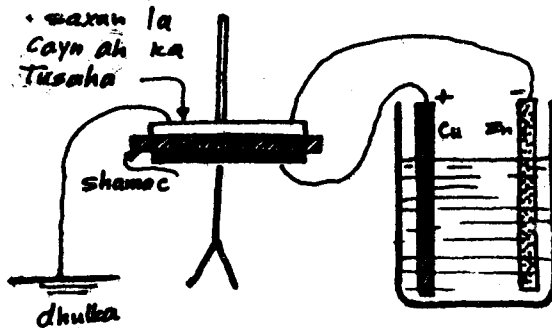
Si uu u tuso in fikraddaasi hagaagsan tahay Foolta waxa uu isdul raseeyey daawayaal naxaas ah iyo kuwo lacag ah. Daawe kasta oo naxaas ah iyo ka lacagta ah waxa uu u dhexaysiiyey warqad qallafsan oo cusbo milan la dhex geliyey. Sida jaantuska kore muujinaayo haddii aad isla mar taabatid daawaha u sarreeya iyo ka ugu hooseeya waxa aad dareemaysaa jidhiidhico.

Tijaabooyin kalena waxa ay tuseen in haddii laba biroot aad dhex qotomiso milan cusbo ah, ama asiidh, uu ka dhasho danab hayaan marka aad gudbiye sida farahaaga ama lugta raha aad taabsiiso labada biroot.

Limaha uu leeyahay lakabyada foolta waxa ay yihiin iyadoo culayska daawayaasha oo ka tuujiyaa waraaqda adag milankii cusbada ahaa ee ku dhex jiray, dabadeedna lakabyadu aanay shaqayn. Foolta waa uu xalilay mashkaladdan, waxa aanu isdaba taxay koobab ay ku jiraan salfayuurik asiidh badhax ah oo ay laba birootna dhex qotomaan. Si tax ah ayuu isugu xidhay biraha taas oo ah naxaasta ku jirta koob waxa uu ku xidhay lacagta ku jirta koobka ku xiga. Foolta waxa uu u bixiyey habdhiskaa «Taajka koobabka ah». Imminkana waxa la yidhaahdaa taxa unugyada gudha.



Siduu u tusay Foolta in maartu tahay qotin togane ama naxaastu tahay qotin tabane?

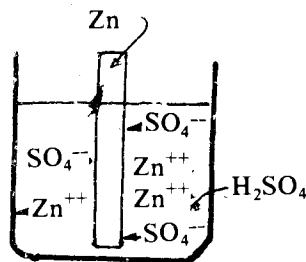


Sida aad jaantuska ku aragtid waxa uu soo qaaday danab tuse caleemeed madixiisu yahay maar. Shamac ama magudbiye kale ayuu dul dhigay madaxa danab tusaha. Daawe maar ah oo dhulka ku xidhan ayuu dul dhigay shamaca. Qotinka maarta ah ee «unugga foolta» ayuu ku xidhay madaxa danab tusaha, ka naxaasta ahna waxa uu ku xidhay daawaha.

Daawaha iyo madaxa danab tusaha ee uu u dhexeeyo magudbiyuhu waa madhxiye bar-barroole. Markii uu ku xidhay madhxiyaha labada qotin waa uu danabeeyey, madhxintuna waa ay korodhay, magudbiyaha dhexyaal awgeed.

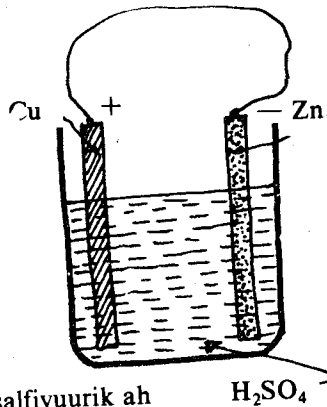
Markii uu ka qaaday daawaha xasowdii ku xidhnayd, qotinka maarta ahna ka furay, waxa uu arkay caleemihii oo kala diday. Qotinka aan ka dheeraynay waxa uu hoos u dhigay madhxintii taas oo kor u dhigtay tamar kaydkaa danab tusaha kuna kalliftay in caleemuhu kala didaan haddii aan u soo dhoweyno danab tusaha maddane quraarad ah oo danabaysan waxa kordhaya kala didka caleemaha, taas oo tusaysa in maartu qotin togane tahay. Sidaas oo kale ayaa aan u tusi karnaa in naxaastu tahay qotin tabane.

## SIDUU U SHAQEEYO UNUGGA GUDHAA



Unugga gudhaa tamar falgaleed ayaa uu u geddiyaa tamar danab. Unugga gudhaa waxa uu ka kooban yahay qotin tabane naxaas ah iyo qotin togane maar ah oo ku dhex qotoma gudbiye milme sulfayuurik asiidh badhax ah. Taar maar ah marka aan ambiyeerbeeg ugu xidhno labada qotin waxa uu innoo tilmaamayaa ambiyeerbeegu in danab hayaan jiro. Markaa waxa isweydiin leh waxa dhaliyey danab hayaankaasi? Bal soo qaad qotin naxaas ah, miisaan dabadeedna nadiifi oo miisaanna mar labaad.

Miisaankii naxaastu hoos buu u dhacay, markaa waa in naxaastu ku milantay asiidhka. Marka mareegta dibadda la dhammaystiro, ee danab qulqulayo gudbiye la isugu xidhay labada qotin ee unugga waxa milma qotinka naxaasta ah, neef haydrojin ahina waxa ay ku ururtaa qotinka maarta ah. Yaraadka qotinka naxaasta ahi uu yaraanayo iyo neefta Haydarojiinka ah ee ku ururaysa qotinka maarta ah ayaa ay innooga biniixaysaa sida tamar falgaleedka loogu geddiyayo tamar danab.

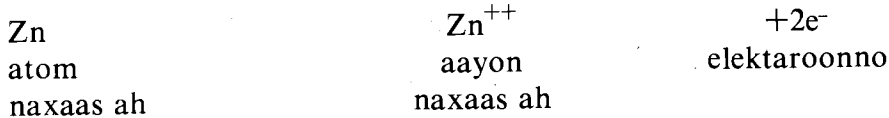


Asiidh salfiyuurik ah  $H_2SO_4$

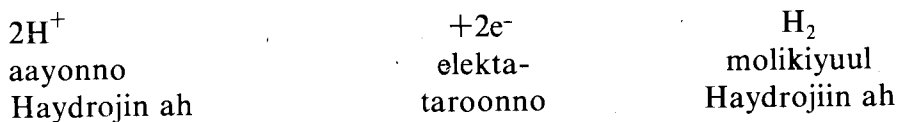
Waxa aan nidhi marka qotin naxaas ah la dhex dhigo asiidh waa uu milmaa. Hase yeeshee waxa milmaa waxa weeye aayon togane naxaas ah ee ma aha atom naxaas ah. Marka uu aayon toganahaasi u gudbo asiidhka waxa ku hadha qotinka naxaasta ah elektaroonno dheeraad ah, kuwaas oo ka dhigaaya naxaasta qotin tabane ah.

Atomada maarta ahi kuma milmaan milanka, aayonno haydrojin ah ayaa ka soo baxa badhaxa salfiyurik asiidhka ah oo ku dul urura qotinka maarta, kaas oo ay ka qaataan elektaroonno kana dhigaan qotin togane.

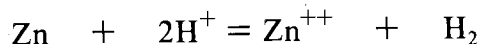
Naxaasta milmaysa, noqonaysana aayonno inta ay bixiso elektaroonno waxa aynnu u qori karnaa:



Aayoonnada haydrojiinka ah ee ka baxaaya milanka ee ku dul ururaaya qotinka maarta ah inta ay elektaroonno ka qaataanna waxa aynu u qori karnaa:



Habraacan oo joogto uga dhacaya unugga gudhiisa waxa weeye siin la siinayo elektaroonno qotinka naxaasta ah iyo ka qaadad laga qaadanayo elektaroonno qotinka maarta ah. Haddii aynu markaa labada qotin dibedda isagaga xidhno gudbiye elektaroonno ayaa u kala qulqulaya qotinka naxaasta ah ilaa qotinka maarta ah. Falgallada unugga gudhiisa ka dhacay oo dhan waxa loo qori karaa:



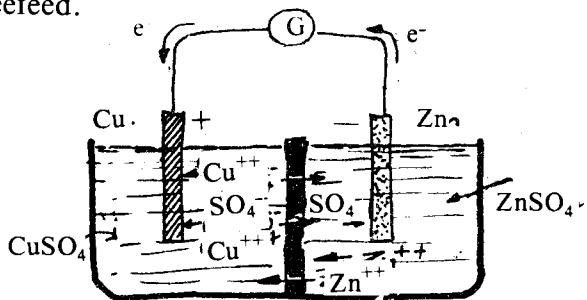
### IIMAHA UNUGGA GUDHA

#### 1. Daah-neefeed:

Dhawr daqiiqadood ka dib danabka uu dhaliyey unugga gudhaa waa uu joogsadaa.

Taas oo aynu ka arki karno guluub ku xidhnaa oo markii horena uu shiday, wax yar ka dibna damay. Sida aynu hore u soo sheegnay neef haydaroojiin ah ayaa ku ururaysa qotinka maarta ah. Neefta Haydaroojiinka ah ee ku ururtay qotinka maarta ah ayaa daahaysa qotinka oo kordhinaysa caabi gudeedka unugga, waayo danab gudbinta neefuhu aad iyo aad

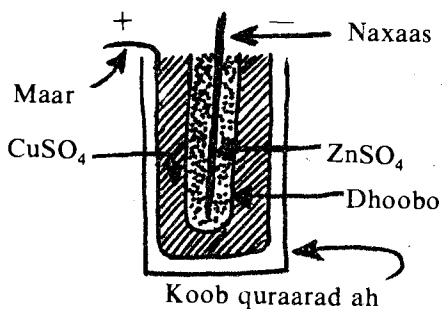
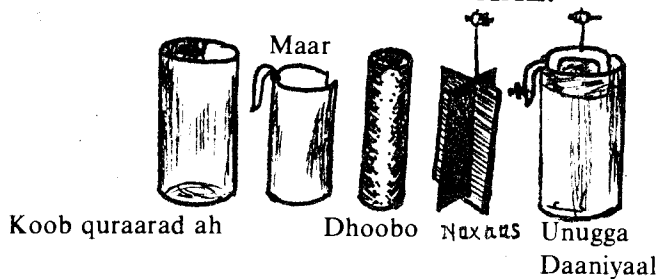
ayaa ay u liidataa. Daahaa neefta ah waxa lagu baabi'in karaa burushka rinjiga oo lagu masaxo qotinka maarta ama oksidheeye lagu daro milanta. Oksidheeyaha lagu daro oo ah Botaasiyam Beermaanganeyt ( $K_2 Mn O_4$ ) ama Botaasiyam dhaykoromeyt ( $K_2 Cr_2 O_7$ ) waxa uu la falgalaa neefta haydaroojiinka ah ee daaha noqon lahayd, waxana samaysama biyo. Iinta uu unugga gudhaa leeyahay ee ah neef haydaroojiin ah oo daahda qotinka maarta ah waxa la yidhaahdaa daah-neefeed.



## 2. Fal gudeed:

Haddii naxaastu aanay ahayn sooc oo ay ku jiraan walxo kale oo ay ka mid yihiin xadiid ama dhuxul waxa ku samaysma qotinka naxaasta ah neef haydaroojiin ah waayo, xadiidka ama dhuxushaasi iyo naxaastu waxa ay sameeyaan unugyo yaryar, kuwaas oo aan mareegtii dibadda waxba ka tarayn, naxaasta oo ay khasaareeyaan mooyee. Khasaaraha waxa aan ku daweyn karnaa haddii aan ku maydhno qotinka MEERKURI. Merkuurigu waxa uu milaa naxaasta waxaana ku samaysma oogada qotinka dheeh ka kooban meekuri iyo naxaas sooc ah. Falkii unugga gudhiisa ka dhex dhacaayey naxaasta iyo xadiidka ama dhuxushu jiri maayo, waayo dheehaasaa qarinaaya birihii kale ee naxaasta ku jiray, naxaastuna meerkuriga lama falgasho.

### UNUGGA DAANIYAAL:



Si looga tiro «daah neefeedka» unugga gudha ee Foolta ayaa aqoonyahan Ingiriis ah oo la odhan jiray «Joon Daaniyal» uu sameeyey unug isaga lagu maamuusay oo la yidhi unugga Daaniyal.

Unuggaasi waxa uu ka kooban yahay waxa inna tusaya jaantuska kowaad. Meerarka unuggu siduu yahay waxa inna tusaaya jaantuska labaad.

Jaantuska labaad haddii aan fiirino waxa aan arkaynaa in koobka quraaradda ah ay ku dhex jirto koombo maar ahi oo qotin toganaha unugga ah. Koombadaa waxa ku jira milan maar salfeyt ah ( $Cu SO_4$ ) gudahana waxa ugu sii jira koombo dhoobo ah ama walax kale oo ay ka dusi karaan aayonnadu. Dhoobada waxa ka buuxa naxaas salfeyt ( $Zn SO_4$ ). Taas oo uu dhex qotomo qotin naxaas ahi oo ah qotin tabanaha unugga.

Jaantuska saddexaadna waxa uu ku tusayaa siduu u shaqeeyo unugu marka ay mareeg dibadeed ku xidhan tahay. Marka aanay xidhiidhsanayn mareegta dibaddu, maartu waxa ay ku milmaysaa  $Zn SO_4$  ilaa ay dheellitirnaan habraacyada aayonnada ee isku lidka ah ee bir kasta iyo gudbiye milmeheedu. Markaas oo tamar kayd isdheerid go'ani u dhexaynayso birta iyo gudbiye milmeheeda. (Marka ay dheellitirnaan, labada birootna wax dambe kama milmayaan, dheregsanaanta milankuna isbeddelimayso).

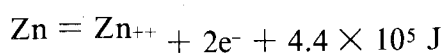
Hase yeeshee, maxaa dhacaya marka aan mareegta dibadda xidhno? Waxa u dhexeeya labada qotin tamar kayd isdheerid, taas oo ka hayaaminaysa elektaroonnada qotinka naxaasta ah oo u kaxaynaysa ka maarta ah. Marka ay taasi dhacdo waxa aan burinaynaa dheellitirankii u dhexeeyay biraha iyo gudbiye milmahooda. Qotinka naxaasta ah waxa ku yaraanaya elektaroonnadii dheeraadka ahaa, waayo in baa ka tagtay. Qotinka maarta ahna waxa ku badanaya elektaroonnadii dheeraadka ahaa. Markaa waa inay aayonno naxaasta ahi ku milmaan milanka, halkaas oo ay ka soo bedmayaan elektaroonnadii ka tegay, qotinka maarta ahna aayonno maar ah ayaa hantiyaya elektaroonnadii danab dhexadka ka dhigi lahaa, oo ku dheehmaaya qotinka. Markaa tamar kayd isdheerida u dhaxaysay madoorsoome ayaa ay ahaanaysa taas oo ay keentay milanka naxaastu milmayso iyo maarta dheehmaysa ee isla mar ka socda labada qotin. Waxaana mareegta maraaya danab hayaan joogta ah:

Unuggan koombada dhoobada ah gudeheeda waxa ku ururaya aayonno naxaas ah oo dheeraad ah oogadeedana aayonno  $SO_4^-$  oo dheeraad ah. Markaana aayonnada  $SO_4^-$  waxa ay ka dusayaan dhoobada. Gudaha dhoobadana waxa ay isku dhismayaan aayonnadii naxaasta ahaa halkaas oo ay noqonayaan naxaas salfeyt  $Zn SO_4^-$ .

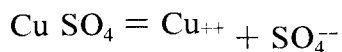
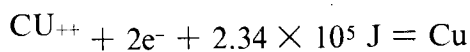
Koombada maarta ah gudaheeda aayonnadii maarta ahaa waxay u qaxeen xagga qotinka maarta ah halkaas oo ay ku dheehmaan, aayonnadii salfeytka ahaana waa kuwii u dusay gudaha dhoobada. Markaa milankii ku jiray koombada maarta gudeheedu wuu yaraanayaa. Taas oo yaraanaysa X.D.W. ee unugga. Si cimrigiisa aynu u dheerayno waxa aan ku daraynaa «jidhiidh maar salfeyt ah ( $Cu SO_4$ )».

Isha tamarta ee danab hayaanku waxa weeye tamar falgaleed ah oo isku geddiday tamar danab marka uu falgal ka dhex dhaco qotinnada iyo gudbiye milmeyaasha. Laba falgal baa dhacaya kuwaas oo ah:

1. Milmidda naxaasta iyo samaysanka naxaas salfeytka ( $Zn SO_4$ )

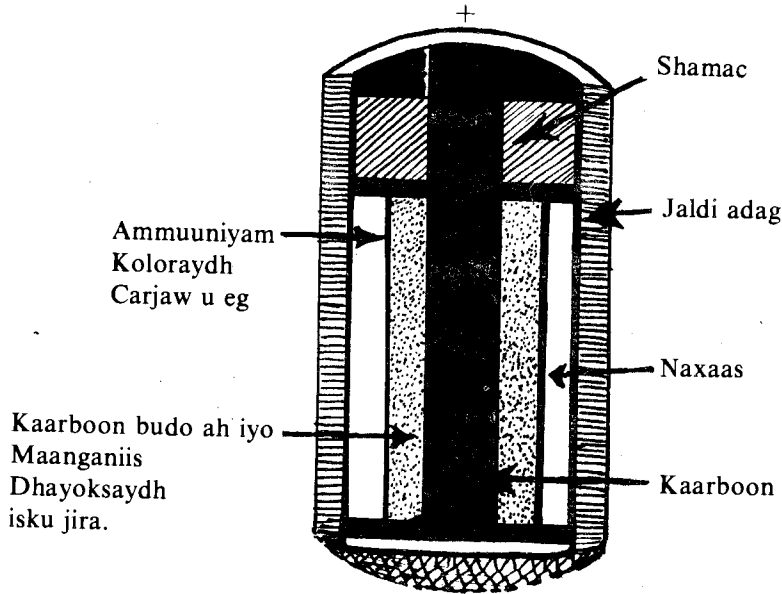


2. Bixinta ay ka baxayso maartu milanka maar salfeytka ( $Cu SO_4$ ) ah ee ay ku dheehmaysa qotinka maarta ah



Halkaa waxa inooga muuqda in tamarta uu bixiyo 1 gm-atom oo naxaas ahi markuu milmaayo, ay ka badan tahay 1 gm-atom oo maar ah; tamarta ay u baahan tahay marka ay atom dhexaad ah noqonayso.  $4.4 \times 10^5 J - 2.34 \times 10^5 J = 2.06 \times 10^5 J$  ama 1.1 V intaas oo ah tamar kayd isdheerida labada qotin. Waa tamartaas kaydsan ta isu geddiday tamar danabka wadda danab hayaanka mareegta dibadda. Unugga Daaniyaal ma laha daahneefeedkii uu lahaa unugga Foolta waayo gudbiye milmuhu wuxu biirinayaa curiyaha qotinku yahay (ama Cu).

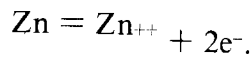
## UNUGGA LEKLAANJI (Unug Yaabis)



Unug yaabisku waa unug leklaanji qallalan. Hawl yari baa loo qaadi karaa, ganacsi ahaanna aad baa loo isticmaalaa. Sida jaantusku muujinayana waxa uu ka kooban yahay.

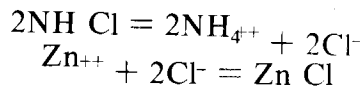
Koombo naxaas ah oo ah qotin tabanaha unugga. Gudaha waxa ka xiga qoosh isugu jira amooniyam koloraydh ( $\text{NH}_4 \text{Cl}$ ) iyo naxaas koloraydh ( $\text{Zn Cl}_2$ ) oo u eg cajiin, ahna gudbiye milmaha unugga. Gudaha waxa ka sii xiga budo maanganiis laba ogsaydh ( $\text{Mn O}_2$ ) ah oo daah-neeheed tira unugga, iyo kaarboon yareeya caabbi gudeedka unugga. Gunta waxa ugu xiga maddane kaarboon ah oo ah qotin toganaha unugga.

Markaan xidhno mareegta dibadda waxa dhacaya falgalyadan:

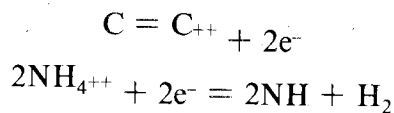


Qotinka naxaasta ah waxa ku badan elektaroonnada waxana ay marayaan mareegta dibedda.

Aayonnadii naxaasta ahaana waxay ugu milmayaan gudbiye milmaha sidan:



Isla marka ay ku milmaan aayonnada naxaastu gudbiye milmaha ayaa labada amooniyam aayon ee la bixiyay u hayaamayaan qotinka kaarboonka ah. Halkaas oo ay kaarboonka laba elektaroon ka qaataan kana dhigaan qotin toganaha unugga. Mareegta dibadda haddii aan fiirino xaasowdu waxay u soo gudbinaysaa, kaarboonka elektaroonnadii dheeraadka ku ahaa naxaasta. Fal-gallada ka dhacaaya qotin toganuhuna waa:



Haddii aan haydaroojiinka wax la falgalaa jirin, waxa uu unuggani lahaanayaa iintii unugga Foolta lahaa.

Hase yeeshee waxa la falgasha maanganiis laba oksaydha, sidan hoos ku qoran:



Amooniyada waxa la falgala aayonnada naxaasta. Waxa ay sameeyaan aayoonno  $\text{Zn}(\text{NH}_3)_4^{++}$  + ah

$C^{++} + 2e^{-} = C$  markay mareegta dibaddu xidhantay X.D.W. unuggani waa 1.5 V kumana wanaagsana unuggani meelaha looga baahan yahay danab hayaan joogta ah oo muddo aad u dheer socda, waayo maanganiis laba oksaydhku ( $Mn O_2$ ) ulama falgalo haydarojiinka dhakhso la mid ah ka ay haydrojiinku ku samaysmayso. Hase yeeshee meelaha looga baahan yahay danab hayaan googoos ah sida raadiyaha, rekoodhka ama dawan danabka aad buu ugu habboon yahay.

### UNUGGA GUDHA IYO UNUGGA GAAGAXA:

Haddaan u fiirsanno unugyada ilaa hadda aan soo barannay waxa aan arkaynaa in giddigood astaan u gaar ah ay wada leeyihiin. Giddigood waxa weeye ilo tamar falgaleed u geddiya tamar danab marka ay falgallo ka dhacaan gudahooda. Hase yeeshee waxaan aragnay in naxaasta (Zn) ama gudbiye milmaha aan adeegsanaynay ee ay ka mid ahaayeen maar salfeyt ( $Cu So_4$ ) ama amooniyam koloraydh ( $NH_4Cl$ ) ay dhammaadeen markaan in muddo ah ku shaqaynay. Bal aan isweydiino ma dhici kartaa haddii aan tamar danab siinno unugga in naxaasta (Zn) innaga milantay aan dib u helno? Jawaabtu waa maya, waayo falgalka dhacay ayaa ah mid ismadoorshe ah. Haddii aan danab hayaan dhex marinno unugga Foolta ama ku kale oo unugyada gudha ka mid ah wax naxaas (Zn) ah oo ku noqonaysa qotinkii naxaasta (Zn) ahaa ma jirto. Markaa unugyada ay ka mid yihiin unugga Foolta, Daaniyal iyo ka Leklaanji mid cusub baa lagu beddelaa marka ay naxaastu (Zn) ama gudbiye milmuhu ka dhammaado; qaarkoodna sida unugga yaabiska ah, waa tuuris marka ay dhammaadaan.

**Markaa unugyada loo baahan yahay in la beddelo walxihii falgalay markay tamar go'an siiyaan mareegta dibedda waxa la yidhaahdaa unugga gudha.**

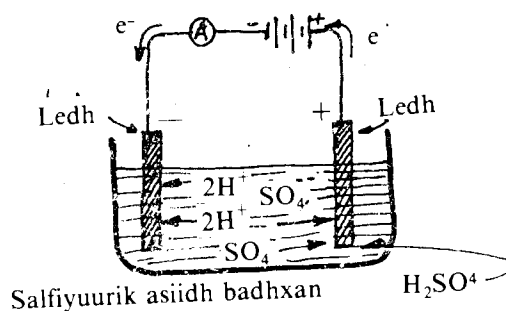
Waxa jira unugyo marka lagu xidho mareeg dibadeed tamar falgaleed u geddiyaaya tamar danab markay falgalo ka dhacaan gudahooda sidii kuwii hore, hase yeeshee aanay dhammaan walxaha isla falgalaa sidii kuwii hore ee lagu soo celin karo sidoodii hore oo mar labaad la adeegsan karo haddii danab hayaan ka imanaya il danab oo mareegta dibedda ku xidhan la soo dhex mariyo unugga. Unugyada noocaas ah ee marka ay danab tirmaan dib loo danabayn karo ee falgalladoodu isbeddele yahay waxa la yidhaahdaa unug gaagexe.

Waxa ka mid ah dhiteeyaha leh asiidhka ama unugga alkalaynka ah.

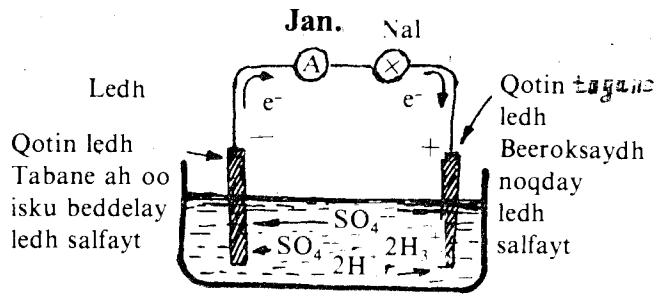
### UNUG DHITEEYE: «LEH ASIIDHKA»

Unug dhiteeye ama beytariga waxa aad loogu isticmaalaa baabuurta halkaas oo uu dhaqaajiyaha daaro, indhahana shido. X.D.W. unuggaasi waa 12 V markuu danabaysan yahay, cufnaanta asiidhkuna waa  $1.3 \text{ gm}/\text{c}^3$ . Markaa beytarigu in uu danabaysan yahay iyo in kale waxa aad ka garanaysaa kolba cufnaanta asiidhku inta ay tahay.

I



Laba qotin oo ledh (Pb) ah dhex qotomi koob sulfayuurik asiidh badhxani ku jiro. Baytari ama il-danab kalena ugu xidh sida jaantuska kor ku muujisan. Marka aan furno mareegta debedda waxa aan arkaynaa dheeh cad oo ku samaysmay qotonkii ku xidhnaa qotin togane il-danabka. Dheehaa ku samaysmayaa waa ledh beer oksaydh (Pb O<sub>2</sub>). Qotinkii ku xidhnaa qotin tabanuhu isma beddelin. Hadda waxa aad haysataa unug qotin tabane ledh ah iyo qotin togane ledh beer oksaydh ah. Mareegta debedda si tax ah ugu xidh ambiyeerbeeg iyo nal sida jaantuska hoose muujinayo.

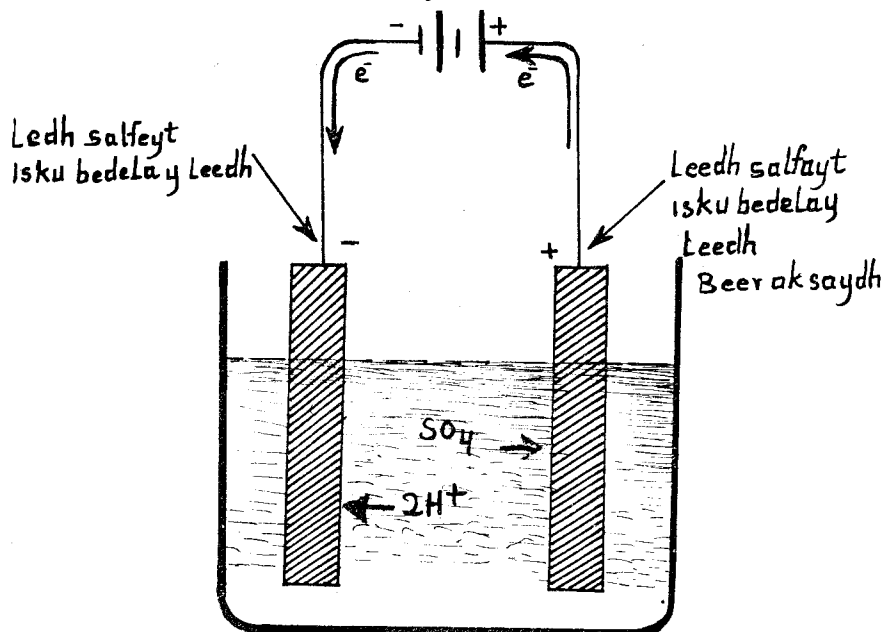


Saddex arrimood ayaa aan arkaynaa, marka aan ka furno baytariga mareegta debedda ee aan ku xidhno halkiisii nal:

1. Jihadu tilmaamaha ambiyeerbeegu u wareegayey way isbeddeshay.
2. Labada qotinba way caddaadeen.
3. Nalku waa uu shidnaa ilaa intay caddaanayeen labada qotin, dabadeedna waa uu damay. Marka hore ambiyeerbeegu waxa uu innoo sheegayaa in danab hayaan jiro. Taasina waxa ay inna tusaysaa in labada qotin ee kala ah ledh iyo ledh beer oksaydhku iyo sulfayuurik asiidha badhxani yihiin unug leh X.D.W. Jihada tilmaamaha ee isbeddeshayna waxa ay inna tusaysaa in jihadii danab hayaanku isbeddeshay. Nalka damayna waxa uu inna tusayaa in unuggu danab tirmay. Taasna waxa keentay ledh sulfaytka caddaanka ah ee labada qotin ku dheehmay. Xagga qotin tabanaha ledhka iyo aayonada sulfaystku waxa ay samaynayaan ledh sulfayt.

Haydarojiinkuna waxa uu ledh beer oksaydhka ka dhigayaa litaarj (ledh ogsaydh PbO) taas oo la fal-galaysa sulfayuurik asiidhka, samaynaysana ledh sulfayt.

Haddii aan mar labaad, ku xidhno unuggaas gaagaxay il danab, waxa aan helaynaa unug X.D.W. leh oo qotinka ku xidhnaa qotin tabanaha il danabku noqonayo ledh, ka ku xidhnaa qotin toganuhuna ledh beer oksaydh.





Habraacyadaa isku lidka ah ee danabaynta iyo danab tiridda haddii aan ku wadno unugga ledh asiidhka ah waxa aan arkaynaa in qarada qotinka ledh beer oksaydhku kordhay, qotinka ledhka ahina shaandho noqday, unugguna yeeshay danab hayaan socda muddo intii hore ka badan marka uu danab tirmaayo, taas oo ay keentay isbeddelka falgaleed ee ku dhacay qotinnada ee suura geliyey in oogo ka badan intii hore ka qayb qaadato falgalidda. Markaa danabaynta iyo danab tiridda talantaaliga ahi waxa la yidhaahdaa waxay dhista qotinnada. Hase yeeshee waxa la ogaaday in qotin dhiskaasi la dedejin karo haddii qotin toganaha laga dhigo  $Pb_3O_4$  ka tabanahana  $PbO$ . Unugga ledh asiidhka ah ee maanta loo isticmaalo ganacsigana sidaa ayaa laga dhigaa. Danabaynta u horreysa ayaa ay  $Pb_3O_4$  isugu beddeshaa ledh (Pb). Unuggan waxa weeye X.D.W.aha uu bixiyaa 2.2 V. Beytariga loo yaqaanno dhiteeye waxa uu ka kooban yahay lix (6) unug oo noocaas ah oo si tax ah iskugu xidhan.

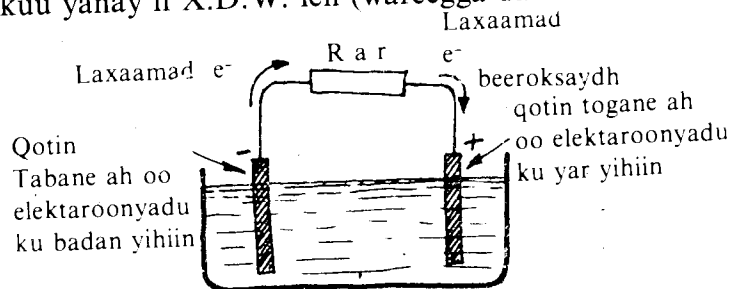
### WAXYAABAHA LOO BAAHAN YAHAY IN AAD

#### KA ILAALISO DHITEEYAHA:

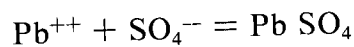
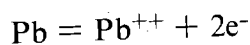
1. Waa in aanad meella bil wax ka badan ku dayn dhiteeyaha, isagoo danab tiran. Waxa aan sheegnay in markuu unuggu danab tiran yahay qotinnadu yihiin ledh sulfeyt ( $PbSO_4$ ). Markaa haddii aan sidaa ku dayno muddo dheer waxa ay isku geddidaa ledh sulfeytku nooc jidhiidh ah oo aan isbeddelayn marka danabee la yidhaahdo, waxaanay innagu kallifaysaa in aan beddelno qotinnada.
2. Markuu dhiteeyuhu si fiican u danabaysan yahay labada qotin waxa ka kala baxa haydarojiin ( $H_2$ ) iyo oksijiin ( $O_2$ ). Markaa waa in aanad olol u dhoweyn baytariga waayo "gubasho ayaa ka dhex dhacaysa neefaha haydarojiinka iyo oksijiinka ah".
3. Danab tiridda xad-dhaafka ah iyo gaabinta mareegta debedda marka xaasow la isugu xidho labada qotin oo aan waxba la jirin waxay dhaawacaan dhiteeyaha.

Bal aan yara dulmarno fal-galyada dhiteeyaha markuu danab tirmaayo iyo marka la danabaynaayo.

1. Dhiteeyuhu markuu yahay il X.D.W. leh (wareegga danab tiranka ah).



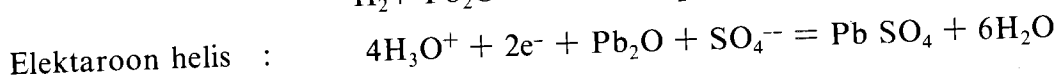
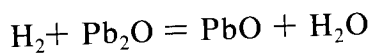
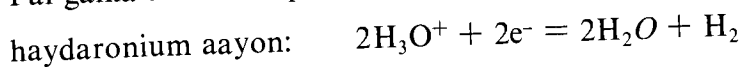
Fal-galka ka socda qotin tabanaha.



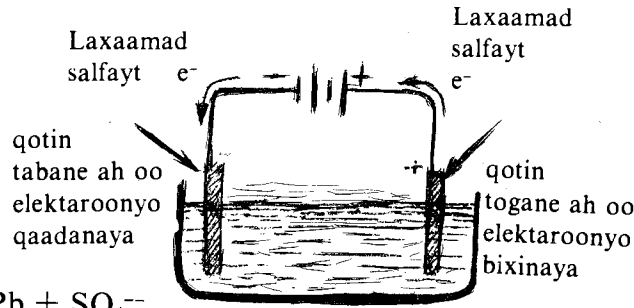
Elektaroon bixis



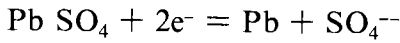
Fal-galka ka socda qotin toganaha.



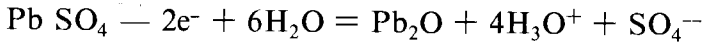
Halkaa waxa innooga muuqda in markuu danab tirmaayo uu taranku yahay ledh sulfeyt, oo labada qotinba ku samaysma iyo biyo badan oo badhxa asiidhka, cufnaanteedana hoos u dhiga.



**Qotin toganaha:**

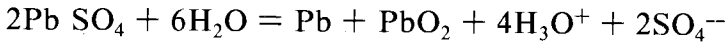


**Qotin tabanaha:**



Marka uu danabaysmayo qotin tabanuhu wuxu noqdaa ledh, qotin toganuhu ledh beer oksaydh sida falgallada kore tusayaan, biyuhuna waa ay ku yaraadaan dHITEEYaha. Cufnaanta asiidhkuna waa uu bataa.

Isle'eg keliya ayaa aan isugu keeni karnaa markuu danabaysmaayo iyo markuu danab tirmaayo:



**Danab tiranka:**

**UNUGGA NIKAL-KAADIYAM (Unug alkalayn ah):**

Unuggani waa unug gaagaxa sidii unuggii ledhka, waxana soo saaray aqoonyahan Iswiidish ah oo la odhan jirey "Faladiimir Yugar" sannadkii 1900. Waxa ka horreeyey "Toomas Edisan" oo ahaa Maraykan oo isla sannadkaa helay unug nikal -xadiid ah, hase yeeshee waxa la ogaaday in curiska kaadiyam kaga habboon yahay xadiidka. Unuggan isaga ah gudbiye milmuhu waa botaasiyam haydaroksaydh (KOH). Qotin tabanuhu waa nikal haydaroksaydh.

Marka unuggani uu ku xidhan yahay mareegta debedda ee uu danab tirmaayo Nikal haydaroksaydhka qotin toganuhu waxa uu noqdaa nooc hoose oo Nikal haydaroksaydh ah, kaadiyamka qotin tabanuhuna waxa uu la falgalaa Kaadiyam oksaydhka. Markuu danabay-smaayo unuggu falgallada dhacaa lid bay ku yihiin ,kuwii hore. Botaasiyam haydarok-saydhku kama qayb qaato falgalladaa ee waxa keliya uu sameeyaa waa isagoo gudbiya danabka.

Cufnaanta gudbiye milmuhu isma beddesho. Danab hayaan badan oo wax yeeli kara unugga ledh asiidhka ayaa dhex mari kara unuggan isaga oo aan waxba yeelin.

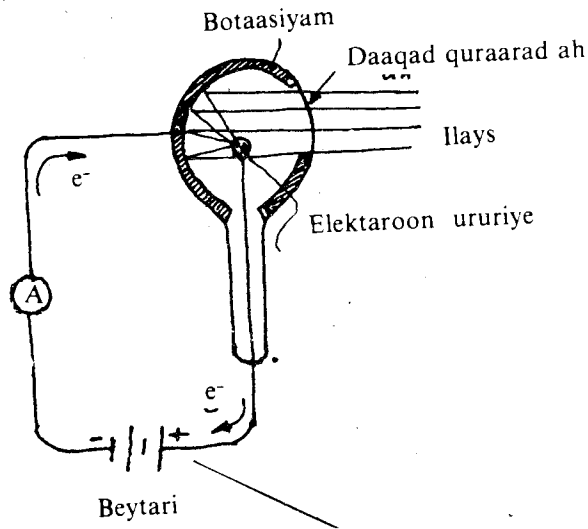
Waana aynnu iska dhigi karnaa isaga oo danab tiran dhowr bilood waxbana noqon maayo. Hase yeeshee X.D.W. unugga alkalaynku waa 1.25 V halkii ka unugga ledhku ka ahaa 2.2. V. Markaa 5 unug oo alkalayn ah waxa ay u dhigmaan 3 unug oo ledh ah. Unug alkaliga waxa lagu isticmaalaa dhakhtarrada iyo meelaha kale ee ilays deg-deg ah looga baahan yahay.

**DANAB DHALIYE**

Ishani waxa weeye ta u weyn ee aan ka helno danab hayaanka la isticmaalo. Si tifaftiran waxa aynu ugu dhigan doonnaa baabka soo socda. Habka ay ku shaqaysana waxa la yidhaahdaa "saaq birlab-danabow". Marka qool gudbiye ah oo dhex yaal badad birlabeed la wareejiyo, elaktaroonnada xorta ah ee gudbiyaha waxa ku qasab noqda in ay socdaan taas oo dhalinaysa danab hayaan. Dhaliye danabku waxa uu ku dhisan yahay habkaas. Habdhiskani waxa uu tamar makaaniko u geddiyaa tamar danabeed.

## UNUG DANAB-IFEED:

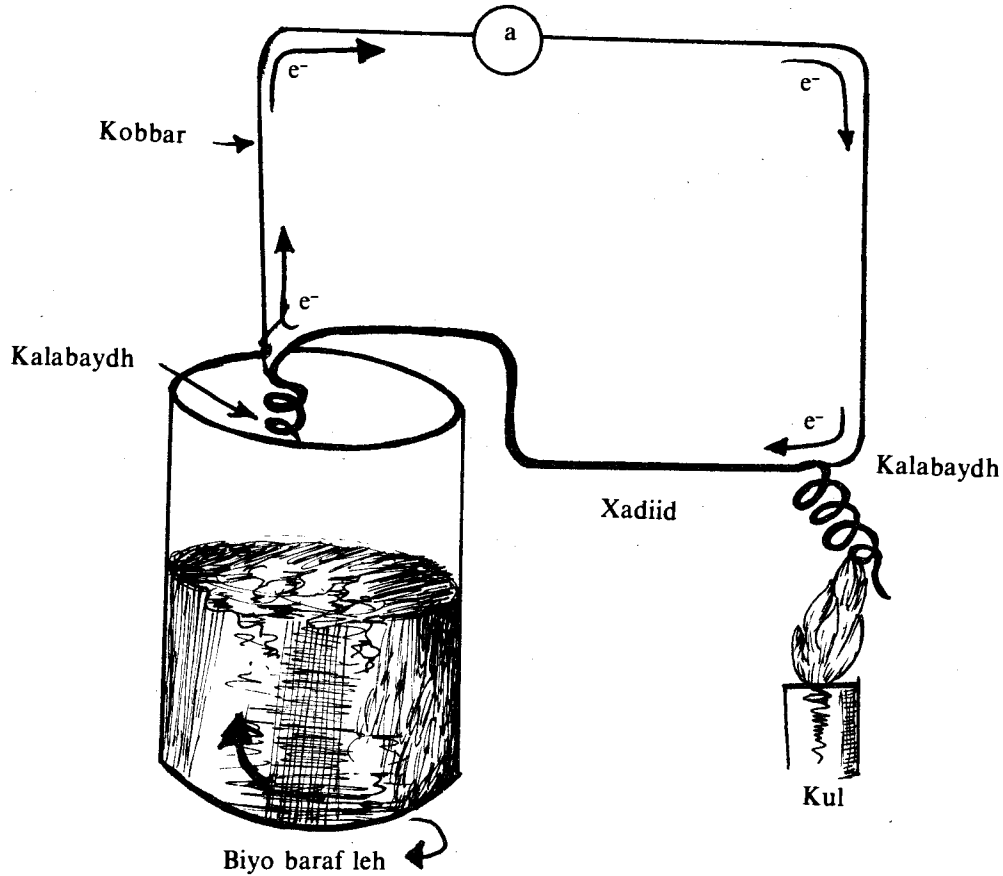
Marka fallaadho ilays ahi, oo jeegaanta kuwa hirbaac yaraha ah lana yidhaahdo cinab sare, ku dhacaan bir dareemi og ilayska sida botaasiyam ama siisiyam waxa oogada birta ka baxa elektaroonno.



Raadkaa uu ilaysku ku yeesho biraha waxa la yidhaahdaa “raadka footodanabka”. Si tifaftiran waxa aynu ugu dhigan doonnaa buuggaa afraad, hase yeeshee waxa aan halkan ku tilmaamaynaa in marka Footoon ilays ahi abbaaro bir ee birtu nuugto, Footoonku waxa uu siiyaa tamartiisii elektaroonnada birta. Elektaroonka ayaa markaa yeelan kara tamar ku filan oo uu kaga baxo xooggii ku dabraayey oogada birta. Birtuna waxa ay noqonaysaa danab togane marka elektaroonno ka baxaan. Markaa haddii aan birta gudaheeda madhino, si aanay u jirin saxarro hakiya socodka elektaroonnada oo aan isla markaana birta ku xidhno mareeg danabeed sida jaantuska hore, danab hayaanku waa uu soconayaa markii uu ilays abbaaro ee uu ku dhaco birtaba. Qalabkaasna waxa la yidhaahdaa unug danabifeed. Unug danabifeedku wuxu ka kooban yahay quraarad qaabkeedu yahay sida jaantusku muujinayo. Inta kubbadda ah ee quraaradda waxa ku dheehan bir dareemi og ilayska sida botaasiyum, quraaraddu waxa ay leedahay dalool yar oo uu ilaysku ka soo galo. Giraanta quraaradda ku dhex jirtaa waxa ay ururisaa elektaroonnada ka soo baxay botaasiyamka. Ururiyahaas waxa ku xidhan gudbiye ka baxa salka quraaradda kuna xidhan qotin toganaha beytari. Qotin tabanaha beytariguna wuxu ku xidhan yahay oogada botaasiyamka. Ururiyaha tamar kaydkiisu waa togane marka loo eego ka kubbadda botaasiyamku ku dheehan yahay, waayo waxay ku kala xidhan yihiin qotin toganaha iyo tabanaha beytariga. Ilayska ka soo gala daloolku markuu ku dhaco botaasiyamka, elektaroonnada ka baxaan waxay soo raacayaan badka danab ee u dhaxeeya ururiyaha iyo kubbadda quraaradda ah, taas oo dhammaystiraysa mareegta. Ambiyeebeegga ku xidhan mareegta debedduna wuxu tusayaa in danab hayaan jiro. Laxaadka danab hayaankaasina wuxu ku xidhan yahay itaalka ilayska ka soo gelaya daloolka.

Unug danabifeedkuna waa ka tamar ilayskii u geddiya tamar danab. Unugga danabifeedka waxa lagu adeegsadaa in uu albaab furo ama tuug habenkii soo dhaca innooga digo marka ilayskii ku abbaarnaa unugga la isku gudbo.

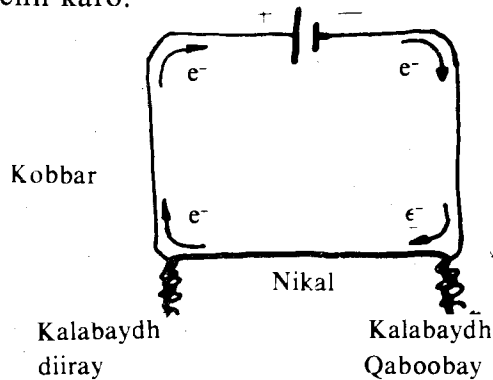
### 3. Unug danabkuleedka:



Qool ka kooban laba biroot oo iskaga kaban laba meelood, haddii aan labada meelood ee uu iskaga kaban yahay biyo  $0^{\circ}\text{C}$  ah dhex dhigno waxa aan arkaynaa tilmaamaha ambiyeerbeegga ee ku xidhan qoolku, in uu dhaqaaqayo oo uu tusaayo in danab hayaan qoolka maraayo. Habraaca tamar kulka u geddiya tamar danabka waxa la yidhaahdaa “danabkuleed”. Laxaadka danab hayaanka maraya mareegtu waxa uu ku xidhan yahay nooca labada biroot ee la isku kabay iyo heerkul isdheeridda labada biroot. Qalabkan waxaan u isticmaali karnaa heerkulbeeg. Markaasna ambiyeerbeegga waxa annu u suntaynaa si uu u cabbiro heerkulka. Haddii ay biruhu yihiin xadiid iyo maar la isku kabay waxa aan ku cabbiri karnaa ilaa heerkul ah  $75^{\circ}\text{C}$ . Haddii ay yihiin maar-konstantiin waxa aad loogu isticmaalaa heerkullada aad u hooseeya. Balaatinam-raadiyamkana waxa lagu cabbiri karaa heerkullada gaadhda ilaa  $1600^{\circ}\text{C}$ . Qalabkani waa il danabkuleed, waayo tamar kul ayaa ay u geddisaa tamar danab, taasna waxa ay ka keentay iyadoo ay kordhayso tamartii elektaroonnada kabniinyaha kulul, dabeedna ay ka dhex abuurantay labada kabniinyood tamar kayd isdheerid, taas oo socodsiiinaysa elektaroonnada, abuurtayna danab hayaanka ambiyeerbeeggu innoo tilmaamayo.

Kulka danab hayaanku dhaliyo markuu dhex marayo gudbiye caabbi leh ma aha mid dib loo geddiyi karo oo danab hayaan inna siin kara, hase yeeshee waxa jira saddex raad danabkuleed oo la celcelin karo.

#### 1. Raadka siibek:



Marka laba birood oo kala jaad ahi leeyihiin heerkul isdheerid, waxa qoolkaa dhex mara danab hayaan. Raadkaa waxa la yidhaahdaa saamaynta Siibek. Jihada danab hayaanku waxa ay ku xidhan tahay kabniinyaha kulul iyo ka qabow.

## 2. Raadka Beltiar:

Aqoonyahanka Siibek wuxu tusay in heerkulka qoolku dhaliyo danab yahaan haddii heerkul isdheeriddi jiro labada kabniin. Aqoonyahanka la yidhaahdo Beltiar wuxu tusay haddii beytari ama il danab kale lagu xidho qool laba birood oo kala jaad ah oo laba kabniin leh ka samaysmaan, sida jaantuska hore, in ay labada birood midna qaboobaanayso midna kululaanayso, taas oo ku xidhan kolba jihada uu u socdo danab hayaanka ka imanaya il danabku. Markaa Baltiar wuxu sameeyay habraac lid ku ah kii Siibek.

## 3. Raadka Toomsan:

Aqoonyahan la yidhaahdo Toomsan wuxu arkay haddii adke keliya laba meelood oo ka mid ah lagu abuurto heerkul isdheerid weyn inay ka dhalan karto tamar kayd isdheeriddi labadaas meelood oo aan taasna u isticmaali karno il danab mareeg debedda ah leh.

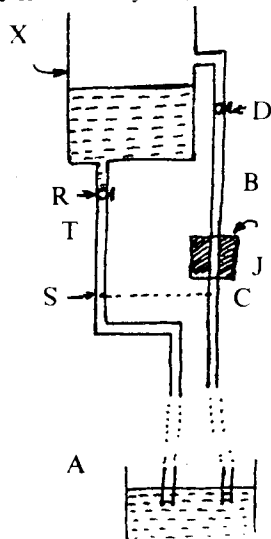
Raadkaasna waxa la yidhaahdaa raadka Toomsan. In-gudbiyeyaasha qaarkood waxay leeyihiin astaamo danabkuleed ah. Si ka fiican biraha ayaa ay tamar kulka ugu geddiyaan tamar danabka ama sida kaleba. Markaa meelaha qaarkood in-gudbiyeyaashaas ayaa loo isticmaalaa danab dhaliye. Raadka Toomsan waxa lagu isticmaalaa qaboojiyaha.

## 4. Danab Hayaanka qumman:

Danab Hayaanka iyo tamar kayd isdheeridda:

Si danabka gudbiyuhu uu u dheellitirmo waa in tamar kayd isdheeridda laba barood oo kasta oo ka mid ah gudbiyaha oo aan qaadannaa noqotaa eber. Haddii ay taasi dici weydo oo tamar kayd isdheeridi jirto laba barood oo ka mid ah gudbiyaha markaa danab ayaa soconaya waxana uu u soconayaa meesha tamar kaydka yar leh, socodka elektaroonnada ka tagaan halka ay ku yar yihiin ilaa halka ay ku badan yihiin, ayaa u sabab ah DANAB HAYAANKA.

Si aan u garanno waxa uu danab hayaanku yahay iyo goorta uu jiri karo aan fiirinno, tusaala ahaan, waxa dhacaya marka ay biyo taangi ku shubmayaan. Fiiri jaantuska.



Ceelka A waxa ku jira laba qasabadood, B iyo T. J waa neefeeye, X-na waa taangi. Ka soo qaad iyada oo ay xidhan tahay qasabadda T, qasabadda B-na ay furan tahay. Haddii neefeeyaha la dhaqaajiyo biyo ayuu ka soo nuugayaa ceelka A. Wuxuuna ku shubayaa taangiga X.

Waxa aynnu ognahay in saabaakan oo dhammi uu dhexyaal badka cufisjiidka. Marka ay tagaan taangiga waxa ay leeyihiin tamar kayd cuf-isjiidad.

Imminka haddii la xidho qasabadda B oo la furo qasabadda T biyuhu iskood ayaa inta ay soo raacaan qasabadda T ay ugu soo noqonayaan ceelka. Looma baahna neefeeye si biyaha taangiga ku jira loogu soo celiyo ceelka. Waayo?

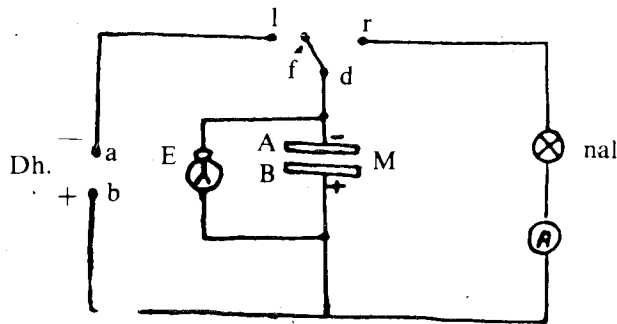
Sababtu waxa weeyaan, biyaha ayaa ka taga meesha tamar kayd cuf-isjiidadka weyn leh ilaa meesha tamar kayd cuf-isjiidadka yar leh.

Waa markee marka ay biyuhu tamar kayd cuf-isjiidad yar yihiin? Haddii S iyo C, oo isku joog u jira ceelka la isku xidho, biyuhu ma u kala soconayaan? Haddii tamar kaydka biyaha taangigu ay tahay,  $U_1$  ka biyaha ceelkuna ay tahay  $U_2$  tamar kayd cuf-isjiidad isdheeridu waxa weeyaan  $U_1 - U_2$ . Waa maxay tamar kayd cuf-isjiidad isdheeridda baraha S iyo C. Maxaa ay biyuhu uga kala socon waayeen?

Waxa aynnu ku soo aragnay tusaalahan in haddii laba meelood ay tamar kayd cuf-isjiidad isdheerid leeyihiin biyuhu u kala gudbayaan, sida taangiga X iyo ceelka A. Haddii ay tamar kayd cuf-isjiidad isdheerida laba meelood ay eber tahay, biyuhuna uma kala soconayaan, sida barta S iyo barta C. Maxaa abuuray tamar kayd isdheeridda?

Maxaa dhaliya socodka elektaroonnada maraya gudbiyaha? Ma u sharxi karnaa si u dhow sidii tusaalaheenna aynnu u sharaxnay? Fiiri tijaabadan.

**Tijaabo:**



1. Danab dhaliye. (Dh)
2. Danabtuse caleemeed (E)
3. Madhxiye. (M)
4. Fure. (F)
5. Guluub.
6. Ambiyeerbeeg. (A)
7. Siligyo kubram ah.

**Tallaabooyin:**

1. U meer qalabka sida jaantuska.
2. Adoo adeegsanaya furaha, F, isku xidh L iyo D. Maxaa dhacay? Fiiri danabtuse caleemeedka. Ma kala durkeen caleemihiisii? Maxaa ku dhacay danabtuse caleemeedka?
3. Adoo isticmaalaya isla furihii isku xidh barta D iyo R. Maxaa shiday guluubka? Maxaa dhaqaajiyey irbadda ambiyeerbeegga?
4. Ku celi tallaabooyinka (2) iyo (3). Aad ugu fiirso waxyaabaha ku dhacaya danabtuse caleemeedka, guluubka iyo ambiyeerbeegga.

**Gabagabo:**

Haddii aan aad ugu fiirsannay waxyaabaha dhacay markii aan ku celcelinney tallaabooyinka tijaabadan waxa aan aragnay:

- (a) Marka la isku xidho barta l iyo d caleemaha danabtuse caleemeedku ay kala yaacayaan:
- (b) Marka la isku xidho barta d iyo r, in guluubku uu shidmo ambiyeerbeegga irbaddiisuna ay dhaqaaqdo.

Haddii aan isku dayno in aan sharaxno waxa dhacaya marka aan tijaabadeenna samayno waxa aan arkaynaa in waxyaabaha dhacayaa ay u eg yihiin kuwii tusaaleheennii biyaha iyo taangiga oo kale.

Marna ma isweydiisay raadka uu madhxiyaha, M, ku leeyahay waxyaabaha aad ka aragtay tijaabada. Sida dhabta ah qayb weyn ayuu madhxiyuhu ka qaadanayaa tijaabada. Marka aan isku xidhno barta L iyo tan d, madhxiyaha, danab dhaliyaha iyo siligyada kubramka ahi waxa ay sameeyaan MAREEG XIDHAN. Danab dhaliyuhu waxa uu kala soocaa laba cayn danab. Qotinka (a) ee danab dhaliyaha elektaroonnada ayaa ku yaraada, oo togane ayuu noqdaa.

Siligyada isku xidha madhxiyaha iyo danab dhaliyuhu waa gudbiyeyaal wanaagsan. Markaa, saxanyada A, iyo B, ee madhxiyaha ayaa waxa ay yeeshaan danab kala jaad ah. Saxanka A wuu ka elektaroonno bataa saxanka B. Marka sidaas oo kale ay dhacdo waxa aan nidhaahnaa madhxiyuhu wuu danbaysan yahay. Taas waxa innoo caddaynaysa kala tagga labada caleemood ee danabtuse caleemeedka.

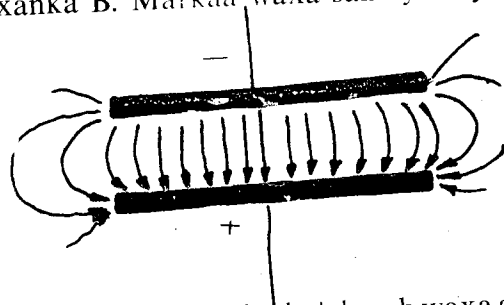
Haddii la kala furo L iyo d weli caleemihi danabtusuhu way kala tagsan yihiin. Taas waxa ay innoo sheegaysaa in weli uu madhxiyuhu danabaysan yahay.

Marka aan isku xidhno d iyo r madhxiyaha, guluubka, ambiyeerbeegga, iyo gudbiyeyasha siligga ah ee isku xidha waxa ay samaynaayan MAREEG XIDHAN. Waa maxay mareeg furani? Elektaroonnadii saxanka A ku badnaa ayaa raaca siligyada iyo guluubka iyo ambiyeerbeegga oo shida guluubka, dhaqaajiyana irbadda ambiyeerbeegga oo ku laabta saxanka B.

Elektaroonnada waxa ay sitaan danab tabane ah. Sidaa darteed, elektaroonnada waxa kale oo aan odhan karnaa waa danab sidayaal tabane ah, in kasta oo aanay ahayn saxarrada qudha ee magacaa la siin karo.

Markaa sidaas ayay elektaroonnada uga yimaaddaan saxanka A oo ay ugu bataan saxanka B ilaa ay isdheellitiraan oo uu madhxiyuhu danabtirmo. Taas waxa inna tusaysa isku soo dhawaanshaha caleemaha danabtusaha.

Kolkii ay isku xidhnaayeen danab dhaliyaha iyo madhxiyuhu, saxanka A ayaa ka elektaroonno badnaa saxanka B. Markaa waxa samaysmay badad danab (eeg jaantuska).



Danabsidayaashu haddii ay ku jiraan badad danab waxa ay leeyihiin tamar kayd danab. Labada saxan tamar kayd danabkoodu waa kala jaad, waayo midna danab togane ah ayuu leeyahay (B), ka kalena mid tabane ah (A). Sidaa darteed laba barood oo kasta oo ku kala yaalla labada saxan waa kala tamar kayd danab. Markaas oo kale waxa aan nidhaahnaa labada barood ay u dhaxayso tamar kayd danab isdheeriddi danabsidayaal waa ay u kala socon karaan.

Tijaabadeenna, danab dhaliyuhu waxa uu ku abuuraa labada saxan ee madhxiyaha tamar kayd danab isdheerid.

Marka uu madhxiyuhu mareeg xidhan la sameeyo guluubka iyo ambiyeerbeegga, tamar kayd isdheeridda labada saxan ayaa dhexmarisa elektaroonnada mareegta, oo ay ka miyahiin guluubta iyo ambiyeerbeegga.

Haddii aan ku dabbaqno tijaabadeenna tusaalihii taangiga iyo biyaha, alaabta labada qalab waxa ay isku raacayaan sidan:

### **TIJAABADA**

Elektaroonno

Danab dhaliye

Madhxiye

Siligyo

Tamar kayd danab isdheerid,

### **TUSAALAHA**

Biyo

Neefeeye

Taangi

Qasabado

Tamar kayd cuf-isdheerid

Danabtuse caleemeedku wuxu inna tusayaa in uu madhxiyuhu danabaysmay. Guluubka iyo ambiyeerbeeggu waxa ay inna tusayaan in elektaroonnada ay u kala soco-nayaan saxannada A iyo B.

Danab dhaliyaha labadiisa qotin waxa ka dhexeeya tamar kayd danab isdheerid. Markaa waa aynu ka maarmi karraa madhxiyaha oo waxa aynu isku xidhi karraa L iyo R (Fiiri jaantusak tijaabada), si ay elektaroonnada u maraan mareegta weyn.

Elektaroonnada ma aha wax sida biyihii tusaaleheenna oo kale aynu ceel ka soo shubayno mar haddii uu shay waliba leeyahay elektaroonno, dhaliyuhu waxa uu innoo kala saarayaa labada cayn danab, oo qotinna elektaroonnada ayaa ku bata, midna waa ay ku yaraadaan. Markaas ayaa tamar kayd danab isdheeriddi ay samaysantaa, oo elektaroonnada dhaqaaqaan. Xoogga uu dhaliyuhu ku kala qaybiyo danabka waxa la yidhaahdaa xoogga danab socodka.

Xoogga danab socodka cayn danabyada ayuu kala saaraa. Kala saarkaa cayn danabyadu waxa uu abuuraa tamar kayd danab isdheerid. Tamar kayd danab isdheeriddaasi waxa ay socodsiisaa elektaroonnada.

Socodka elektaroonnada waxa uu dhaliyaa DANAB HAYAAN. (Qeexidda danab hayaanka ee saynis ahaaneed meel dhaw ayaa aynnu ku arki doonaa).

### **TILMAAMAYAASHA DANAB HAYAANKA**

Sidii aynnu u soo sheegnay danab hayaanku waxa weeye danab dhexmaraya shay labadiisa dactal ay is tamar kayd dheer yihiin, ama tamar kayd isdheerid ay leeyihiin. Hase ahaatee danabsidayaashu ama saxarrada danabka sidaa waa ay kala duwan yihiin; iyaka oo mar kasta ay caynaddoodu ku xidhan tahay gudbiyaha uu danabku dhexmarayo. Haddaba danabsidayaashu waxa ay inta badan yihiin elektaroonno ama aayoonno. Haddii uu gudbiyuhu yahay bir danabsidayaashu waa elektaroonno, haddii uu yahay gudbiyuhu milmena danabsidayaashu waa aayoonno. Hase ahaatee labada jeerba si toos ah looma arki karo dhaqaaqa saxarrada danabaysan ama danabsidayaasha. Hase ahaatee danab hayaanku wuxu dhaliyaa tilmaamo kala duwan oo aanu lahayn danabka negi. Tilmaamayaashaasi waxay had iyo jeer muujiyaan jiritaanka danab hayaanka. Haddaba bal aan raadinno tilmaamahaasi waxa ay yihiin. Si aan arrimahaas uga gun gaadhno aan samayno tijaabooyinkan.

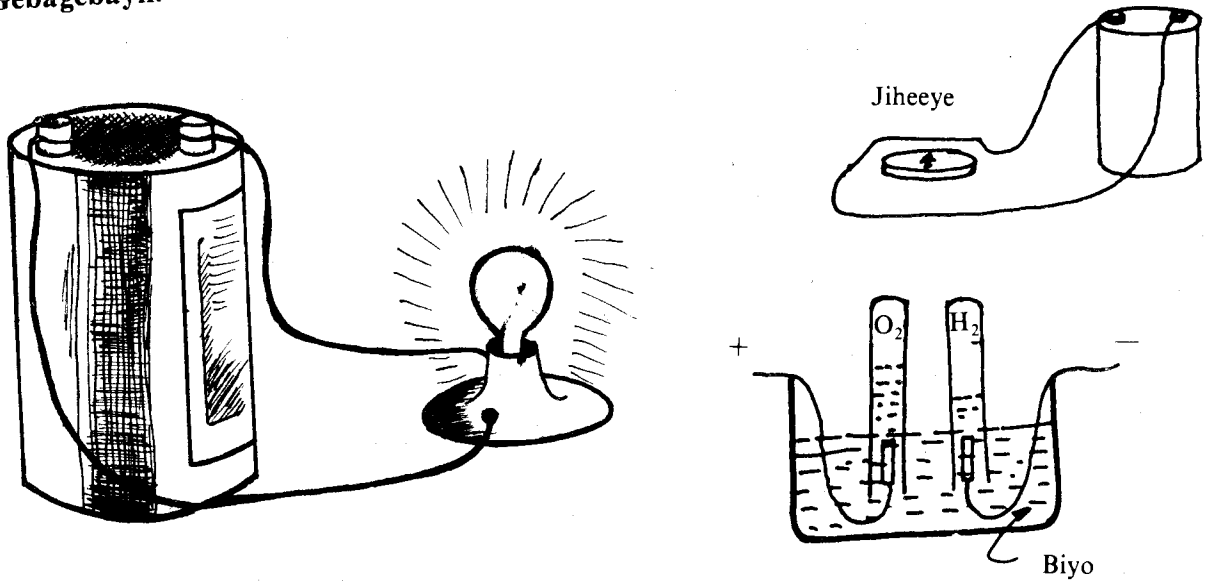
Qalabka aad jaantuska ku aragtid u meerar sida ay u habaysan yihiin.

1. Qalabka (a) marka aad isku rakibtid ee aad furaha xidhid waxa aad arkaysaa in xaasawda naqan ee guluubka ku jirataa ay kululaato, oo ay ifto dabeedna uu guluubku shidmo. Taasi waxay ku tusaysaa in danab hayaanka marayaa uu xasawda kululeeyo; ama danab hayaanku uu leeyahay awood kululayn ah. Waxa kale oo innoo muuqanaysa in xaasawda guluubka aanay keligeed kululaan ee gudbiyeyaasha kale ee tijaabada ku jiraa ay iyana kululaadaan in kasta oo aan si cad loo dareemi karin.



2. Qalabka (b) marka aad isku rakibtid ee aad tijaabada samaysid waxaa aad arkaysaa in irbadda birlabta ihi ay ka leexato jihadeedii hore oo ay jihadeeda cusub ku waarto inta furuhu uu xidhan yahay ee mareegtu ay oodan tahay. Taasi waxay inna tusaysaa in danab hayaanku uu leeyahay raad birlabnimo ah.
3. Marka aad qalabkan (c) isku rakibtid ee aad tijaabada samaysid, waxa aad arkaysaa in neefo ay ka soo budhbudh yidhaahdaan safeexadaha balaatinamka ah oo ay buuxiyaan qaarka sare ee dhuunta qaabkeedu "U" yahay, biyaha asiidhka lehina ay ku jiraan. Haddii aad baartid neefahaas waxa aad heleysaa in neefta ka soo baxda safeexadda ku xiran qotinka toganaha ah ee baytarigu ay tahay oksijiin, neefta ka soo baxda safeexadda ku xiran qotinka tabanaha ah ee baytariguna ay tahay haydarojiin. Taasi waxay inna tusaysa in danab hayaanku uu u kala saarayo biyihii asiidha lahaa oksajiin iyo haydarojin. Kala saariddaasi waxay muujinaysaa in danab hayaanku uu leeyahay raad kiimiko ah.

### Gebagebayn:



Waxa aynu tijaabadan ku aragnay in danab hayaanku uu leeyahay raadad la arki karo; raadadkaas oo kala ah mid kimikaad iyo mid birlabnimo. Markaa, danab hayaanka waxa lagu dhaadi karaa raadadkiisaas, qalabka kala duwan ee la adeegsado si uu u muujiyo, danab hayaankuna wuxu ku shaqeyaa raadadkaas danab hayaanka.

Haddaba raadka kiimikaad ee danab hayaanka laguma wada arki karo gudbiyeyaasha idilkood. Biraha marka uu danab hayaanku marayo kuma laha wax raad ah oo kiimiko ah. Hase ahaatee marka uu dhexmarayo milannada kala ah: salfiyuurik asiidh, cusbada iyo kuwo kale oo la mid ah wuxu u kala furfuraa qaybihii ay ka koobnaayeen. Gudbiyeyaasha marka danab hayaanku dhexmaro kala furma ee isbeddel kimikaad ku dhaco waxa la dhahaa gudbiye milmeyaal.

Marka danab hayaanku uu maro gudbiye waa uu kululeeyaa. Hase ahaatee hadba inta uu kululeeyaa waxa ay ku xidhan tahay nooca gudbiyaha. Haddii aynnu ku laabanno tijaabad-

eenni waxa aynu arkaynaa in xaasawda guluubku ay aad kululaatay waxa heerkulkeedu uu gaadhay meel ka sarreysa 1500°C; isla markaana gudbiyeyaasha kale ee mareegta ku jiray wax badan ma aanay kululaan. Sidaa darteed raadka kulaylinta ah ee danab hayaanka waana la dareemi karaa, lamana dareemi karo, taas oo ku xidhan astaamaha gudbiyaha.

Waxa haddaba jirta raadka birlabnimada ah ee danab hayaan in mar kasta si cad loo dhaadi karo, nooca iyo astaamaha gudbiyuhu wax kasta ha ahaadeene. Haddii irbad birlab ah la barbar dhigo gudbiye kasta oo danab hayaan marayo, irbadda birlabta ihi waa ay ka leexataa jihadeedii si kasta ha ahaadeen astaamaha gudbiyuhu.

Sidaa darteed raadka birlabnimada ah ee danab hayaanku waxa weeye astaanta ugu muuqan og ee lagu dhaadi karo danab hayaanka. Qalabka lagu dhaado ama lagu cabbiro danab hayaanku waxay ku dhisan yihiin astaanta danab hayaanka.

### **JIHADA DANAB HAYAANKA**

Bal hadda aynu tijaabooyinkii qaybtii tilmaamayaasha danab hayaanka dib u samayno, innaga oo caaroyinka xaasawda gudbiyaha ah isku beddelayna, oo caaradii markii hore ku xirnayd qotinka tabanaha ah ku xirno qotinka toganaha, tii qotinka toganaha ahna aan ku xirno qotinka tabanaha ee beytariga. Waxa aynu arkaynaa arrimahan soo socda:

1. Guluubkii wuu shidmayaa, sidaa darteed waxba iska beddelimaayaan raadkii kulaylanta ahaa ee danab hayaanka.
2. Irbaddii birlabta ahayd waa ay ka leexataa jihadeedii, hase yeeshee waxay u leexataa jiho ka duwan jihadii ay tijaabadii hore u leexatay.
3. Neefihii ka soo baxayey safeexada balaatiinamka ihina waa ay isbeddeleen. Safeexaddii markii hore ay ka soo baxaysay haydarojiinku markan waxa ka soo baxa oksijiin; tii ay oksijiintu ka soo baxaysayna waxa ka soo baxa haydarojiin. Sidaa darteed si loo tilmaamo jihada danab hayaanka waxa loo baahan yahay in la kala ogaado qotinnada beytariga ee caaroyinka xaasawdu ay ku kala xidhan yihiin.

Haddaba marka la tilmaamayo jihada danab hayaanka waxa la isku raacay in danab hayaanka maraya mareegta debeddu uu u kala soconayo qotinka togan iyo qotinka taban ee danab dhaliyaha; isaga oo ka tegaya qotinka togan oo tegaya taban. Sidaa darteed, marka danab hayaanku uu u kala socdo barta a ilaa barta b, waxa micnaheedu yahay barta a waxay ku xidhan tahay qotinka togan ee danab dhaliyaha, barta b-na waxay ku xidhan tahay qotinka taban ee danab dhaliyaha; tamar kayd sidheeridda a iyo b-na waa togan tahay. Haddii gees kale laga soo eego waxa la odhan karaa jihada danabsidayaasha toganaha ihi ay u socdaan marka ay yaalliin meel tamar kayd isdheeriddi u dhaxayso. Hase ahaatee taas micnaheedu ma aha gudbiyeyaasha oo dhan waxa mara danabsideyaal togan.

Run ahaantii gudbiyeyaasha qaarkood waxa keliya oo mara danabsideyaal taban, qaarna waxa mara kuwa taban iyo kuwo togan oo u kala socda laba jiho oo isku lid ah. Sidii aan hore u soo sheegnay elektaroonno sita danab taban ayuun baa mara gudbiyeyaasha qaayaha leh ee la dhaho biraha. Halkaas waxa ka caddaanaya in jihadii aynnu u qaadannay in uu danab hayaanku u socdo ay ku lid tahay jihada elektaroonnada u socdaan.

### **ITAALKA DANAB HAYAANKA:**

Jiritaanka danab hayaanka waxa lagu ogaan karaa tilmaamihii aynnu kor ku soo sheegnay. Haddaba waxa loo baahan yahay in la ogaado itaalka danab hayaanka. Itaalka danab hayaanka maraya gudbiye waxa weeye xaddiga danabka ah ee maraya jeebgudubka gudbiye ammin go'an.

Sidaa darteed, haddii danab xaddigiisu yahay  $Q$  uu maro jeebgudubka gudbiye ammin ah t, itaalka danab hayaanku waxa uu noqonayaa:

$$I = \frac{Q}{t}$$

Haddaba si aan qalad innooga gelin, waxa aan mar dambe ku adkaynaynaa in ay isku mid yihiin marka aan eegno qeexidda itaalka danab hayaanku haddii danab xaddigiisu yahay + Q jiho loo gudbiyo iyo haddii danab kale oo xaddigiisu le'eg yahay, hase ahaatee taban, —Q, jiho kale loo gudbiyo. Sidaa darteed xaddiga danabka Q waxa looga jeedaa wadarta danabka ay guuriyaan danabsidayaasha jihadii aynnu u doorannay inay tahay jihada danab hayaanka, iyo danabkii ay jihada ku lidka ah ay u guuriyaan danabsideyaasha tabani.

Danab hayaanka aanay isdoorin itaalkiisa iyo jihada uu u soconayo waxa la dhahaa danab hayaanka qumman. Itaalka danab hayaanka ee maraya jeebgudub kasta oo gudbiyaha ka mid ihi waa isku mid. Taas oo micnaheedu yahay danab meelna kuma ururo marka uu marayo gudbiyaha, ee xaddi isku mid ah oo danab ah ayaa mara jeebgudub kasta muddadii isle'egba.

Waxa jira danab hayaan ay isla beddelaan amminta itaalkiisa iyo jihadiisa, hase ahaatee waxa aynnu innagu markan isku koobaynaa danab hayaanka qumman. Danab hayaanka qumman waxa laga cabbiri karaa itaalkiisa meel kasta oo ka mid ah gudbiyaha. Mar haddii  $I = \frac{Q}{t}$ , halbeegga itaalka danab hayaanku waxa weeye danab hayaanka ka dhasha marka

halbeegga danab ihi uu maro ammin ah hal seken jeebgudubka gudbiyaha. halbeegga hayaanku waa kuloom. Marka halbeegga itaalka danabku waa danab hayaan ka dhasha marka hal kuloom oo danab ihi uu maro ammin ah hal seken jeebgudubka gudbiyaha. Halbeeggaas waxa la dhahaa ambiyeer, waxana loogu magac daray saynisyahan Faransiis ah oo la oran jiray Auderi Ambieeer (1775-1836). Ambieeerka marka la soo gaabinayo waxa loo qoraa A. Waxa kale oo la isticmaalaa halbeegyo ka yaryar oo la kala yiraahdo miliambiyeer (mA) iyo maykarooambiyeer ( $\mu A$ ).  $1 \text{ mA} = 10^{-3} \text{ A}$ .

$$1 \mu \text{ A} = 10^{-6} \text{ A}$$

Haddii aynu naqaanno itaalka danab hayaanka I (oo ku tibaaxno ambiyeerro), ee maraaya gudbiyaha, iyo amminta uu danab hayaanku marayey gudbiyaha t (oo ku tibaaxno sekenno), waxan heli karaynaa xaddiga danabka Q (ku tibaaxno kuloommo) ee maray gudbiyaha ammintaas. Marka aynu adeegsanno jidkii aan soo aragnay. Wuxu danabku la mid noqonayaa:

$$Q = It$$

#### Tusaale:

1. Danabka uu sito halka elektaroon xaddigiisu waxa weeye  $1.6 \times 10^{-19} \text{ K}$ . Imisa elektaroon ayaa mara jeebgudubka, halkii seken, xasaw uu marayo danab hayaan itaalkiisu yahay 1A?

#### Furfurid:

$$Q = It$$

$$I = 1 \text{ A}$$

$$t = 1 \text{ s}$$

$$\therefore Q = \frac{1 \text{ K}}{\text{s}} \times 1 \text{ s}$$

$$Q = 1 \text{ K}$$

laakiin:

$$\text{Tirada elekta.} = \frac{Q}{1.6 \times 10^{-19} \text{ k}}$$

$$= \frac{1 \text{ K}}{1.6 \times 10^{-19} \text{ k}}$$

$$= 6.25 \times 10^{18}$$

## KAYNAANKA DANAB HAYAANKA:

Waxa aad ka soo qaaddaa magaalada aad ku nooshahay in ay leedahay danab oo warshadda danabku uu ku yaallo meel magaalada ka durugsan. Waxa badanaa la moodaa in nalalka magaalada oo dhammi ay isla mar qudha wada shidmaan marka la daaro warshadda. Hase yeeshee arrintasi ma wada aha dhab.

Bal hadda aan ka soo qaadno in warshadda ay guryo u dhow yihiin magaalada inta kalena ay u jirto kun kiilomitir. Haddii si dhab ah loo qiyaaso waxa la arkayaa in danab hayaankuu gaadho xasawda nalalka magaalada  $\frac{1}{300}$  seken ka dib marka uu gaadho guryaha warshadda agteeda ah. Taas micnaheedu wuxuu yahay elektaroonnada xaasawda nalalka magaalada ayaa socodkooda bilaaba  $1/300$  seken ka dib marka ay bilaabaan elektaroonnada xaasawda guryaha warshadda agteeda ahi. Waxa lagu qaddaray kaynaanka danab hayaanka mara gudbiyeyasha  $300,000 \text{ km/s}$ .

Taas micnaheedu ma aha, danabsidayaasha maraya gudbiyaha ayaa kaynaankaas ku socda oo haddii aynu tusaaleheennii ku noqonno elektaroonnada ama aayoonnada ka tegay wershadda ayaa magaalada gaadha  $1/300$  seken ka dib. Danabsideyaashu marka ay marayaan gudbiyaha waxay had iyo jeer ku socdaan kaynaan yar oo laxaadkiisu yahay dhawr mm/s; mar marka qaarkoodna waaba uu ka yar yahay. Sidaa darteed waa inaan la isku qaldin oo la kala saaraa “kaynaanka danab hayaanka” iyo kaynaanka dhaqaaqa danabsideyaasha.

Si aynu u garanno waxa looga jeedo “kaynaanka danab hayaanka”, balaan ku noqonno tijaabadii uu madhxiyuhu si kaltan ah marna u danabaysmay marna uu u danab tirmayey (eeg jaantuska). Waxa aynu markan ka soo qaadanaynaa in saxawda ku xidhan saxanka midig ee madhxiyuhu ka danab tirmayey ay aad u dheer tahay. Sidaa darteed ay aad uga fog yihiin madhxiyaha guluubka G iyo ambiyeerbeegga A, oo ay u jiraan kun kiilomitir. Isla marka furaha mareegta loo xidho dhinaca bidix, elektaroonno ayaa waxa ay bilaabaan in ay ku soo aadaan qaybta xaasawda ee ku xigta madhxiyaha. Marka ay elektaroonnadu ay ka tagaan saxanka A ee madhxiyaha, waxa yaraada danabkii tognaa, ee saxanka B ee madhxiyaha, uu ku saaqayey saxanka A. Taas oo ay keenayso elektaroonnada kaga imanaya saxanka B qaybaha xaasawda ee u dhow; markaa guud ahaan danabkii saxannada madhxiyuhu waa uu yaraadaa, tamar kayd isdheeridiina hoos ayey u dhacdaa. Haddaba mariddaa ay elektaroonnadu marayaan qaybaha xaasawda ee ku dhow madhxiyuhu, waxay dhalisaa in elektaroonno ay ku dheeraad noqdaan meelaha u dhow saxanka A, ayna ku yaraadaan meelaha ku dhow saxanka B. Dib-u-habayntaas elektaroonnadu waxay beddeshaa badadkii danabka ee qaybaha mareegta ee u dhow meelahaas. Taas waxay iyana dhalisaa in elektaroonnadii qaybahaasi ay dhaqaaq bilaabaan. Sidaas ayey arrintaasi ugu wada baahdaa mareegta oo idil, ilaa ugu dambeysta ay dhaqaaq bilaabaan elektaroonnada xaasawda guluubku, dabeedna uu guluubku shidmo. Haddaba arrintaas oo kale ayaa dhacda markii danab dhaliye la daaroba.

Sidaas ayaa danabkii dhaqaaq ka bilaabay meel mareegta ka mid ihi uu ugu wada baahaa mareegta oo dhan, isbeddelka badadda danabka aawadeed. Haddaba “kaynaanka danab hayaanka” ee aynu ka hadlaynaa waxa weeye kaynaanka lagu tebiyo gudbiyaha isbeddelka badad danabka ee ma aha kaynaanka danabsidayaasha.

Bal aan tusaale ka dhiganno socodka biyaha. Ka soo qaad in isha biyaha iyo magaalada biyaha looga baahan yahay ay isku jiraan  $10^3 \text{ km}$ . Biyaha waxa la raaciyaa qasabad dheer, waxana raaciya neefeeye yaalla isha biyuhu ka imanayaan. Haddii aynu isgarabdhigno tusaalahan iyo tusaalihii hore ee ahaa warshadda danabka, waxa aynu helaynaa arrimahan soo socda. Neefeeyuhu wuxu u taagan yahay warshadda danabka dhalisa, qasabaduna xaasawda, afka qasabadda ee biyuhu ka soo baxayaanna, nalka. Neefeeyaha marka la daaro wuxu biyaha ku abuuraa caddaadis. Cadaadiska ayaa biyaha ku wada baaha. Cadaadiskaasi

wuxu biyaha ku dhexmaraa kaynaan aad ah, oo itaalkiisu yahay 1km/s. Sidaa darteed cadaadiskaasi wuxu gaadhaa saxarrada biyaha ah ee u jira hal kiilmitir hal seken ka dib. Debeeto biyahaasi waxay bilaabaan dhaqaaq, labo seken ka dibna waxa dhaqaaq bilaaba biyaha u jira neefeyaha 2 km; rubuc saac ka dibna biyuhu waxay ka soo burqadaan afka qasabadda. Hase yeeshee kaynaanka saxarrada ay biyuhu ka kooban yihiin aad ayuu u yar yahay. Dhawr maalmood ayey ku qaadanayaan haddii saxar biyaha ka mid ahi ka tago isha biyaha, si uu u gaadho afka qasabadda. Markaa kaynaanka danab hayaanku wuxu la mid yahay kaynaanka uu cadaadiska biyuhu ku tebiyo, kaynaanka danabsidayaashuna waxay la mid noqonayaan kaynaanka saxarrada biyaha.

## QALABKA LAGU CABBIRAA BANAB HAYAANKA

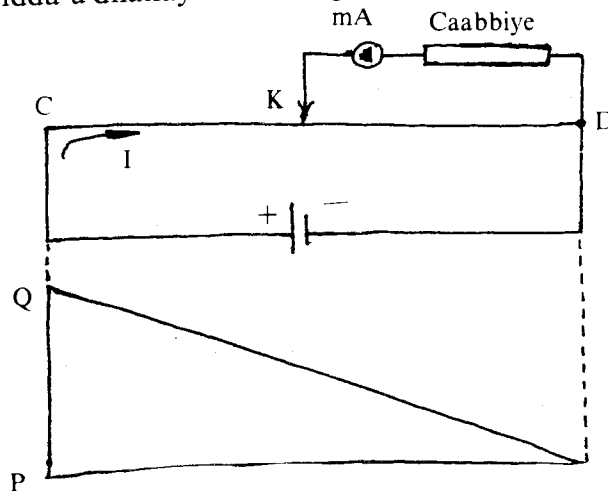
### IYO TAMAR KAYD ISDHEERIDDA:

Danab hayaanka waxa lagu cabbiraa ambiyeerbeeg, tamar kayd sidheeriddana fooltbeeg. Ambiyeeerbeegga iyo fooltbeegga sida ay u dhisan yihiin waxa aan ku dhigan doonnaa xubnaha dambe. Ambiyeeerbeegga waxa loogu xidhaa mareegta si tax ah fooltbeegana barbarro.

### SIDA AY UGU BAAHSAN TAHAY TAMAR KAYD ISDHEERIDDU

#### GUDBIYAHA UU DANAB HAYAANKU MARAYO

Haddii aanay tamar kayd isdheeriddu u dhaxayn baraha gudbiyaha, danabku wuu uu degganyahay oo ma hayaamo. Haddii se uu danabku marayo gudbiyaha waa in ay u dhaxaysaa tamar kayd isdheeriddu baraha gudbiyaha ee kala duwan. Bal hadda aan baadhno sida tamar kayd isdheeriddu u dhaxaysa baraha gudbiyaha uu marayo danab hayaanku ay u kala geddisan tahay.

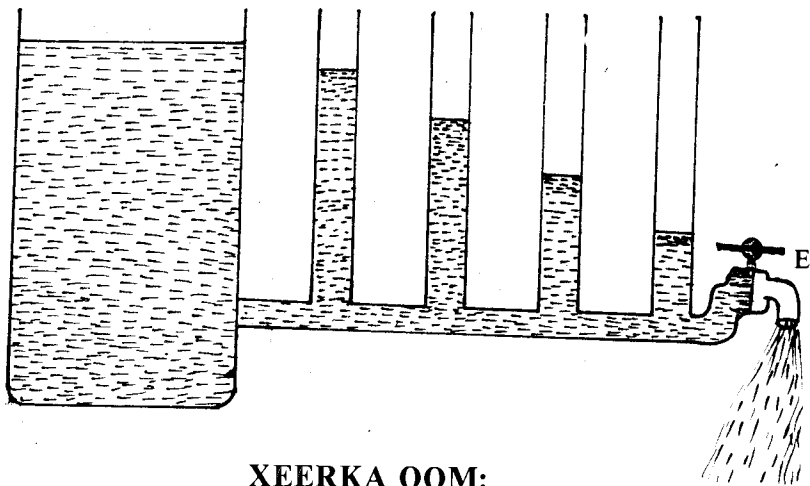
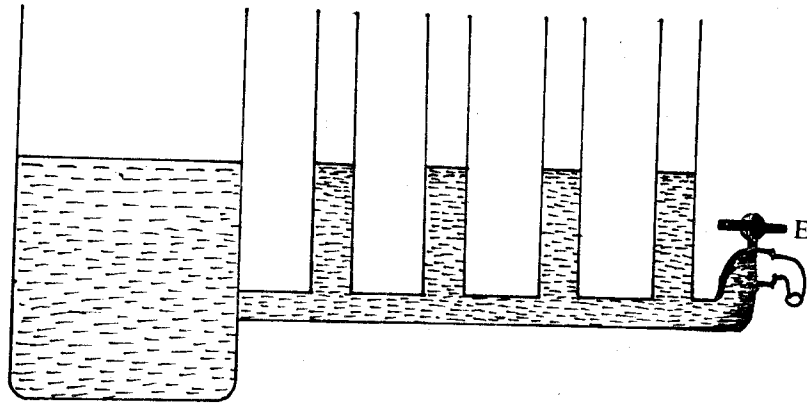


Isbeddelka  $U$  min barta D ilaa barta C

Soo qaad beytari. Labadiisa qotin ku kala xidh labada caaro C iyo D ee xasow gudbiye ah. Milliambiyeeerbeeg si tax ah ugu xidh caabbiye caabbigiisu yahay 10000 mΩ. Labadoodana si barbarro ah ugu xidh barta D iyo barta K oo ah kolba meelaha aad ka taabsiiso xasawda CD sida jaantuska kore muujinayo.

Caabbigu wuxu ka ilaalinayaa in danab hayaan badani maro milliambiyeeerbeegga oo uu markaa waxyeelleeyo. Caabbiga iyo milliambiyeeerbeegga oo wada socda waxa la yidahaahdaa Fooltbeeg, wuxuna cabbirayaa tamar kayd isdheeriddu DK. Waxaan arkaynaa in cabbirka uu muujiyey fooltbeeggu kordhaayo marka ay fogaanta ay isu jiraan D iyo K korodhaba. Markaa "C" waa meesha xasawda ugu tamar kayd weyn D-na waa meesha ugu tamar kayd yar sida garaafku muujinayo. Danab hayaankuna wuxu u socdaa jihada CD, taas oo ah jihada lagu heshiiyey. Tamar kayd isdheeriddu u dhaxaysa laba barood oo gudbiyaha danab hayaanku marayo ihi waxay la mid tahay caddaadis isdheeriddu u dhaxaysa biyo raacaya qasabado. Isu ekaanshaha ka dhaxaysa waxan ku arki karnaa haddii aan u fiirsanno sida uu u shaqeyo qalabka aad jaantuska (4.6) ku aragtid.

Haddii afka E ee qasabadda jiifta la xidho biyuhu waa ay joogsanayaan. Biyuhu waxay heer iswada le'eg u joogsanayaan dhuumaha qotoma. Sidaa darteed ma jiro cadaadis isdheerid u dhaxaysa meelaha kala duwan ee qasabadda, sida aanay tamar danab kayd isdheeriddi ugu dhaxayn baraha gudbiyaha aanu danab hayaan marayn. Hase yeeshee marka qasabadda laga furo afka ee biyuhu ay bilaabaan inay ka soo qulqulaan, ayaa waxa isbeddela heerkii isku midka ahaa ee biyuhu u wada joogeen dhuumaha qotoma. Heerarka kala duwan ee ay markaa biyuhu joogaan waxa muujinaysa xarriijinta OE. Taas oo tusaysa sida cadaadiska biyuhu ugu kala duwan yahay qasabadda.



**XEERKA OOM:**

Sida aad jaantuska ku aragtid saabaanka isugu meerar. Qotin tabanaha isha danabka (Beytari iwm) ku xidh caabbi doorsoome aad si tax ah ugu xidhay caabbi kale; si barbar ahna ugu xidh caabbiga fooltbeeg. Ambiyeerbeegna si tax ah ugu xidh, dabeedna ku xidh qotin toganaha isha danabka. Akhri waxa ay muujinayaan ambiyeerbeegga iyo fooltbeeggu. Adoo isticmaalaya caabbi doorsoomaha beddel caabbiga oo haddana qor inta ay sheegayaan fooltbeegga iyo ambiyeerbeeggu. Dhowr jeer ku celi tallaabada ugu dambaysa ee tijaabadan, dabeedna hadba inta ay tilmaamayaan fooltbeegga iyo ambiyeerbeeggu tusahan geli.

Tijaabadan hore waxay innoo suurta gelisay in aan tijaabo ahaan u tusno xeerka Oom; xeerkaas oo uu helay saynisyahan Jarmal ahaa oo la odhan jiray Joogi Oom (1780-1854). Marka aan cabbirno tamar kayd isdheeridda qaybaha kala duwan ee gudbiyaha iyo danab hayaankooda, waxan helaynaa xeerka Oom; kaas oo leh: Itaalka danab hayaanka maraya qayb ka mid ah gudbiyuhu waxay saamigal qumman ku tahay tamar kayd isdheeridda qaybtaasi.

$$I \propto V$$

$$I = GU$$

Markaa "G" waxa weeye madoorsoomaha saamigalka wuxuuna ku xidhan yahay astaamaha gudbiyaha. Laxaadka "G" waxay korodhaa marka danab hayaanku kordho, taas oo ah xaddigii danabka marayey gudbiyaha muddo go'an oo kordha. "G" waxa la yidhaahdaa Danab gudbinta gudbiyaha. Hase yeeshee waxa la isticmaalaa rogaalka G ee "G" lama isticmaalo. Rogalka G waxa la yidhaahdaa Caabbiga gudbiyaha. Caabbiga summaddiisu waa R. Markaa  $R = \frac{1}{G}$

Xeerkii Oomna waxaan u qori karnaa:

$$I = \frac{U}{R}$$

ama  $U = IR$

Waxa aan tijaabadii hore ku aragnay in marka la kordhiyo caabbi doorsoomaha, oo dherar badan la isticmaalo, uu danab hayanku yaraado; marka in yar la isticmaalana uu danab hayaanku kordho. Jidka Oom waxa aan kala soobixi karnaa in marka caabbigu kordho, uu yaraado danab hayaanku. Waxa aan soo barannay in danab hayaanku uu keeno socodka danab sidayaasha, kuwaas oo ah elektaroonno xor ah marka gudbiyuhu uu yahay biro. Marka danab sidayaalkani ay ka hayaamaan meesha tamar kaydka weyn leh ee ay u hayaamaan meesha tamar kaydka yar leh ee ka mid ah gudbiyaha, waxay hirdiyayaan atammada birta iyo aayoonnada togan ee ka dhashay atammada ay elektaroonnadii ka baxeen. Is hirdigaasi wuxu yimaaddaa marka ay danab sidayaasha oo si habsami ah jiho ugu wada socdaa ay dhexmaraan atammo aan si habsami ah u socon oo ku gariiraya baro go'an.

Is-hirdigaasi wuxu hakiyaa socodkii danab sidayaalka oo tamar socodkoodii ayaa yaraada. Is-hirdigaas hoos u dhigay hayaankii danab sidayaalka ayaa ah caabbiga gudbiyaha ee ka hortaga danab hayaanka.

Hakinta uu gudbiyuhu hakinayo socodka danab hayaanka ama caabbiga gudbiyuhu waxay ku xidhan tahay dhawr arrimood oo aynu qaarkood si tafaftiran casharrada soo socda ugu tilmaami doonno. Waxa ka mid ah:

**1. Nooca walaxda uu dhex marayo danab hayaanku.**

Taas waxan uga jeednaa in walaxba walaxday ka elektaroonno xor-badan tahay ay ka caabbi yar tahay heerkulka caadiga ah, waayo waxa yaraada is-hirdigii oo si habsami ah ayaa danab sidayaashu u socdaan marka tamar kayd isdheerid lagu abbaaro. Sidaas daraaddeed ayaa biraha uu ka mid yahay kubramku loogu isticmaali karaa gudbiye danab; waxyaalaha birma-ahaanka ah ee uu ka mid yahay caagguna loogu isticmaalaa magudbiye danab.

**2. Qaabka joomatariga ee gudbiyaha.**

Taas waxaan uga jeednaa bedka jeebgudubka iyo dhererka gudbiyaha.

**3. Heerkulka gudbiyaha.**

Xeerkii Oom wuxuu ahaa:

$$R = \frac{U}{I}$$

Ka soo qaad in tamar kayd isdheeridda labada geftin ee gudbiyuhu ay tahay 1 foolt (V) danab hayaankuna yahay 1 ambiyeer (A) markaa caabbigu waa 1 oom ( $\Omega$ ). Halbeegga caabbiga waxa loogu magac daray saynisyahankii Joogi Oom. Waxa la dhahaa caabbiga gudbiyuhu waa 1  $\Omega$ , marka danab hayaan hal ambiyeer ahi uu maro gudbiyaha tamar kayd isdheeridda labadiisa geftin ay tahay hal foolt.

62 ama 1 Oom =  $\frac{1 \text{ foolt}}{1 \text{ ambiyeer}}$

Markaa innaga oo og in V iyo A ay yihiin.

$$V = \frac{J}{K}, A = \frac{K}{S}$$

Halbeegga danab caabbigu waxa weeye:

$$\begin{aligned}\Omega &= \frac{J}{K} \cdot \frac{S}{K} \\ &= \frac{J \cdot S}{K^2}\end{aligned}$$

Waxa kale oo aan naqaan in

$$J = N \cdot m, N = \frac{kg \cdot m}{S^2} \text{ markaa}$$

$$J = \frac{kg \cdot m^2}{S^2}$$

Taasi waxa ay inna tusaysaa in marka halbeegga caabbiga loo qoro halbegyaha KMS uu noqonayo.

$$\begin{aligned}\Omega &= \frac{V}{A} \\ &= \frac{J \cdot S}{K^2} \\ &= \frac{\frac{kg \cdot m^2}{S^2} \cdot s}{K^2} \\ &= \frac{kg \cdot m^2}{K^2 s}\end{aligned}$$

#### Tusaale:

Caabbiga jidhka qofku waa tobannaan kun oo Oom. Hase yeeshee caabbiga jidhka dadku isku mid ma aha ee wuu kala duwan yahay. Haddii aan u qaadanno in celceliska caabbiga jidhka qofku uu yahay 36,000  $\Omega$  soo saar danab hayaanka dhex maraya jidhka, haddii uu taabto xaasawda ku xidhan nalka guriga. Tamar kayd isdheeridda ku abaaran xaasawdu waa 120V waxayna la mid tahay ta gacantiisa iyo xaasawdu isdheeraanayaan [Xasuus: tamar kaydka dhulku waa eber; digniin: Ha taaban xaasow danab oo aan si fiican u dahaadhnayn waayo tamar isdheeridda ah 120V waxay dhaawacdaa caafimaadka, ta ah 220V way ku dilaysaa].

#### Furfurid:

Caabbiga  $R = 36.000 \Omega$  Tamar kayd isdheeridda  $U = 120V$ , danab hayaanku = ?

$$U = IR ; I = \frac{U}{R} \text{ Xeerka Oom}$$

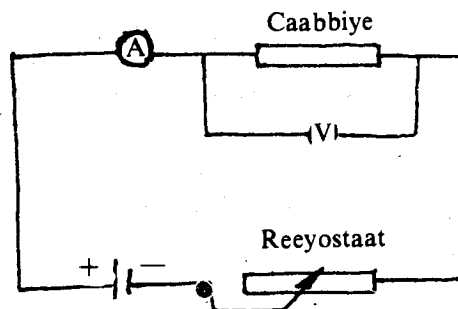
$$I = \frac{120V}{36,000} = 0.0033A$$



## Tijaabooyin ku saabsan caabbiga gudbiyaha:

### Tijaabada 1aad

Saabaanka: 1. il danab. 2. ambiyeerbeeg iyo fooltbeeg. 3. xaasaw bedka jeebgudubkeedu aanu isbeddeleyn oo walax keliya ka samaysan.



1. Xaasawda ku xidh qotin toganaha. 2. Si tax ah ugu xidh ambiyeerbeega, mareegtana dhammee. 3. Fooltbeegga si barbar ah ugu xidh qaybta xaasawda WX ee dhererkeedu yahay L. Qor inta uu akhriyo fooltbeeggu, ka soo qaad  $U_1$ . 4. Haddana sidoo kale ugu xidh fooltbeegga qaybta WY ee dhererkeedu yahay  $L_2$ . Ka soo qaad in uu fooltbeeggu akhriyo  $U_2$ .

### Fiiro:

Marka aynu tijaabadan samayno waxa aynu arkaynaa in ambiyeerbeeggu uu tilmaamayo itaal isku wada mid ah oo aanu isbeddelin. Taasi waxay inna tusaysaa in danab hayaanka xaasawda dhexmarayaa uu yahay madoorsoome.

$$2. U_2 \neq U_1$$

### X. Dhirindhirin.

Ka soo qaad caabbiga dhererka  $L_1, R_1$ . Itaalka danab hayaanka I.

$$\text{Marka } U_1 = IR_1$$

$$U_2 = IR_2$$

Isku qaybi labada dheellitiran

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$$

$$\text{Hase yeeshee } \frac{U_1}{U_2} = \frac{L_1}{L_2}$$

$$\text{Marka } \frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2}$$

$$\text{ama } R_1 L_2 = L_1 R_2$$

$$\text{Hase yeeshee } L_2 > L_1$$

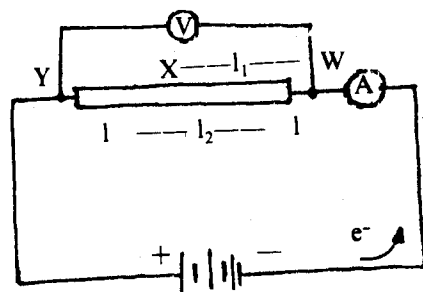
$$\text{Marka waa in } R_2 > R_1$$

Si uu dheellitiranku u waaro.

### Gebagebo.

Haddii uu bedka jeebgudubka gudbiyuhu uu madoorsoome yahay markaa caabbiga gudbiyuhu wuxu saamigal qumman ku yahay dhererka gudbiyaha,

$$R \propto L$$



**Tijaabada 2aad.**

Markan waxa aynu haysannaa xaasaw laba qaybood oo dhererkeedu (L) isku mid yahay ka kooban, walax keliyana ka samaysan; hase yeeshee bedka jeebgudubka labada qaybood ay kala weyn yihiin.  $A_1 < A_2$ . Marka aynu tijaabada samayno oo aan saabaanka isugu rakibno sida aad jaantuska ku aragtid, waxa aan helaynaa arrimahan..

1. Itaalka danab hayaanka mareegta marayaa waa ma doorsoome.
2. Tamar kayd isdheeridda u dhaxaysa geftinnada qaybaha xaasawda ee bedka jeebgudubkeedu yahay  $A_1$  waa ay ka weyn tahay tamar kayd isdheeridda u dhaxaysa labada geftin ee qaybta xaasawda bedka jeebgudubkeedu yahay  $A_2$ . Haddii aynu tamar kayd isdheeridda  $A_2$ ,  $V_2$  u qaadanno tan  $A_1$ ,  $V_1$  waxa aan helaynaa  $V_1 > V_2$ .

Ka soo qaad in caabbiga qaybta bedka jeebgudubkeedu yahay  $A_1$  inuu yahay  $R_1$ , qaybta  $A_2$  uu yahay  $R_2$ . Markaa haddaan adeegsanno jidkii waxan helaynaa.

$$R_1 = IV_1$$

$$R_2 = IV_2$$

Haddii aynu isu qaybinno labada- isle'eg waxa aan helaynaa

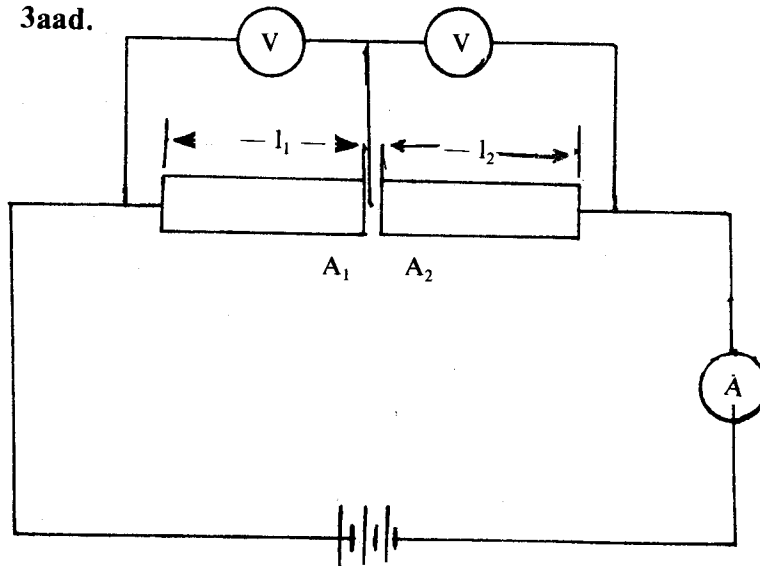
$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{V_1}{V_2}$$

Hase yeeshee 
$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{A_2}{A_1}$$

$$\therefore R_1 A_1 = R_2 A_2$$

Hase yeeshee  $A_1 < A_2$  markaas waa in  $R_1 > R_2$  si isle'egt u waarto. Haddaba caabbiga qaybaha gudbiye uu dhererkoodu isle'eg yahay wuxuu saamigal quman ku yahay rogaalka bedka jeebgudubka gudbiyaha  $R \propto \frac{1}{A}$

**Tijaabada 3aad.**



Markan labada qaybood ee aan qaadannay WX iyo XY dhererkoodu iyo bedka jeebgudubkoodu waa isku mid. Waxa kala duwan walxaha ay ka kala samaysan yihiin. Marka aan tijaabadan samayno waxa aan helaynaa in caabbiga maartu aad uga yar tahay caabbiga xadiidka.

Sidaa darteed caabbiga gudbiyuhu wuxuu ku xidhanyahay nooca walaxda uu ka samaysan yahay.

Tijaabooyinka kore waxay innoo caddeeyeen in caabbiga gudbiyuhu uu saamigal qumman ku yahay dhererka gudbiyaha iyo rogaalka bedka jeebgudubka gudbiyaha. Arrima-haas waxa aynu u sheegi karnaa sida jidkani tilmaamayo.

$$R \propto L$$

$$R \propto \frac{1}{A}$$

Marka  $R \propto \frac{L}{A}$

waliba  $R = \rho \frac{L}{A}$

$\rho$  waa madoorsoome ku xidhan hadba walaxda uu gudbiyuhu ka samaysan yahay iyo heerkulka gudbiyaha iyo halbeegyada la isticmaalayo. Waxa madoorsoomahaas la yidhaahdaa "Lammaanaha caabbiga walaxda" oo ah caabbiga walax dhererkeedu yahay halbeegga, bedka jeebgudubkeeduna yahay halbeeg.

$$\rho = \frac{AR}{L}$$

**Tusaale:**

Xaasaw dherekeedu yahay 400 sm. dhexroorkeeduna yahay 0.72 mm ayaa caabbigeedu yahay 5Ω. Soo saar lammaanaha caabbiga ee xasawda.

$$L = 400 \text{ sm} = 4 \text{ m}$$

$$\text{dhexroorka } D = 0.72 \text{ mm} = 7.2 \times 10^{-4} \text{ m}$$

$$R = 5$$

$$\rho = ?$$

**Furfuridda:**

$$A = \pi \frac{D^2}{4}$$

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

$$\text{ama } \pi = \rho \frac{RA}{L} = \pi \frac{D^2 R}{4L}$$

$$\rho = \pi \frac{RD^2}{4L}$$

$$= \frac{\pi \times 5 \Omega \times (7.2 \times 10^{-4})^2 \text{ m}^2}{4 \times 4 \text{ m.}}$$

$$= \frac{5 \pi \times 5.181 \times 10^{-7}}{16} \Omega \text{ m}$$

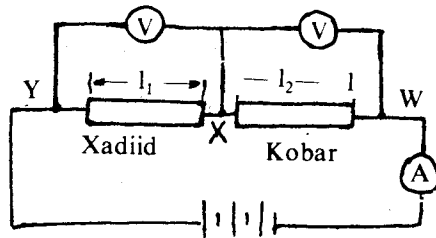
Lammaanaha caabbigu waa  $5.09 \times 10^{-7}$  Oom - ,mitir.

**Layli:**

1. Waa immisa caabbiga hal mitir oo maar ah oo dhexroorkeedu yahay 0.15 mm haddii lammanaha caabbigiisu yahay  $1.55 \times 10^{-6}$  Oom-sm ?
2. Immisa mitir oo xaasaw nikalaym ah oo dhexroorkeedu yahay 0.05 mm ayaa loo baahan yahay si ay u samayso duub caabbigiisu yahay  $10^5 \Omega$ , haddii  $\rho = 4 \times 10^{-5}$  Oom sm. uu yahay lammanaha caabbiga nikalaymku.

**Raadka uu heerkulku ku leeyahay caabbiga gudbiyayaasha biraha ah:**

**Saabaanka loo baahan yahay waxa weeye:**



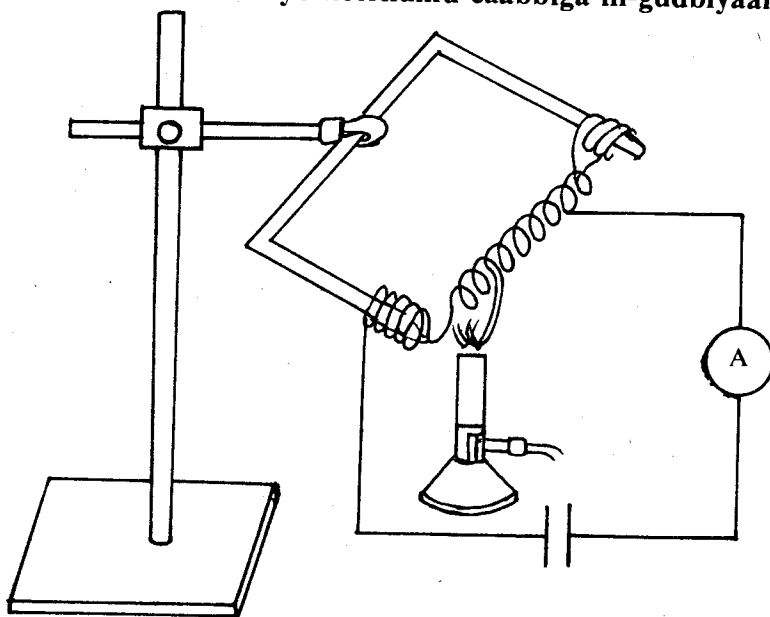
1. Xasow dhexroorkedu yahay 0.2 mm ama u dhow yahay oo dhawr meeris ah; dhererkeeduna yahay dhawr mitir.
2. Baytari, ambiyeerbeeg, (shoolad) laambad iyo taageere.
1. Xasowda si tax ah ugu xidh mareegta ka kooban baytariga iyo ambiyeerbeegga.
2. Fiiri inta uu tilmaamayo ambiyeerbeeggu.
3. Shooladda hoos dhig xasawda, fiiri inta uu sheegayo tilmaamaha ambiyeerbeeggu.

Marka heerkulka xasawdu uu kor u kaco danab hayaanka uu tilmaamayo ambiyeerbeeggu ayaa yaraada.

**Gabagabo:**

Markii aan kululaynay xasowda danab hayaankii dhax marayey ayaa hoos u dhacay. Hase yeeshee tamar kayd isdheeriddii inteedii hore ayuun bay tahay. Markaa danab hayaankii waxa hoos u dhigay waa inuu noqdaa caabbiga oo kordhay. Caabbiga biraha sooca ahi wuu korodhaa marka heerkulku kordho.

**Sida uu u saameeyo heerkulku caabbiga in-gudbiyaalka.**

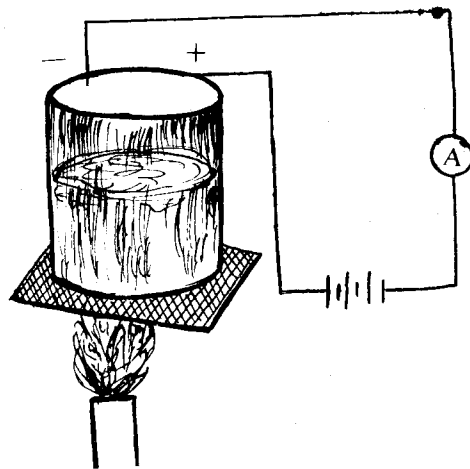


Curiyayaalka in-gudbiyayaasha ihi waa kuwa ah “joogga afraad ee kal tusaha” ay ka mid yihiin kaarboon, jermaaniyaan, silikoon. Marka la kulayliyo jermaaniyam in-gudbiyaha waxa kordha elektaroonnada xorta ah ee danab sidayaal noqonaaya. Markaana danab hayaankii ayaa kordhaya ama caabbigii ayaa yaraada. Heerkulkii haddii uu hoos u dhaco tirada elektaroonnada ee xorta ah ayaa yaraanaya, caabbiguna kor ayuu u kaaa. Waxa la ogaaday in haddii heerkulku aad u hooseeyo (dhowr <sup>0</sup>k) uu caabbigu aad u waynaado oo in-gudbiyuhu noqdo magudbiye dhab ah.

Biruhu waxay leeyihiin astaan la yaable marka heerkulku hoos u dhaafo heerkulka qirinqiirka ee birta. Heerkulka qirinqiirka ee balanbaamku (Pb) wa 7.3 °k, ka merkuuriguna 4.12 °k. Marka heerkulku hoos u dhaafo heerkul qirinqiirka caabbiga birtu aad buu u yaraadaa oo waxa laga soo qaadi karaa eber, waxa markaas la dhahaa birta way xad-gudbiye dhaaftay.

Waxan ognahay in si danab hayaanku u socdo, loo baahan yahay xoog wada elektaroonnada oo ka adkaada xoogga caabbiga ee ay keento isudhida elektaroonnada iyo atammada birtu. Xooggaas waxa bixiya xoogga danab wadaha danab dhaliyaha. Birta xad-gudbin dhaafka ku jirta caabbigeedu waa eber mana jiraan xoogag dhaqaajinaya elektaroonnada waana laga maarmi karaa xoogga danab wadaha danab dhaliyaha. Haddii aynu danab hayaan dhex marino gudbiye xad-gudbin dhaafay oo aan dabeeto damino isha danabka, danab hayaankaasi wuxu soconayaa muddo aan la xisaabi karin in kasta oo aanu jirin xoog danab wade.

### SIDA UU U SAAMEEYO HEERKULKU GUDBIYE-MILMAHA



Gudbiye-milmaha waxan ku dhigan doonnaa baabka soo socda ee sooc-danabka, hase yeeshee hadda waxan tilmaamaynaa in danab hayaanku marka uu dhexmarayo gudbiye-milme aanay sidin elektaroonno sidii biraha, ee ay sidaan aayonno togan, iyo kuwo taban. Dhexyaalka uu danab hayaanku dhex-marayaana ma aha xaasow sidii biraha ee waa milan u kala soconaya tabane iyo togane sida kubram salfeyt oo u kala baxaya aayonno kubram ah oo togan iyo aayonno salfeyt ah oo taban. Marka aan kulaylinno gudbiye milmaha sida jaantuska kore muujinayo, waxa kordha intii uu tilmaamayey ambiyeerbeeggu taas oo tusaysa in danab hayaankii kordhay. Mar haddii danab hayaanku kordhay, tamar kayd isdheeridduna intii hore uun tahay, markaa waa in caabbigu yaraadaa sida xeerka Oom caddaynayo. Caabbiga waxa u sal ah baa aynu nidhi dhexmaridda ay dhexmarayaan aayonnada danab sidayaalka ahi molikiyuullada milanka. Kulaylintu waxa ay badinaysaa aayonnada danab sidayaalka ah.

**Marka uu heerkulka gudbiye milmuhu kordho caabbiguusu hoos buu u dhacaa, danab hayaankuna wuu kordhaa.**

### MAREEGTA TAXAN IYO MAREEGTA BARBARRADA AH

Haddii dhawr qalab danab sida tusbaxa oo kale la iskugu xidho danabku si isdabayaal ah ayuu u maraa alaabada mareegtu ka kooban tahay. Waxa u bannaan marin keliya oo danabku mari karo, markaa waa in danab hayaan isku mid ihi uu maraa alaabada. Haddii kale danabka ayaa ku ururaya meelo kala duwan oo mareegta ah, taasina waxay suurageli lahayd haddii gudbiyuhu keligii yahay oo aan waxba ku xidhnayn. Mareegta taxani waa

mareeg danab ay xubnaheedu isugu xidhan yihiin si marin keliya ay u siiyaan danab hayaanka. Waxad ka soo qaaddaa saddexda caabbi ee jaantuska kore saddex nal. Si uu danab hayaan u dhexmaro mid kasta oo ka mid ah waa inay jirtaa tamar kayd isdheeriddi labadiisa geftin. Markaa haddii nalalka midkood xumaado tamar kayd isdheeriddi ayaan jirayn markaasna danab hayaan jirimaayo, giddigoodna waa ay wada damayaan. Waxa kale oo jira in xubin kasta oo mareegta ka mid ahi ay caabbido socodka danab hayaanka, sida xeerkaa Oom uu tilmaamayo. Haddii ay isugu xidhan yihiin si tax ah, caabbigu wuu isbiirsadaa. Sidaa darteed, haddii xubnaaasi ay caabbi waaweynaayeen wadarta caabbigooduna way sii weynaataa, danab hayaanka dhex marayaana wuu yaraadaa haddii aanu doorsoomin xoog danab waduhu. Waxa habboon in loogu tala galo in caabbiyadaasi lagu xidhay mareegta oo dhammi ay ku shaqayn karaan danab hayaan keliya, mar haddii itaalka danab hayaanka maraya caabbi kasta oo ka mid ah mareegtu uu isku mid yahay.

Hore waxa aanu ugu soo tilmaannay baabka labaad ee buuggan in tamar kayd isdheeriddu tahay hawsha la qabto marka danab togan laga kexeeyo bar tamar kayd leh oo la geeyo bar ka tamar kayd hoosaysa. Markaa, marba marka ka dambaysa tamar kayd isdheeriddu hoos ayey u dhacdaa. Xeerkaa Oom wuxu kaloo innoo sheegay in tamar kaydka dhaca min geftin ilaa geftinka kale ee xubin kastaa ay tahay taranta caabbiga xubintaasi iyo danab hayaanka mareegta. Tamar kayd isdheeridda mareegtu waa wadarta tamar kaydka dhaca xubnaha mareegta ee isku taxan.

Saddex arrimood ayeynu ka sheegnay mareegta taxan kuwaas oo ah:

1. Itaalka danab hayaanka mareegta taxani waa madoorsoome.

$$I_w = I_1 = I_2 = I_3 = \dots = I_n$$

2. Wadarta tamar kayd dhaca xubnaha mareegtu waxay la mid tahay tamar kayd isdheeridida guud.

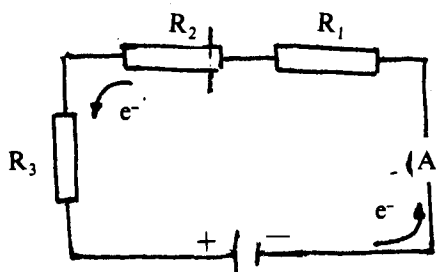
$$U_w = U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n$$

3. Caabbiga guud wuxu la mid yahay wadarta caabbiga xubnaha oo dhan.

$$R_w = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$

**Tusaale:**

Bal jaantuska hore aan dib ugu noqonno.



$$\begin{aligned} R_w &= R_1 + R_2 + R_3 = 6 \Omega + 8 \Omega + 10 \Omega \\ &= 24 \Omega. \end{aligned}$$

$$U_w = U_1 + U_2 + U_3 = 3V + 4V + 5V = 12V.$$

$$I_w = \frac{U_w}{R_w}$$

$$I_w = \frac{U_w}{R_w} = \frac{12V}{24\Omega} = 0.5 \text{ A.}$$

Isla markaasna,  $I_w = I_1 = I_2 = I_3 = 0.5 \text{ A.}$

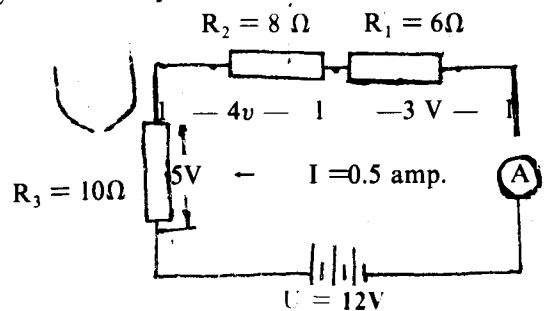
## MAREEGTA BARBARRADA AH:

Guryaha iyo dugsiyada nalal badan ayaa lagu xiraa. Haddaba haddii nalalkaasi la isugu xiro si tax ah, waxa dhacda in marka nal xumaado ama mid la damiyo ay kuwa kalena damaan. Sidaas daraaddeed waxa habboon in nalalka loo xidho si mid kastaaba uu u yeesho mareeg u gaar ah, oo aanu midna ka kale shaqayntiisu ku xidhnaan. Nalalkaas oo kale waxa la isugu xidhaa si barbarro ah.

**Mareegta barbarrada ihi waa mareegta laba xubnood ama in ka badani ay ku wada xidhan yihiin laba barood oo ay wadaagaan oo mareegta ka mid ah, si ay u helaan marinno kala gaar ah oo danab hayaanku kala raaco.**

Mar haddii tamar kayd isdheeridda guud ahaaneed oo keliya jirto labada barood ee ka mid ah mareegta, waa in qalab danabka ama nalalka isugu xidhan barbarrada loogu tala galaa inay ku shaqeeyaan tamar kayd isdheerid isku mid ah.

Danab hayaanka laamaha kala duwani waa in uu saamigal qumman ku noqdaa rogaalka caabbiga xubnaha kala gaarka ah, waayo tamar kayd isdheerid isku mid ah ayuun baa jirta laamaha barbarrada ah ee mareegta.



Danab hayaanka  $I$  wuxu ku kala qaybsamayaa barta A, isaga oo u kala baxay  $I_1, I_2, I_3$  oo ah kuwa maraaya caabbiyada  $R_1, R_2$  iyo  $R_3$ , wuxuuna isugu yimaaddaa barta B.

Markaas

$$I_w = I_1 + I_2 + I_3.$$

Hase yeeshee danabku meel kasta ha soo maree tamar kayd isdheeridda A B waa intii uun. Sidaa darteed.

$$U_w = U_1 = U_2 = U_3.$$

Xeerkii Oom haddii aan qaadanno.

$$R_1 = \frac{U_1}{I_1}, R_2 = \frac{U_2}{I_2}, R_3 = \frac{U_3}{I_3}$$

Markaa caabbiga guud  $R_w$  waa:

$$R_w = \frac{U_w}{I_w} \text{ ama } I_w = \frac{U_w}{R_w}$$

Hase yeeshee  $I_w = I_1 + I_2 + I_3$

$$\text{Markaa } \frac{U_w}{R_w} = \frac{U_1}{R_1} + \frac{U_2}{R_2} + \frac{U_3}{R_3}$$

Hase yeeshee  $U_w = U_1 = U_2 = U_3$

$$\text{Markaa } \frac{1}{R_w} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$R_w$  waxa la yidhaahdaa caabbiga u dhiganta, waxanu u dhigmaa caabbiyada kale oo dhan. Waxa lagu beddeli karaa saddexda caabbi ee barbarrada ah caabbi kale oo si taxa ah ugu xidhan mareegta oo rogaalka caabbigiisu la mid yahay wadarta rogaalka caabbiyeyaasha.

**Tusaale:**

Saddex caabbiye oo caabbigoodu kala yahay  $2 \Omega$ ,  $5 \Omega$  iyo  $8 \Omega$  ayaa isugu xidhan si barbarro ah. Tamar kayd isdheeridda labada gefin ee laamuhu waa  $40 \text{ V}$ .

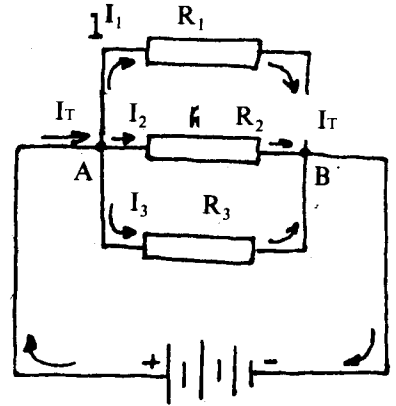
Soo saar danab hayaanka dhex maraaya caabbiye kasta iyo ta mareegta.

$$I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{40 \text{ V}}{2} = 20 \text{ A.}$$

$$I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{40 \text{ V}}{5} = 8 \text{ A.}$$

$$I_3 = \frac{U}{R_3} = \frac{40 \text{ V}}{8} = 5 \text{ A.}$$

$$I_w = I_1 + I_2 + I_3 = 20 \text{ A} + 8 \text{ A} + 5 \text{ A} = 33 \text{ A.}$$



**CABBIRAADDA CAABBIGA**

Dhawr siyood oo aad u cabbiri kartid caabbiga caabbiye ayaa jira, hase yeeshee halkan waxan ku tilmaamaynaa uun hab aad ku samayn kartid qolka shaybaadhka Fisikiska. Labada siyood waxa weeye (I) habka fooltbeegga iyo ambiyeerbeegga (II) habka Wiltstoon.

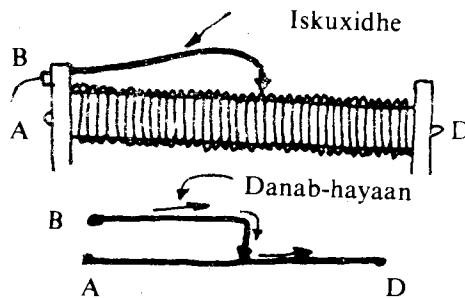
**(I) Habka fooltbeegga iyo ambiyerbeegga.**

Saabaanka loo baahan yahay waxa weeye:

1. Fooltbeeg iyo ambiyerbeeg.
2. Caabbiye doorsoome.
3. Caabbiye.
4. Il-danab iyo xaasow.

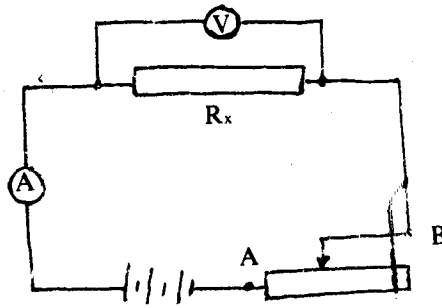
Caabbiye doorsoomuhu waxa uu ka kooban yahay saddex walxood.

1. Xasow dheer oo dhuuban oo labada gefin ku leh qotino.
2. Hal xaasow ah oo dulgudban duubka xasowda ah, oo leh hal qotin.
3. Iskuxidhe ku samaysan xasowda sare oo la dhaqdhaqaajin karo, oo ku xidha xasowda sare xasowda duubka ah ee hoose.





**U' meer saabaanka sida jaantuska.**



Si tax ah iskugu xidh ambiyeerbeegga, cabbiyaha aynu caabbigiisa rabno ( $R_x$ ) iyo caabbiye doorsoomaha.

Fooltbeegga si barbarro ah ugu xidh caabbiyaha  $R_x$ .

Qor waxa ay sheegayaan tilmaamayaasha fooltbeegga iyo ambiyeerbeeggu.

**Gebebo:**

Xeerkii Oom wuxu tilmaamay in

$$U = I R$$

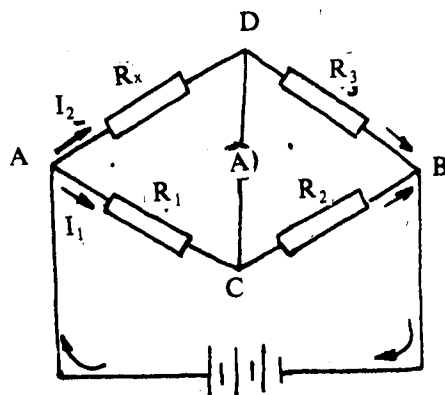
$$R = \frac{U}{I}$$

Tamar kayd isdheeridda labada gefin ee caabbiga  $R_x$  laxaadkiisa waxa innoo sheegaya fooltbeegga; danab hayaanka dhex marayana waxa innoo sheegaya ambiyeerbeegga sida taxa ah ugu xidhan. Saamiga tamar kayd isdheeridda iyo danab hayaanku waxa uu inna siinayaa laxaadka caabbiga  $R_x$ .

Bal ka soo qaad in caabbiga  $R_x$  aad u yar yahay, dabeedna fiiro xeerka Oom:

$$I = \frac{U}{R}$$

Waxa muuqanaysa in danab hayaanka mareegtu xaddi dhaaf uu noqonayo. Si aanay taasi u dhicin waxa aynu mareegta si tax ah ugu xidhaynaa caabbiye doorsoome, kaas oo yaraynaya danab hayaanka maraya mareegta. Habkani waa si hawl yar oo loo cabbiri karo cabbiga caabbiye, hase yeeshee caabbigaasi ma aha 100% sax, maxaa yeelay fooltbeeggu in kasta oo uu caabbi weyn yahay haddana danab hayaan yar ayaa dhex maraya. Markaa danab hayaanka uu cabbirayo ambiyeerbeeggu waa wadarta danab hayaanka maraya fooltbeegga iyo caabbiga  $R_x$  barbarrada ugu xidhan ee ma aha danab hayaanka maraya caabbiga oo keliya.



## HABKA BIRIJKKA WIITISTAN

Jaantuska (4.18 (a)) wuxuu inna tusayaa aragtida Biriijka Wiitistoon jaantuska (4.18 (b)) sida qolka shaybaadhka loogu sameeyo.

### ARAGTIDA BIRIJKKA WIITISTOON

Biriijku waxa uu ka kooban yahay il danab iyo ambiyeerbeeg iyo afar caabbiye oo isugu xidhan sida jaantusku muujinayo. Saddex caabbiye haddii aan naqaan caabbigooda ka afraad waan heli karnaa caabbigiisa. Ambiyeeerbeeggu waxa uu ku xidhan yahay labada barood C iyo D oo ka kala tirsan labada laamood ee barbarrada ah ADB iyo ACB. Saddexda caabbiye oo aan caabbigooda naqaannaa waa in caabbigoodu noqdaa mid ka dhigta akh-riska ambiyeerbeegga eber. Taasina waxay dhici kartaa marka aanu danab hayaan marayn ambiyeerbeegga.

Haddii aanu danab hayaan marayn ambiyeerbeegga barta D iyo barta C waa isku tamar kayd.

Tamar kayd isdheeridda A iyo D ( $U_{ad}$ ) waxay la mid tahay tamar kayd isdheeridda A iyo C ( $U_{ac}$ ). Sidaa oo kale tamar kayd isdheeridda ( $U_{db}$ ) waxay la mid tahay tamar kayd isdheeridda  $U_{cb}$ .

$$U_{ad} = U_{ac}$$

$$U_{db} = U_{cb}$$

Danab hayaanka maraya laanta ACB waa  $I_1$  ka ADB waa  $I_2$

$$\text{Marka } U_{ad} = I_2 R_x, U_{ac} = I_1 R_1$$

$$U_{db} = I_2 R_3, U_{cb} = I_1 R_2$$

$$\text{Marka } I_2 R_x = I_1 R_1$$

$$I_2 R_3 = I_1 R_2$$

$$\text{ama } \frac{R_x}{R_3} = \frac{R_1}{R_2}$$

$$R_x = R_3 \frac{R_1}{R_2}$$

Qolka shaybaadhka markaan ku samaynayno, dhawr wax ayaan beddelaynaa. halkii caabbiyeyaasha  $R_1$  iyo  $R_2$  waxaan isticmaalaynaa xasow konstan ah, taas oo caabbigeedu aanu isla doorin heerkulka. Bedka jeebgudubka xasowdu waa madoorsoome dhererkeeduna waa 1 mitir. Mastarad 1 mitir ah ayaa ku dhejisan xasowda.

$R_3$  waa sanduuq caabbi, kaas oo kolba caabbiga intaan doonno aan ka isticmaali karno. Isku-xidhe, kii caabbi doorsoomaha oo kale ah, ayaan ku xidhaynaa ambiyeerbeegga, waynuna dul dhaqdhaqaaqinaynaa xasowda ilaa aan gaadhno meel aanu tilmaamaha ambiyeerbeeggu wax dhaqaaq ah samaynin. Markaasna waxaanu qaadanaynaa cabbirka  $L_1$  iyo  $L_2$ .

Hase yeeshee waxaanu naqaannaa in caabbiga xasowdu ay saamigal qumman ku tahay dhererkeeda. Haddii aan ka soo qaadanno caabbiga dhererka  $L_1$ ,  $R_1$  ka  $L_2$ -na  $R_2$  markaa

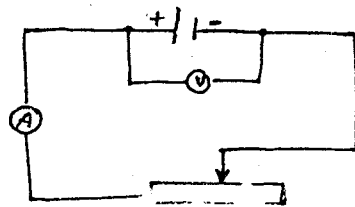
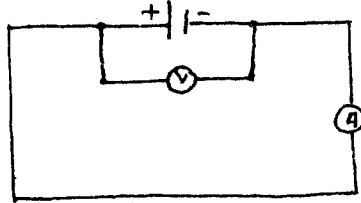
$$R_x = \frac{R_3 R_1}{R_2}, \quad \frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2}$$

$$\therefore R_x = R_3 \frac{L_1}{L_2}$$

## XEERKA OOM EE MAREEGTA DHAN

Ilaa hadda waxan ku isticmaaleynay xeerka Oom qayb ka mid ah mareegta. Xeerkaas oo innoo suurtageliyey in aynu soo saari karno danab hayaanka mareegta iyo tamar kayd isdheeridda labadeeda gefin. Waxa haddana badanaa dhacda in aynaan haysan tamar kayd isdheeridda qayb ka mid ah mareegta, ee aynu haysanno caabbiga mareegta oo dhan, iyo xoog danab wadaha danabka ee isha danabka. Sidee haddana markaas oo kale loo heli karaa danab hayaanka maraya mareegta?

Haddaba aan qaadanno mareeg dhan oo ka kooban il-danab iyo mareeg debedeed; oo aan tijaabo ahaan ku soo saarno waxa itaalka danab hayaanka mareegta marayaa uu ku xidhan yahay?



Hadda bal aynu ku xidhno unugga Daaniyal, ambiyeerbeeg, iyo caabbi doorsoome. Haddii aynu hadda beddelno caabbi doorsoomaha, waxa aynu helaynaa in itaalka danab hayaanku uu kordho marka aynu yarayno caabbiga debedda.

Haddii aynu si aad ah u yarayno caabbiga debedda, inaga oo adeegsanayna caabbi doorsoomaha, qotinka sinka ah ee unuggana aynu hoos u gelinno gudbiye-milmaha, waxa aynu arkaynaa in itaalka danab hayaanku uu kordho.

Waxa aynu naqaannaa in itaalka xoog danab wadaha (X.D.W) unuggu aanu ku xidhnayn qaabka joomatarikada ah ee unugga. Matalan haddii aynu haysanno laba unug yaabis oo kala weyn, waxa aynu naqaannaa in (X.D.W.) uu yahay 1.5 foolt si kasta ha u kala weynaadeen eh. Markaa haddii sidaasi jirto danab wadaha unugga Daaniyaal isma beddelayo marka ynu hoos u gelinno qotinka sinka ah gudbiye-milmaha unugga. Haddaba maxaa beddelay itaalka danab hayaanka?

Waxa jirta in danab hayaanku uu dhexmarayo mareegta debedda iyo isha danabka. Haddaba isha danabku waxay leedahay caabbi ka horimaanaya danab hayaanka dhexmara. Caabbigaas waxa la dhahaa caabbiga gudaha ee isha danabka. Marka ilaha danabku ay yihiin unugyo-caabbigaas wuxu ka yimaaddaa qotinnada iyo gudbiye-milmaha unugga. Haddaba marka qotinka sinkiga ah aynu hoos u gelinno gudbiye-milmaha waxa isbeddelaya jeebgudubkii gudbiye-milmaha, taasina waxay kenaysaa inuu yaraado caabbiga gudaha ee unuggu. Sidaa darteed itaalka danab hayanku waxa kale oo uu ku xidhan yahay caabiga gudaha ee isha danabka. Markaa mareegta dhan waxay ka kooban tahay mareegta debedda, oo ka bilaabanta qotinka togan ee danab-dhaliyaha kuna dhammaata qotinka taban ee danab-dhaliyaha, iyo mareegta gudaha ee ah marinka danab hayaanku marayo ee isha danabka gudaheeda ah. Waxa mareegta dhan loo qaadan karaa isku xidh tax ah oo ka kooban caabbiga debedda iyo caabbiga gudaha ee unugga.

Sidaa darteed caabbiga mareegta dhammi waxa weeye wadarta caabbiga gudaha ee isha danabka iyo caabbiga mareegta debedda.

Itaalka danab hayaanku wuu isbeddelayaa haddii aynu unuggii hore ku beddelno unug caabbiga gudahiisu le'eg yahay, hase ahaatee xoog danab wadahiisu uu ka duwan yahay.

Sidaa darteed itaalka danab hayaanka mareeg marayaa wuxu ku xidhan yahay xoog danab wadaha isha danabka iyo caabbiga mareegta oo dhan. Marka xeerka Oom lagu isticmaalo mareegta dhan wuxu odhanayaa:

**Danab hayaanka maraya mareegta dhan ee ay ka mid tahay isha danabku wuxu saamigal qumman ku yahay xoog danab wadaha isha danabka, wuxuuna saamigal isweydaar ah ku yahay caabbiga mareegta dhan.**

Haddii aynu u qaadanno xoog danab wadaha isha danabka E foolt, caabbiga gudaha r Oom, caabbiga mareegta debeddana R Oom, danab hayaankuna I ambiyeer, wuxu xeerka Oom u qormayaa sida:

$$I = \frac{E}{r+R}$$

Sidaa darteed danab hayaanka ay dhaliso isha danabku kuma xidhna oo keliya xoog danab wadaha iyo caabbiga mareegta debedda ee waxa kale oo uu ku xidhan yahay caabbiga gudaha ee isha danabka. Arrintaasi kuma koobna oo keliya unugyada danabka ee waxay saamaysaa danab dhaliyeyaasha oo dhan.

Jidkii  $I = \frac{E}{r + R}$  waxa aynu ka helaynaa in

$$E = IR + Ir$$

Marka R ay tahay caabbiga mareegta debedda, r-na caabbiga gudaha ee isha danabka. Hase yeeshee xeerka Oom marka lagu isticmaalo qayb mareegta ka mid ah matalan mareegta debedda wuxu odhanayaa:

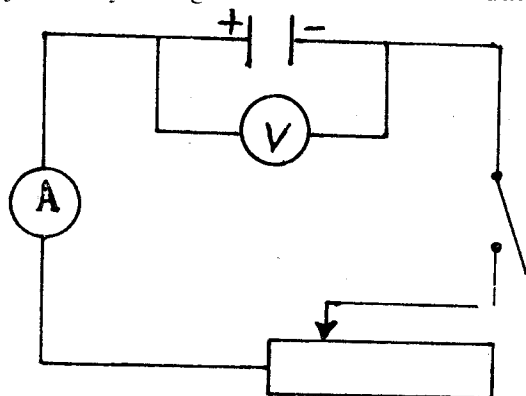
$$I R = U$$

U waa tamar kayd isdheeridda cidhifyada isha danabka. Markaa haddii aynu adeegsanno labada jid waxa aynu helaynaa jidkan.

$$U = E - Ir$$

Sidaa darteed had iyo jeer marka mareegtu xidhan tahay, tamar kayd isdheeridda cidhifyada isha danabku U (ama mareegta debeddu) waa ay ka yar tahay xoog danab wadaha. U waxa itaalkeedu ku xidhan yahay I marka keliya ee ay le'eg tahay xoog danab waduhu waxa weeye marka mareegtu ay furan tahay ee  $I = 0$ .

Haddaba hoos u dhacaa ku dhaca tamar kayd isdheeridda marka danab hayaanku uu marayo mareegta tijaabo ayaa lagu arki karaa. Sidaa darteed aynu tijaabadan samayno.



Unug Daaniyaal ku xidh caabbiye doorsoome, fooltbeeg iyo ambiyeerbeegna ku xidh sida aad jaantuska ku aragtid. Marka aynu dhaqaajinno ee aynu bedelno caabbi doorsoomaha, waxa aynu helaynaa in marka caabbiga mareegta debeddu ay yar tahay uu weyn yahay itaalka danab hayaanku ayna yar tahay tamar kayd isdheeridda cidhifyada isha danabku.

Haddii caabbiga mareegta debeddu ay aad u yar tahay marka loo eego caabbiga gudaha ee isha danabku, tamar kayd isdheeridda cidhifyadu waxay noqonaysaa eber. Marka sidaasi dhacdo waxa la dhahaa mareeg biniska ah. Marka mareegta biniska ihi ay dhalato, danab hayaanku wuxuu gaadhaa itaalkiisa ugu weyn  $I_{max}$ . Itaalka danab hayaanka mareegta biniska ah waxa laga heli karaa xeerka Oom ee mareegta dhan; haddii aynu u qaadanno caabbiga  $R = 0$  (haddii aynu halmaami karno  $R$  marka loo eego  $r$ )

$$I_{max} = \frac{E}{r}$$

Taasi waxa ay inna tusaysaa in danab hayaanka mareegta biniska ihi aanu ku xidhnayn xoog danab wadaha oo kaliya ee isla markaana ku xidhan yahay caabbiga gudaha ee isha danabka. Sidaa darteed halista uu keeno danab hayaanka mareegta biniska ihi waa ay kala weyn tahay waxa ayna ku xidhan tahay isha danabka. Danab biniska unugyada Daaniyal iyo kuwa yaabiska ihi ma keeno dhibaato badan, waayo waxa yar xoog danab wadhooda, caabbigooda guduhuna waa uu weyn yahay.

Sidaa darteed danab hayaanka marayaa aad ayuu u yar yahay. Danab hayaankaas yari dhibaato weyn ma keeno; umana baahna in laga sii tabaabushaysto. Hase ahaatee arrintu waa ay ka duwan tahay marka isha danabku ay tahay danabdhalaye. Danabdhaliyeyaashu waxa ay leeyihiin xoog danab wade weyn (100 foolt ama in badan) caabbigooda guduhuna aad ayuu u yar yahay, sidaa darteed itaalka danab hayaanka mareegta biniska ihi aad ayuu u weyn yahay. Wuxuu dhalaalin karaa xaasowda, markaasna dab ayaa ka huri kara guriga. Sidaa darteed mareegta aqallada iyo xafiisyada waxa lagu xidhaa badbaadiyeyaal mareegta fura oo ka ilaaliya inuu ku dhaco mareeg binis.

### Tusaale

Beytari ayaa caabbiga gudihisu yahay  $1.5 \Omega$  waxana si tax ah ugu xidhan laba caabbiye oo caabbigoodu kala yahay  $3 \Omega$  iyo  $3.5 \Omega$ . haddii tamar kayd isdheeridda caabbiga  $3 \Omega$  ay tahay  $9 \text{ V}$ , waa imisa x.d.w. beytarigu?

### Furfurid:

$$r = 1.5 \Omega$$

$$\text{T.K.I caabbiga } 3 \Omega (U) = 9 \text{ V}$$

$$R_1 = 3 \Omega$$

$$E = ?$$

$$R_2 = 3.5 \Omega$$

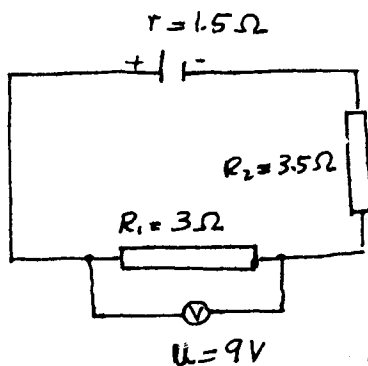
$$r = \frac{E - U}{I}$$

$$\text{Hase yeeshee } U = IR$$

$$\text{Marka } E = I(r + R)$$

$$\text{Hase yeeshee } I = \frac{U_1}{R_1}$$

$$R = R_1 + R_2$$



$$\begin{aligned}
 \text{Marka } E &= \frac{U_1}{R_1}(r + R_1 + R_2) \\
 &= \frac{9V}{3\Omega}(1.5 + 3 + 3.5)\Omega \\
 &= 3(1.5 + 3 + 3.5) \\
 &= 3 \times 8 \text{ V} \\
 &= 24 \text{ V}
 \end{aligned}$$

### XEERKA KIRIJOOF EE MAREEGTA SHABAQA AH

Badanaaba waxaan isticmaalnaa xeerka (kiriijoof) marka ay mareegtu laamo badan leedahay ama unugyo mid ka badani ku xidhan yihiin. Kiriijoof labadiisa xeer waxay ku dhisan yihiin labada xeer ee kala ah xeerka waaridda tamarta iyo xeerka waaridda xaddiga danabka.

#### XEERKA KOWAAD EE KIRIJOOF:

Mareegta waxa jira meelo uu danab hayaanku ku qaybsamo marka uu laamaha shabaqa ah uu maraayo; ama ay iskaga darmaan marka ay laamaha soo maraan. Meelahaas waxa la yidhaahdaa kalabaydhyo.

**Danab hayaanka soo gelaya kalabaydh wuxu la mid yahay ka baaxaya.**

Haddii aan ka soo qaadanno danab hayaanka soo gelaya kalabaydhka I ka baxaayana

$I_1$  iyo  $I_2$  markaa:

$$I = I_1 + I_2$$

#### XEERKA LABAAD EE (KIRIJOOF)

**Wadarta isbeddelka tamar kayd isdheeridda mareegta oo dhammi waa eber.**

Taas macanheedu waxa weeye: Xoogga danab waduhu wuxu la mid yahay wadarta tamar kayd isdheeridda caabbiyeyaasha mareegta oo dhan. Waxa aan ku soo barannay baabkii tamar kayd isdheeridda in hawsha lagu qabto marka xaddi danab ah laga kexeeyo bar ee la soo mariyo mareeg xidhan ay tahay eber. Markaa Kiriijoof arrintaas ayuu ku dabbaqay mareegta danabka.

#### Tusaale

Soo saar I iyo  $I_1$  iyo  $I_2$ . Haddii aan qadanno kala baydhka "T" danab hayaanka soo marayaa waa I, danab hayaanka ka baxayaana waa  $I_1$  iyo  $I_2$ .

$$\text{Marka } I = I_1 + I_2$$

Mareegta ka kooban  $3 \Omega$  iyo  $4 \Omega$  iyo  $2 \Omega$  ee unuggu leeyahay

$$E = 3I + 4I_1 + 2I$$

$$1.1 \text{ V} = 5I + 4I_1$$

Mareegta  $3 \Omega$  iyo  $6 \Omega$  iyo  $2\Omega$

$$E = 3I + 6I_2 + 2I$$

$$1.1 \text{ V} = 5I + 6I_2$$

$$\text{Hase yeeshee } I_2 = I - I_1$$

$$\text{Markaa } 1.1 \text{ V} = 5I + 6(I - I_1)$$

$$1.1 \text{ V} = 5I + 6I - 6I_1$$

$$2 \times 1.1 \text{ V} = 2 \times 11I - 2 \times 6I_1$$

$$\begin{aligned} \therefore 2.2\text{V} &= 22\text{I} - 12\text{I}_1 \\ 3 \times 1.1\text{V} &= 3 \times 5\text{I} + 3 \times 4\text{I}_1 \\ \therefore 3.3\text{V} &= 15\text{I} + 12\text{I}_1 \\ 2(1.1 &= 11\text{I} - 6\text{I}_1) \\ + 3(1.1 &= 5\text{I} + 4\text{I}_1) \text{ kii } (-). \end{aligned}$$

$$5.5\text{ V} = 37\text{I}$$

$$\text{I} = 0.149\text{ A}$$

$$1.1\text{ V} = 5\text{I} + 4\text{I}_1$$

$$1.1\text{ V} = 5 \times 0.149\text{ V} + 4\text{I}_1$$

$$1.1\text{ V} = 0.745\text{ V} + 4\text{I}_1$$

$$4\text{I}_1 = 1.1\text{ V} - 0.745\text{ V} = 0.355\text{ V}$$

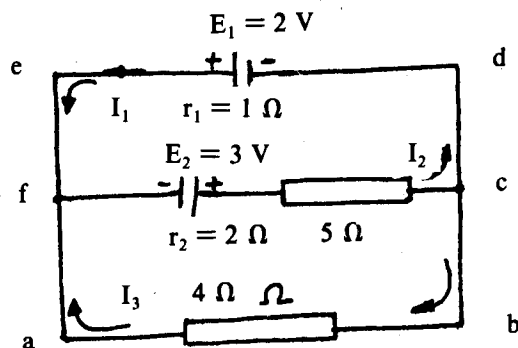
$$\text{I}_1 = 0.089\text{ A}$$

$$\text{I}_2 = \text{I} - \text{I}_1$$

$$= 0.149\text{ A} - 0.089\text{ A}$$

$$= 0.06\text{ A}$$

**Tusaale:**



Itaalka  $\text{I}_1$ ,  $\text{I}_2$  iyo  $\text{I}_3$  iyo tamar kayd isdheeridda ed, fc iyo ab waa immisa?

Kalabaydhka f u fiirso: Danab hayaanka soo galayaa waa  $\text{I}_1$  iyo  $\text{I}_3$ ; danab hayaanka ka baxaya waa:  $\text{I}_2$ . Markaa  $\text{I}_1 + \text{I}_3 = \text{I}_2 = \text{I}_2$  [ xeerka kowaad ee Kirijoof]. Mareegta dhan ee ka kooban unugga leh caabbiga gudaha  $r_1$  iyo caabbiga  $4\ \Omega$  fiiri.

$$E_1 = \text{I}_1 \times 1\ \Omega + (-\text{I}_3 \times 4\ \Omega) \text{ [ xeerka labaad ee Kirijoof].}$$

$$2\text{V} = \text{I}_1 - 4\text{I}_3$$

Sidaa oo kale, fiiri mareegta ka kooban unugga leh caabbiga gudaha  $r_2$  iyo caabbiyeyasha  $5\ \Omega$  iyo  $4\ \Omega$

$$E_2 = \text{I}_2 \times 2\ \Omega + \text{I}_2 \times 5\ \Omega + \text{I}_3 \times 4\ \Omega$$

$$3 = 7\text{I}_2 + 4\text{I}_3$$

$$\text{I}_1 = \text{I}_2 - \text{I}_3$$

$$2 = \text{I}_1 - 4\text{I}_3$$

$$2 = (\text{I}_2 - \text{I}_3) - 4\text{I}_3$$

$$4 \times 2 = 4\text{I}_2 - 20\text{I}_3$$

$$5 \times 3 = 5 \times 7 I_2 + 20 I_3$$

$$23 = 39 I_2 \quad \therefore I_2 = \frac{23}{39} \text{ A}$$

$$3V = 7 I_2 + 4 I_3$$

$$\text{hase yeeshee } I_2 = \frac{23}{39} \text{ A}$$

$$\text{Markaa } 3 = 7 \times \frac{23}{39} + 4 \times I_3$$

$$4 I_3 = \frac{3 \times 39 - 7 \times 23}{39} = \frac{117 - 161}{39} = \frac{-44}{39}$$

$$I_3 = -\frac{11}{39} \quad I_3 = -0.28 \text{ A}$$

$$I_1 = I_2 - I_3$$

$$= 0.59 \text{ A} - (-0.282 \text{ A})$$

$$I_1 = 0.872 \text{ A}$$

$I_3$  waxa la socda summadda taban, taas oo tusaysa in jihada dhabta ah ee danab hayaanka maraya caabbiga  $4 \Omega$  ee u kala socda a ilaa b taas oo lid ku ah jihada jaantusku muujinayo.

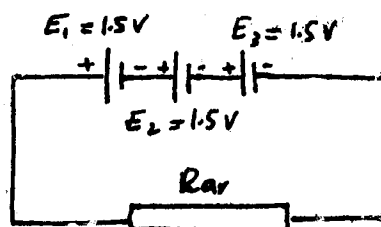
$$\text{T.K.I. ed} = E_1 - I_1 r_1$$

$$= 2 - 0.872$$

$$= 1.128 \text{ V} = 1.13 \text{ V}$$

### ISKU XIDHIDDA TAXA AH IYO ISKU XIDHIDDA BARBARRADA AH.

Waxa jira qalab badan oo la adeegsado oo ku shaqeeya tamarta danabka. Qalabkaas waxa ka mid ah raadyowga, rikoodhka, qaboojiyaha iyo shooladda. Haddaba waxa lagu tala galaa in qalab waliba uu ku shaqeeyo danab hayaan gaar ah isaga oo aan waxyeello gaadhin marka danab hayaankaasi uu dhexmaro iyada oo tamar kayd isdheerid gaar ihi ay u dhexeyso cidhifyadiisa. Haddii aynu haysanno guluub loogu talagalay inuu si fiican ugu shaqeeyo tamar kayd isdheerid ah  $6V$ , aynu ku xidhno il danab tamar kayd isdheeriddeedu ay tahay  $1.5 \text{ V}$ , guluubku ma baxayo, waayo danab hayaan itaal yar ayaa dhex maraya. Haddii aynu isla guluubkii ku xidhno il danab tamar kayd isdheeriddeedu ay tahay  $12 \text{ V}$  guluubku wuu gubanayaa waayo waxa dhexmaraya danab hayaan itaal weyn oo aan loogu tala gelin. Haddaba marka qalabkaas la adeegsanayo waxa loo baahdaa in la isku xidho unugyo si loo helo tamar kayd isdheeridii ama danab hayaankii loo baahnaa ee loogu tala galay qalabkaas. Laba unug iyo wixii ka badan ee isku xidhan waxa la yidhaahdaa beytari. Xoog danab wadaha beytarigu wuxu ku xidhan yahay hadba sida la isugu xidho unugyada.

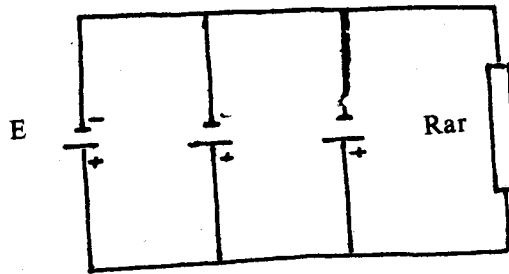




Jaantuska (Sar) wuxu tusayaa beytari ka kooban saddex unug yaabis. Xoog danab wadaha unugga yaabiska ihi waxa weeye 1.5V. Intee ayuu noqonayaa xoog danab wadaha beytarigu?

Si aynu uga jawaabno su'aashaas bal aynu fiirinno sida saddexda unug ay isugu xidhan yihiin. Qotinka tabanaha ah ee unugga kowaad wuxu ku xidhan yahay qotinka toganaha ah ee unugg labaad; qotinka tabanaha ah ee unugga labaadna wuxu ku xidhan yahay qotinka togan ee unugga saddexaad. Qotinka taban ee unugga saddexaad iyo qotinka togan ee unugga kowaad waxay noqonayaan cidhifyada loogu xidho beytariga qalabka uu ka shaqaysiiyo. Qalabkaas oo markaas dhammaynaya mareegta. Isku xidhidda unugyada ee caynkaas ah waxa la dhahaa isku xidhid tax ah. Xoog danab wadaha beytariga ka kooban unugyada taxa isugu xidhani waxa weeye wadarta xoog danab wadaha unugyada uu ka kooban yahay, haddii unugyadu ay isku xoog danab wade yihiin iyo haddii kaleba. Arrintaas waxa lagu hubin karaa hadii beytariga si barbar ah loogu xidho fooltbeeg.

Waxa aynu naqaannaa in marka gudbiyaal si tax ah la isugu xidho in caabbigoodu yahay wadarta caabbiyada gudbiyeyaasha. Sidaas oo kale caabbiga gudaha ee beytariga ka kooban unugyo si tax ah isugu xidhani waxa weeye wadarta caabbiga gudaha ee unugyada uu beytarigu ku dhisan yahay.



Bal hadda fiiri jaantuska (Sare), qotinnada taban ee unugyada beytarigu ka kooban yahay oo dhammi waa ay isku wada xidhan yihiin. Sidaas oo kale qotinnada togan ee unugyada oo dhamminaa waa ay isku xidhan yihiin. Qotinka togan ee unugga kowaad iyo qotinka taban ee unugga ugu dambeeyana waxa lagu xidhaa qalabka tamar danabka ku shaqaynaya ama mareegta debedda. Unugyada markaa sidan oo kale la isugu xidho, waxa la dhahaa isku xidhid barbarro ah. Haddaba haddii unugyada uu beytarigu ka kooban yahay ay isku xoog danab wade yihiin, xoog danab wadaha beytarigu wuxu la mid yahay xoog danab wadaha unug ka mid ah unugyada beytarigu ka dhisan yahay. Haddiise xoog danab wadaha unugyada uu beytarigu ka kooban yahay ay kala duwan yihiin, xoog danab wadaha beytarigu wuxu la mid yahay xoog danab wadaha unugga ugu itaal weyn.

Marka unugyada barbarrada u xidhan, ee beytarigu ka kooban yahay, ay isku xoog danab wade yihiin, danab hayaan ma maro mareegta haddii ay furan tahay; sidaa darteed unugna ma madho haddii aan beytariga la adeegsan. Hase yeeshee haddii unugyadu ay kala xoog danab wade duwan yihiin, unugyada itaalka weyn ayaa danab hayaan mariya unugyada itaalka yar xitaa marka ay mareegtu furan tahay. Marka beytari ka dhisan unugyo kala xoog danab wade weyn oo barbarro isugu xidhan la adeegsado ee lagu xidho qalab ku shaqeeya, qayb ka mid ah danab hayaanka ka yimaadda unugyada itaalka weyn ayaa u leexda unugyada xoog danab wadaha yar. Sidaa darteed unugyo isku xoog danab wade ah ayuunbaa barbarro la isugu xidhaa.

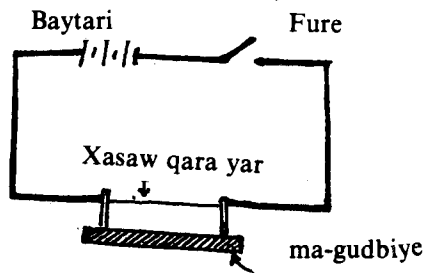
Caabbiga gudaha ee beytariga ka kooban unugyada barbarrada isugu xidhan waxa lagu soo saari karaa jidkii sheegayey caabbiyaasha barbarrada ah. Caabbiga gudaha ee beytarigu had iyo jeer waa uu ka yar yahay caabbiga unug kasta oo ka mid ah beytariga.

## 5. KULULAADKA KA DHASHA DANABKA QULQULAYA

Ma aragno oo ma maqalno oo ma urino danabka qulqulaya ee tijaabooyinkii danabka ahaa ee aynu samaynay oo dhan waxa aynu ku hubinney in uu danab qulqulayaa jiro guluub shidmay ama danab-tuse.

Guluubku waxa uu u shidmaa, xaasawda duuban ee ku jirta ayaa aad u kululaata, oo caddaata, dabadeedna ilays bixisa. Kululaynta walxuhu waxa ay ka mid tahay raadadka uu leeyahay danabka qulqulaya.

**Tijaabo:**



Xaasaw qara yar oo 10sm. dhererkeedu yahay ku xidh unug yaabis ah sida jaantuska.

Intaad xidhid furaha laba daqiiqo ka dib taabo xasawda. Ma kululaatay xasawdii?

Halkaad unug qudha ka adeegsanaysey bal laba unug yaabis tax isugu xidh. Dabadeedna laba daqiiqo ka dib taabo xasawda. Ma ka kulushahay xasawdu markii hore?

Sida aan hore u soo barannay xoog danab wadaha laba unug oo tax isugu xidhani waxa ay le'eg yihiin wadarta xoog danab wadayaasha labada unug. Sidaa darteed tijaabada labaad xoog danab wadihii waa uu labanlaabmay.

Haddii uu caabbiga mareegteenu tijaabada kowaad iyo ta labaad uu isle'eg yahay, waayo waa isla mareegtii, oo uu xoog danab wadihii labanlaabmay, sida xeerkii Oom ( $V = IR$ ) aynu ku soo barannay, waxa aynu arkaynaa in itaalkii danabka ( $I$ ) uu labanlaabmay.

Saddex unug haddii aad si tax ah isugu xidhidna waxa aad dareemaysaa in xasawdu ay ka sii kululaatay sidii hore.

Tijaabooyinkaasi waxa ay inna tuseen marka unugyada taxa isugu xidhan la badiyo, taas oo badisa itaalka danabka qulqulaya mareegta, in uu sii bato kulaylka caabbiyaha (xaasawda) ku xidhan mareegta

Kululaadka gudbiye, danab dhex marayaa, marka la kordhiyo itaalka danabka dhexmaraya, waa sii kululaadaa.

Haddii muddada uu danabku marayo xasawda aad ka badisid labadii daqiiqo waxa aad arkaysaa in kulaylkii ka dhashay danab go'an oo batay. Sidaas oo kale haddii caabbiga gudbiyaha la kordhiyana, iyada oo itaalka danabka qulqulayaa uu madoorsoome yahay; waxa badanaya kululaadka gudbiyaha.

## TAMAR DANAB QULQULAYA

Fisikiska waxa u sal ah barashada tamarta, geddisankeeda iyo xakamaynteeda. Hore waxa aynnu tamarta ugu qayaxanay in ay tahay kartida hawl lagu qabto. Markaa si uu danabku u qulqulo mareegta waa in ay isha danabku ay bixisaa tamar. Tamar falgaleed oo loo qaadan karo in ay tahay tamar ku kaydsan dabarrada ayaa unugga dhexdiisa ugu geddisanta tamar danab.

Markaa danabka qulqulaya isha ayaa uu ka helaa tamarta uu ku bixiyo mareegta debedda ee uu marayo.

Baabkii madhxinta iyo tamar kayd isdheeridda waxa aynu ku barannay in hal juul oo tamar ahi ku baxdo halkii kuluum ee danab ee loo kala kexeeyo laba barood oo tamar kayd isdheeriddoodu tahay 1 foolt: Markaa  $V = \frac{E}{Q}$  ama  $E = QV$  — (I). Hal kuloom oo danab oo qulqulaya halkii sekenbana waxa uu la mid yahay hal ambiyeer. Markaa  $I = \frac{Q}{t}$  ama  $Q = It$  — (II).

Tibaaxda  $Q$  ee isle'egta (2) haddii aan ku doorino  $Q$ -da ku jirta isle'egt (I) waxa aynu helaynaa in  $E = VIt$  — (III).

Haddii xeerkaa Oom ee ahaa  $V = IR$  aynu xasuusano, isle'egta (3) aad waxa aynu u qori karnaa  $E = I^2Rt$ . — (VI).

Tamarta uu danabku ka helayo isha ayaa marka uu mareegta dibedda qulqulaya uu hawl ku qaban karaa. Hawshaas oo noqon karta tamar socod sida uu u didiyo irbadda jiheeyaha ama gudbiyaha uu danab dhexmarayaaba uu kaga boodo haddii loo dhigo badad birlabeed sida dhaqaajiyeyaasha.

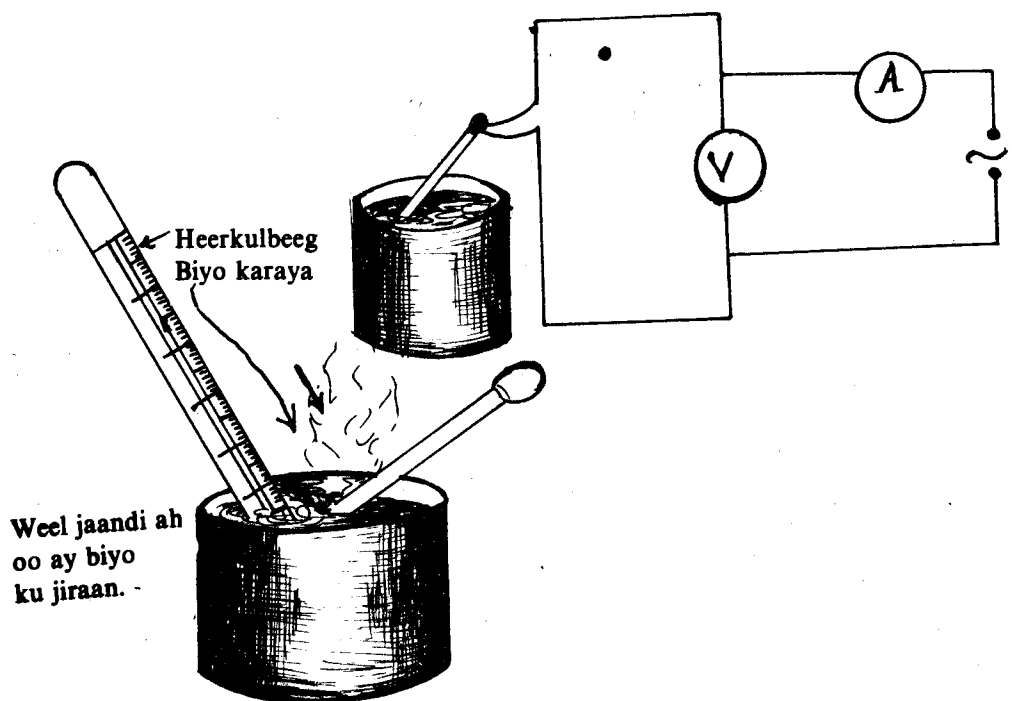
Danabka qulqulayaa tamartiisiina waxa ay u geddiantaa tamar socod.

Haddii aanu danabka qulqulayaa wax dhaqaajin oo tamartiisu aanay u geddismin tamar socod waxa uu kululeeyaa gudbiyaha uu dhexmarayo oo tamartiisii waxa ay u geddiantaa tamar Kul. Taa waxa lagu hubsan karaa iyada oo la cabbiro inta uu heerkulka gudbiyuhu kordhay oo dabadeed la soo saaro xaddiga tamar kulka ah ee u kordhay.

Jaymis Breskot Juul ayaa tijaabooyin ku caddeeyey in tamarta danabka ka luntay iyo ta u geddiantay kulka gudbiyaha ay isle'eg yihiin. [(Sannadkii labaad ayaa aynu soo barannay xaddiga  $Q = mc \Delta t$  (m-cufka gudbiyaha, c-kulqaadka kiilogaaramkiiba ee gudbiyaha,  $\Delta t$  - korodha heerkulka)].

Markaa Juul waxa uu muujiyey  $E = I^2RT$  iyo  $Q = mc \Delta t$  in ay isle'eg yihiin, taas oo ah  $E = Q$  ama  $I^2RT = mc \Delta t$ .

Tijaabo ahaan waa lagu muujin karaa haddii aynu tixgelino qadaadka ay tijaabadeennu yeelan karto.



Kariye danab ku shaqeyaa dhexmaquuri biyo weel jaandi ah ku jira oo heerkul-beegna dhex qotomo. Fiiri inta ay tahay awoodda kariyuhu, haddii ay ku qoran tahay haddii kalena ku xidh mareegta danabka ambiyeerbeeg iyo fooltbeeg sida jaantuska hoose:

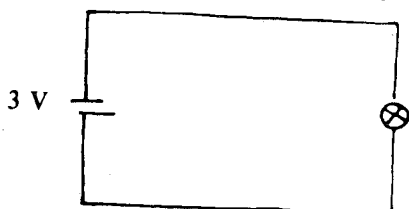
Muddo 5 daqiiqo ah ha dhexmaro danabku biyo. Kariyaha ayaad ku walaaqi kartaa biyaha, marka aad ka damisid danabka walaaqidda ha ka deyn, fiirina heerkulka u sarreeya ee uu tilmaamo heerkul-beeggu.

Soo saar xaddiga tamar kulka ah ee biyaha u kordhay adoo adeegsanaya hilinkii ahaa  $Q = mc \Delta t$

Ma le'eg tahay tamarta danabka ah ee kariyuhu bixiyey oo aad ku heleysid hilinka  $E = I^2RT = VIT$ ?

Waxa aad aragtay in aanay le'ekayn ay se ku dhowaato. Xaggee ayaa ay ku luntay inta ay labada tamarood isdheer yihiin?

Haddii aynnu fiirinno sida tamartu u geddismayso mareegta jaantuska ku miijisan.



Tamar falgaleedka unugga ku kaydsan ayaa dhexdiisa ugu geddismaysa tamar danab lana siinayaa danabka qulqulayaa.

Badadda danabka ee abuurantay marka mareegta la isku xidho ayaa ku wareejiismaysa danabka, tamarta la siiyey, ee qulqulaya mareegta debedda ah. Tamartii danabka qulqulayaa lahaa badideeda ayaa guluubka ugu geddismaysa kul iyo ilays. Marka danabka oo tamartii ka luntay uu ku soo laabto unugga ayaa haddana tamar danab kale la siiyaa. Haddii ay tamar kayd isdheeridda labada qotin ee unuggu tahay 2 foolt, markaa, kuloomkii wal ee danab ahba waxa la siinayaa tamar 2 Juul ah. Sida hal kiloogaraam haddii 10m. kor loo qaado uu u yeesho tamar keydsan oo ka badan marka 1m. kor loo qaado ayaa badadda tamar kayd isdheeriddeedu tahay 10 foolt ay u siisaa halkii kuloom ee danab ahba tamar ka badan ta ay badad 1 foolt ahi siin lahayd.

Waxa aynu u eegi karnaa sida halkaa kiiloogaraam in kuloomkii danabka ahaa kor uu u qaadayo unug, dabadeedna uu hoos tiiro uga soo siibanayo, marka uu mareegta debedda marayo oo sidaas ay kaga lumayso tamartii uu lahaa.

Halka unugga iyo il danabkii kaleba ay ka siinayaan danabka qulqulaya tamar, qalabka ku shaqeyaa danabka ay ka mid yihiin guluub, kaawiyadda, shooladda iwm. tamar danabkaas ayaa ay u gediyaan kul iyo ilays. Tamar kayd isdheeridda labada gefin ee qalab ku shaqeyo danabku waxa ay inoo sheegaysaa inta Juul ee tamar danab ah ee uu bixiyo kuloom ee qalabka dhex maraaba. Jaantuskeena haddii, tamar danabka oo dhammi ay guluubka ugu geddiso kul iyo ilays, markaa tamar kayd isdheeridda guluubku waa 3 foolt.

Elektaroonnada uu ka kooban yahay danabka dhexmarayaa gudbiye taar ah waxa aynu u qaadan karnaa in ay hirdiyaan atomyada uu ka kooban yahay gudbiyuhu. Tamartii ay lahaayeen elektaroonyadiisa ayaa ay in siinayaan atomyada, oo markaasna gariirkoodii kordhisa. Taas ayaana ugu wacan in uu kululaado gudbiyaha uu dhexmarayo danab. Haddii caabbiga gudbiyuhu yaraado waa uu bataa kulka ka dhasha tamar kayd isdheerid go'an. Markaa qalabkii loogu talagalay in uu tamar danab u gediyo tamar kulka waa in caabbigiisa la yareeyaa. Qalabka danabka ku shaqeyaa ee ku jira kaa wiyada, kidhliga iyo girgiraha waxa ay ka samaysan yihiin taar Nikaroom la yidhahdo (oo ah dhaf Nikal Koroomyam iyo xadiid) oo aan la falgelin oksijiinta, jabi ogse marka uu kululaado. Guluubka xasowda ku jirtaana.

waxa ay xasowdiisu ka samaysan tahay tangistanoo ah bir ku dhalaasha heerkul aad u sarreeya.

Marka uu danab dhexmaro gudbiye waa uu kuleyliyaa. Kululaadkaasina haddii aan laga gaashaaman dab ayaa uu kicin karaa.

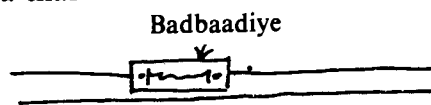
### MAREEG BINIS IYO BADBAADIYAHA

Itaalka danabka ee qulqulaya qayb kasta oo ka mid ah mareeg, haddii aynu naqaan xeerka Oom ( $I = \frac{V}{R}$ ), waxa aynu ka heli karnaa caabbiga qaybtaas (R) iyo tamar kayd isdheeridda u dhaxaysa labada cidhif ee qaybtaas (V). Haddii tamar kayd isdheerid, madoor-soome ah innaga oo haysanna uu bato, caabbigu, waxa yaraanaya itaalka danabka. Tusaale ahaan, guluubbada xasawda shidanta leh caabbigoodu aad ayaa uu u badan yahay. (Waxa weeye boqolllaal Oom) markaa itaalka danabka dhexmarayaa waa uu yar yahay (waxa weeye dhawr hal tobnaad oo ambiyeer).

Haddii la isku xidho gudbiyeyaal oo laga boodo guluubka waxa lahelayaa qayb mareegta ah oo caabbigeedu aad u hooseeyo, dabadeedna waxa badan kara itaal danabka dhexmaraya. Mareegta sidaas ah ayaa la yidhaahdaa Mareeg binis ah, oo sameysanta marka il danab lagu xidho caabbi aad u yar.

Waxyeello weyn ayaa uu keeni karaa itaalka danabka ee batay marka uu gudbiyaha uu dhexmarayo kulukeeyo. Waxa kale oo uu dhaawici karaa isha danabka ee uu ku xidhan yahay.

Waxyeellada ka imaan karta si loo baajiyo ayaa mareegta si tax ah loogu xidhaa badbaadiyayaal. Waxa ay ka samaysan yihiin badbaadiyayaashu maar, laxaamad ama bir kale oo dhalaasha oo go'da marka itaalka danabku dhaafo intii loogu talagalay.

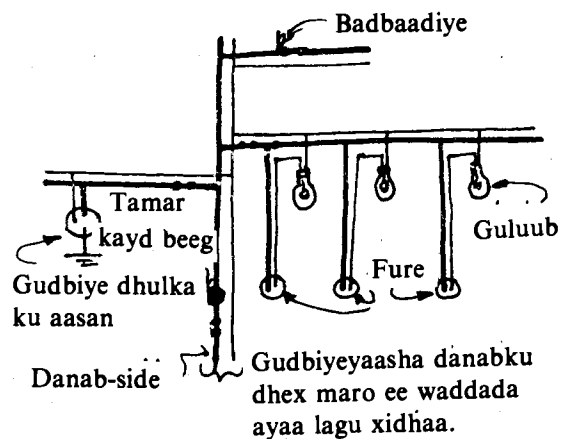


Mareegta  
aqalka soo  
geleysa

Badbaadiyayaasha waxa lagu xidhaa mareegta danabka ee guryahay si uu u gooyo mareegta danab itaal badani uu u soo dhexmaro guriga inta aanu waxyeelin qalabka danabku ku shaqeeya ee la adeegsado ama aanu dabba u kicin.

### MAREEGTA AQALKA

Badbaadada iyo nabadgelyada dadka waxa u roon siligyada danabku dhexmaro in lagu aaso dhulka, hase yeeshee dhulkeenna waxa ay ku xidhan yihiin tiirar oo waddooyinka ayaa



ay kor marayaan. Jaantuska ayaa kuu muujinaya mareegta danabka ee guryaha. Laba silig oo midna uu danab sido (oo nool yahay) midna dhexaad yahay (oo uu dhulka kaga aasan yahay saldhigga dooriyaha ah ee ugu dhow guriga) ayaa guriga la soo geliyaa. Siligga danabka sida marka u horreysa waxa lagu xidhaa badbaadiye dabadeedna tamar-beegga (oo ah ka laga ogaan karo xaddiga tamar danabka ah ee guriga lagu isticmaalo).

Laba hal waa in aad xasuusnaataan.

Ta hore furayaasha iyo badbaadiyayaasha waxa lagu xidhaa siligga danabka sida (oo ah ka nool) waxa furaha loogu xidhaa ka nool si aan wax khatar ahi kuugu sugnaan marka aad beddeleysid guluub kaa xumaaday haddii aad furaha damisid. Haddii furaha lagu xidhi lahaa ka dhexaadka ah, waxa dhici lahayd in guluubku, haddii aad damisid furaha iyo haddii aanad damin, uu lahaan lahaa tamar kayd isdheerid 220V oo marka aad beddeli rabtid uu ku qabsan lahaa. Badbaadiyaha haddii lagu xidhi lahaa siligga dhexaadka ahna waxa dhici lahayd in marka uu go'o, ay mareegtii meel dhexe ka go'i lahayd ee aanay halka bilowga ah ka go'deen.

Marka danabkii la doonayey in uu mareegta oo dhan ka joogsado aanu ka joogsanayn, haddii taarka go'ay uu taabto gudbiye kale sida derbi qoyan ama dhuun bir ah.

Ta labaad ee aad xasuusataa waxa ay tahay in qalabka ku shaqeeya danabka oo dhammi ay barbarro isugu xidhan yihiin. Sidaa waxa loogu xidhay in ay tamar kayd isdheeridda labada gefin ee qalab waliba uu noqdo 220V. Haddii aynu tax isugu xidhi lahayn waxa dhici lahayd in tamar kayd isdheeriddu ay marka ay qalab dhexmartoba sii yaraato, taas oo ay ugu wacan tahay tamar danabka ku lumaysa qalabka dhexdiisa.

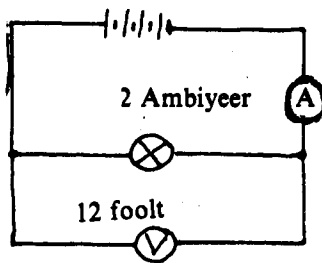
### A W O O D

Hore waxa aynu awoodda ugu qayaxnay in ay tahay dhaqsaha ay tamar wejigeedii uga geddismayso. Halbeegga awoodda ee Waat ahna waxa aynu ku qayaxnay awoodda qalab geddiyaya hal Juul oo tamar ah sekenkiiba.

Markaa guluubka ay awooddiisu tahay 100 waat tamar danab 100 Juul ah ayaa uu u geddiyaa kul iyo ilays sekenkiiba.

Imminkana bal aan soo dhirindhirino xidhiidhka ka dhexeeya Awoodda danabka, tamar kayd isdheeridda iyo Itaalka danabka innaga oo sal ka dhiganayna qayaxaaddoodii.

Fiiri mareegta jaantuska ku muujisan:



- B) Haddii ambiyeerbeeggu uu tilmaamayo 2 ambiyeer, markaa guluubka waxa dhexmaraaya xaddii danab oo 2 kuloom ah halkii sekenba.
- T) Haddii fooltbeeggu uu tilmaamayo 12 foolt markaa kuloomkii danab ah ee guluubka dhexmaraaba waxa uu bixiyaa tamar hal juul ah.
- J) Sidaa darteed, sekenkiiba 2 kuloom ayaa dhexmaraaya guluubka mid walibana waxa uu bixinayaa 12 juul.
- X) Markaa sekenkiiba 24 Juul oo ( $2 \times 12$ ) oo tamar danab ah, guluubka la siinayaa una geddismaysa kul iyo ilays taas oo ah awoodda danabka ee guluubka waa 24 Juul sekenkiiba ama 24 waat.

Tallaabooyibka sare ee aynu dooddeenna ku dhisnay waxa habboon in aad garatid, hase yeeshee looma baahna in aad mar walba raacdid. Malaha aragtay in awoodda guluubka lagu heli karo tibaaxdan:

Awood = Itaal danabka qulqulaya  $\times$  tamar kayd isdheeridda, summad ahaan waxa ay noqonayaan.

$$P = I \times V$$

ama halbeegyaduna waxa ay noqonayaan.

$$\text{Waat} = \text{ambiyeer} \times \text{foolt}$$

Tibaaxdani in ay hagaagsan tahay waxa innoo caddaynaya marka aan eegno qaya-xaadda saddexda halbeeg ee ku jira.

Markaa haddii:

$$1 \text{ Waat} = 1 \text{ Juul sekenkiiba}$$

$$1 \text{ Ambiyeer} = 1 \text{ Kuloom sekenkiiba}$$

$$1 \text{ Foolt} = 1 \text{ Juul kuloomkiiba.}$$

Waxa aynu odhan karnaa, innaka oo isticmaalayna laxaadyada hore la innoo siiyey, awoodda guluubku

$$\begin{aligned} &= 2 \text{ ambiyeer} \times 12 \text{ foolt} \\ &= \frac{2 \text{ Kuloom}}{\text{seken}} \times \frac{12 \text{ Juul}}{\text{kuloom}} \\ &= 2 \times \frac{12 \text{ Juul}}{\text{seken}} \quad (\text{marka la isu gooyo kuloomka}) \\ &= 24 \text{ Watt.} \end{aligned}$$

### Tusaale:

Guluub ayaa loo sameeyey in uu ku shidmo tamar kayd isdheerid 240 foolt, oo ay awooddiisuna tahay 60 waat.

- b) Imisa Juul oo tamar danab ah ayaa la siinayaa guluubka sekenkiiba?
- t) Imisa Juul ayaa uu guluubka siinayaa Kuloomkii danabka ah ee dhexmaraaba?
- x) Waa imisa itaalka danabka ee dhexmaraya guluubku?

### Furfurid:

- b) Haddii ay awoodda danabka ee guluubku tahay 60 waat,  $P = 60 \text{ Juul/seken}$ , markaa sekenkiiba waxa la siinayaa guluubka 60 Juul oo tamar ah.
- t) Haddii tamar kayd isdheeriddu tahay 240 Juul/kuloom, markaa kuloomkii dhexmaraaba waxa uu siinayaa guluubka tamar 240 Juul ah.
- j) Haddii (b) aynnu ku aragnay in tamar 60 juul ah la siinayo guluubka sekenkiiba oo (t)na aynnu ku aragnay in kuloomkii guluubka dhexmaraaba uu siinayo 240 juul markaa waxa guluubka dhexmaraya

$$\frac{60 \text{ juul/seken}}{240 \text{ juul/seken}} = \frac{1}{4} \text{ kuloom/seken}$$

Ama 0.25 kuloom ayaa dhexmaraya guluubka.

- x) Waxa innooga cad in itaalka danabka ee dhexmaraya guluubku uu yahay hal kuulam sekenkiiba ama hal ambiyeer.

## Layli:

1. Dhawr guluub oo 20 Footl ku shidma ayaa si tax ah loogu xidhay gudbiye sida 240 Footl.
  - b) Imisa guluub ayaa ay tahay in tax la isugu xidho si ay tamar kayd isdheeridda mid waliba u noqoto 20 Footl?
  - t) Waa imisa tamar danab kuloomkiiba siinayo guluub walba oo uu dhexmaro?
  - j) Haddii itaalka danabka dhexmarayaa mareegta uu yahay 0.2A, waa imisa tamarta uu guluub waliba isticmaalayo sekenkii?
  - x) Markaa waa intee awoodda guluub waliba?
2. (b) Qor xidhiidhka ka dhexeeya awoodda, itaalka danabka qulqulaya iyo tamar kayd isdheeridda.
  - t) Waa imisa awoodda ugu badan ee uu yeelan karaa qalabka lagu shidi karo danab itaalkiisu yahay 13A, tamar kayd isdheeriddiisuna 240V.
  - j) Waa imisa Juul tamar danabka uu isticmaalayo sekenkiiba guluub 6V, 0.5A ah?
  - x) Waa imisa itaalka danabka dhexmaraya kaawiyad awooddeedu 720 waat tahay kuna xidhan tamar kayd isdheerid 240V ah:
  - kh) Beytari 12V ay tahay tamar kayd isdheeriddiisu ayaa dhaqaajiyaha baabuurka qulquliyaha danab itaalkiisu yahay 200 A. waa imisa celceliska awoodda dhaqaajiyuhu? Tamar danab imisa Juul ah ayaa la isticmaalay, haddii ay dhaqaajintu qaadatay muddo 2 seken ah?

## IIBISTA TAMARTA DANABKA.

Wakaaladda danabku waa ay innaga iibisaa tamarta danabka ah ee aynu saldhigyada danabka ka tebisano ee guryaheenna ku shidano. Qalabka danabka ku shaqeeya ee aynu guryaheenna ku adeegsano ayaa tamarta danabka ah geddiya oo hawlo aynu u baahannahay inoogu qabta.

Tamar danabka sida wejiyada kale ee ay tamartu yeelato waxa lagu tibaaxaa Juul. Qayaxaadda halbeegga awoodda (kaas oo ah waatka), haddii aynu eegno, qalab ku shaqeeya danab oo ay awooddiisu tahay hal waat waxa uu isticmaalaa tamar danab hal Juul ah sekenkiiba ama 1 Juul = 1 waat seken. Markaa waat sekenka qudhiisa ayaa noqon kara halbeeg tamar, waa uu se yar yahay. Wakaaladda danabku halbeegga ay innagaga iibiso tamar danabka waxa weeye kiiloowaat-saacad (KWH). Halka kiiloowaat-saacad waxa weeye tamar danabka hal saac uu isticmaalayo qalab danabeed, awooddiisu tahay 1000 waat (1KW). Markaa girgire danabeed awooddiisu 3KW tahay oo shaqeeyey laba saacadood waxa uu isticmaalayaa 6 KWH oo tamar danab ah.

### Tusaale:

Kariye danab ku shaqeeya danab hayaan talantaalli ah ayaa itaalka danabka ee dhexmaraya uu yahay 12 Ambyeer, tamar kayd isdheeridda uu u baahan yahayna 220 footl.

Haddii hal kiiloowaat-saacaddii uu qiimihiisu yahay 60 senti oo aad ku shaqaysid kariyaha 15 daqiiqo imisa ayaa wakaaladda danabku lacag kugu yeelanaysaa?

$$\text{Awood (P)} = VI = 220 \times 12 = 2640 \text{ Waat}$$

$$2640 \text{ Waat} = 2.64 \text{ KW}$$

Haddii kariyaha ay awooddiisu tahay 2.64 KW uu 15 daqiiqo shidnaa waxa ay la mid tahay tamarta uu isticmaalay iyada oo awooddiisu  $\frac{2.64}{4}$  KW ahayd oo uu shidnaa  $15 \times 4$  daqiiqo = 1 saac.



Markaa waxa uu isticmaalay  $KW \times 1 \text{ saac} = 0.66 \text{ KWh}$

Qiimaha hal KWh = 60 senti.

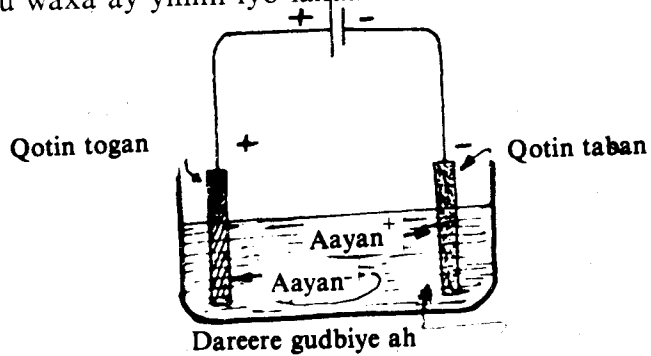
Markaa qiimaha tamarta uu isticmaalay kariyuhu waxa weeye  $0.66 \times 60 = 39.6$  senti.

### 6. UNUG GUDBIYE MILME

Baabkii ka horreeyey kan waxa aynu ku soo baranay in unugyadu ay u kala baxaan kuwa gaagaxa iyo kuwo gudha. Waxa kale oo aynu soo sheegnay in kuwa gaagaxa, aan danabayn karno, markay danab tirmaan. Unugyada, marka la danabaynayo, tamar danabka la siiyaa u kaydsanto nooc tamar falgaleed ah, waxa la yidhaahdaa Unug gudbiye milme. Falgalyo elektaroon bixis iyo elektaroon helis ah ayaa ka dhaca qotin tabanaha iyo qotin toganaha unug gudbiye milmaha. Tamar falgalyadaasi way ka yar tahay tamarta taranka ka soo baxa iskudhisyada fal-gelaya. Tamar danabku waxa uu suurta geliyey in falgalyadaasi dhacaan.

Danab gudbiyaha unugga gudhiisa ah waxa la yidhaahdaa gudbiye milme. Waxaana uu noqon karaa milan cusbo ah ama aasidh ama alkali ah. Gudbiye milmuhu waxa uu ka kooban yahay aayonno togane ah iyo kuwo tabane ah. Danabka mareegta debeddu waxa uu labada qotin u yeelaa tamar kayd isdheerid. Labada qotin midna waxa ku bata elektaroonno ka kalena waxa ku yaraada elektaroonnada. Aayonnada toganaha ah ee milanka waxa soo jiita qotin tabanaha (kaasoo ay ku badan yihiin elektaroonnada) halkaas oo ay ku qaataan elektaroonnadii ay u baahnaayeen. Sidoo kale qotin toganaha waxa ku yar elektaroonnada waxaana uu soo jiitaa aayoon tabanaha milanka oo uu ka qaato elektaroonno. Danab hayaanku sidaa ayaa uu uga dhex gudbaa milanka u dhexeeya labada qotin. Harbaac uu danabku kaga gudbo milanka gudbiye milmaha ah ama isku dhiska aayonada ah ee dhalaashan iyo isbeddelka falgelidda ah ee dhaca waxa la yidhaahdaa Danab-soocid.

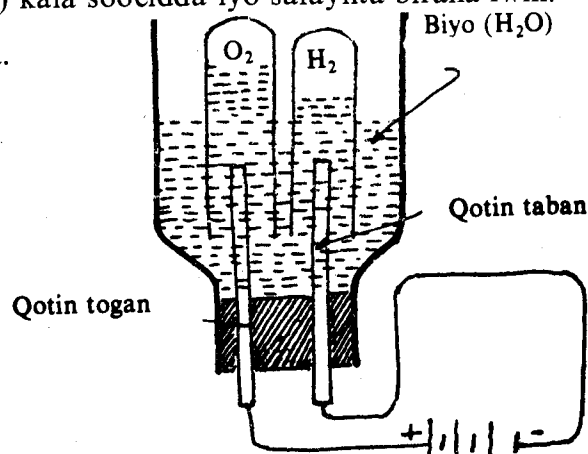
Isbeddelka falgelidda ah ee ka soo baxa danab sooca waxa uu ku xidhan yahay nooca gudbiye milmaha iyo qotinnadu waxa ay yihiin iyo laxaadka XDW ee il danabka.



### SIYAABAHA LOO ADEEGSADO DANAB SOOCIDDA.

Tusaalayaal aan ku fahamno danab sooca waxaan ka soo qaadanaynaa meelaha lala kaashado danab-sooca kuwaas oo ay ka mid yihiin:

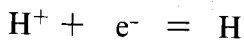
- I) Jajabinta iskudhiska II) dheehidda iyo III) kala soocidda iyo safaynta biraha iwm.
- 1) Jajabinta iskudhiska (a) danab-sooca biyaha.



Labada qotinba waa Balaatinam. Waxay dhex qotomaan biyo, waxaana ku dul foorara laba koombo oo biya ah. Il danabka ku xidhan mareegtu waxa uu ka kala dhigayaa labada safeexadood ee balatinamka ah qotin tabane iyo qotin togane. Gudbiye milmuhu waa biyo waxoogaa badhxaan  $H_2 SO_4$  ah lagu daray, taas oo aayonno dheeraad ah wadata kordhisana gudbinta biyaha.

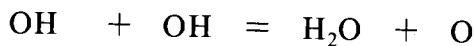
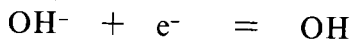
Milanku waxa uu ka kooban yahay aayonno togane ah oo haydarojiin ah ( $H^+$ ) iyo aayonno tabane ah hayradooksil ah ( $OH^-$ ) iyo aayonno (salfeyt ah  $SO_4^{--}$ ). Aayonnada toganaha ahi waxay u hayaamayaan qotin tabanaha kuwa tabanaha ahina waxay u hayaamayaan qotin toganaha, markaan tamar kayd isdheeridda ku xidhanno labada qotin.

Aayonnada  $H^+$  markay tagaan qotin tabanaha waxay helayaan elektaroonno, waxayna noqonayan atomyo haydarojiin ah oo danabkoodu eber yahay. Atammadaasi ayaa isku tegaaya oo samaynaya neefta haydarojiin ee ku dul ururaysa biyaha ku jira koombada ku qabilan qotin tabanaha.

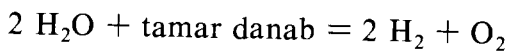


Aayonnada  $OH^-$  iyo  $SO_4^{--}$  ee u hayaamay qotin toganaha markay gaadhaan qotinkaas, waxa jira danab tiran kala doorad, oo ku xidhan nooca aayonka. Markaa aayonnada  $SO_4^{--}$  ma danab tirmayaan ee waxa danab tirmaya oo bixinaya elektaroonnadii dheeraadka ku ahaa aayonnada haydaroksiilka ( $OH^-$ ) ah.

Markaa danabkoodu eber noqdo laba laba ayaa ay isugu tegayaan waxa ayna noqonayaan taranka biyo iyo atom Ogsijiin ah. Kaas oo atom kale oo ogsijiin ah u tegaya samaynayana neefta ogsijiin ee ku dul ururaysa biyaha ku jira koombada ku qaliban qotin toganaha.

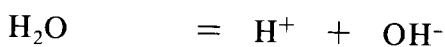
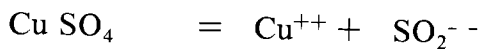


Fal-galka guud ee ka dhacay danab-sooca biyuhu waa:



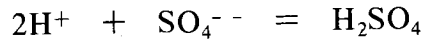
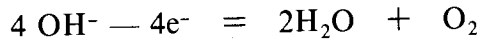
b) Danab-sooca milanka maar salfeyt ah haddii aan qotinyo balaatinam ah, isticmaalno.

Milanka maar salfeytka waxa ku jira aayonno maar ah ( $Cu^{++}$ ) iyo kuwo  $SO_4^{--}$  iyo biyo iskugu jira aayonno haydarojiin ah ( $H^+$ ) iyo kuwo  $OH^-$  ah. Marka la danab-soocayo  $Cu^{++}$  iyo  $H^+$  waxa ay u hayamayaan qotin tabanaha. Hase yeeshee aayonnada maarta ah uun baa danab tirmaya. Halka aayon ee maarta ahiba marka uu qaato laba elektaroon ayaa uu danab tirmayaa kuna dhegayaa qotin tabanaha balaatinamka ah. Aayonnada  $H^+$  waxa ay ku hadhayaan milanka.



Aayonnada  $OH^-$  iyo  $SO_4^{--}$  waxa ay u hayaamaan qotin toganaha halkaasoo ay aayonnada  $OH^-$  ku danab tirmaan marka ay bixiyaan elektaroonno waxa ay sameeyaan biyo iyo neef ogsijiin ah oo baxda.

Aayonka salfeytka waxa uu ku hadhayaan milanka halkaas oo uu aayonnadii haydarojiinka la sameeyo isku-dhiska badhaxa salfayuurik asiidh. ( $H_2 SO_4$ ).



Muddo dheer haddii u danab hayaanku dhex maro milanka waxa la gaadhayaa mar aayonnadii maarta ahaa ee milanka ku jiray oo dhammi ay ka baxaan milanka oo ay ku dhegaan qotin tabanaha halkaas oo ay lakab cas oo maar saafi ahi ku samaysanto. Markaas waxa uu gudbiye milmuhu yahay badhax salfayuurik asiidh ah, kaas oo danab soocmaya bixinaayana nefta haydarojiin iyo ogsijiin.

Tusaalahan waxa kale oo uu innoo tilmaamayaa hab aan kaga bixin karno biraha milankooda.

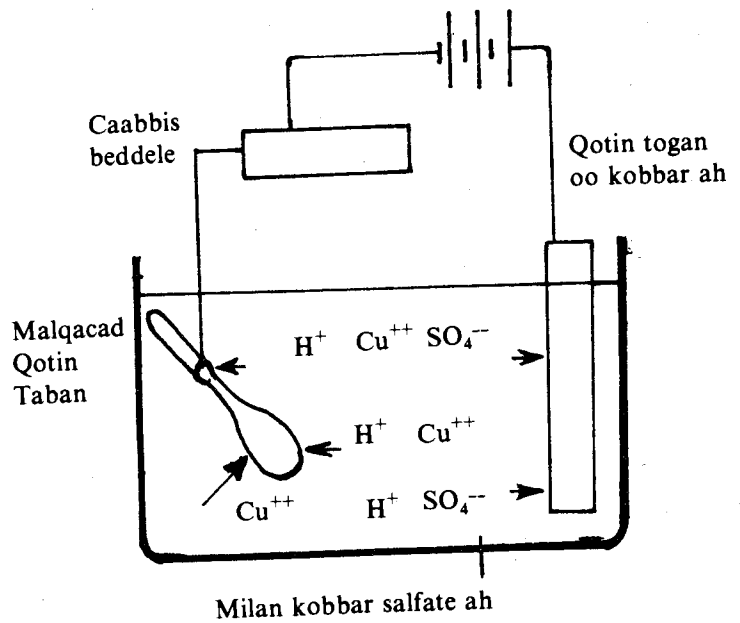
## 2. (a) Dheehidda biraha :

Bal ka soo qaad in aan rabno in aan dheeh maar ah ku samayno malqacad lacag ah.

Saabaanka aan u baahannahay waxa weeye :

1. Malqacad lacag ah;
2. Maddane maar ah;
3. Gudbiye milme maar salfeyt ah;
4. Beytari ama danab;
5. Caabbi doorsoome ah.

### Meertada tijaabada



Qotin tabanuhu waa malqacad lacag ah.

Beytari si tax ah ugu xidh caabbi doorsoomaha kaasoo xakuma laxaadka danab hayaanka maraya mareegta oo dhan. Waxa aan u isticmaalaynaa caabbi doorsoomaha si danab hayaanka keenaya dheeha ugu fiican u dhex maro mareegta oo dhan, waayo waxa ay bir kastaaba leedahay danab hayaan itaal go'an leh oo suurta geliya dheehidda ugu fiican.

Qotin tabanaha ku xidh walaxda aad rabto in aad dheehdo sida malqacada tijaabadan. Qotin toganaha beytarigana ku xidh walaxda aad rabto in dheehedu ku samaysmo ta kale sida maarta tijaabadan.

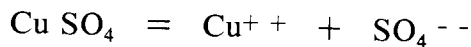
Milanka walaxda dheeha noqonaysa ku shub weel.

Dhex qotomi maarta iyo malqacadda weelka uu ku jiro gudbiye milmuhu.

Muddo dabadeed malqacadda waxa ku samaysmaya oogadeeda dheeh maar ah.

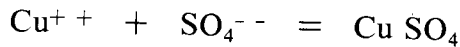
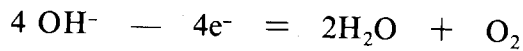
Waxana yaraada miisaanka maddanaha maarta ah.

Sidaan horeba u soo sheegnay in milanku ka kooban yahay aayono togane ah:  $\text{H}^+$  iyo  $\text{Cu}^{++}$  oo u qaxaaya qotin tabane marka ay mareegtu xidhan tahay iyo in aayonno tabane ah:  $\text{OH}^-$  iyo  $\text{SO}_4^{--}$ , kuwaas oo iyana u qaxaaya qotin toganaha.

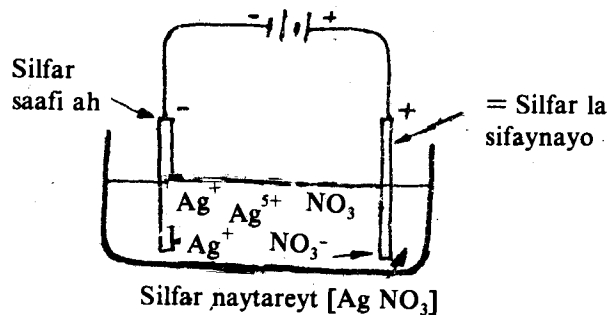


Falgalka ka dhacay qotin tabanaha (malqacadda) waxa weeye :

$\text{Cu}^{++} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$ , kaas oo dheeha ku samaysma malqacadda ah. Falgalka ka dhacaya qotin tabanuhuna (madanaha maarta ah) waxa weeye :



Markaa maarta qotin toganuhu waxa ay ku milmaysaa milanka. Aayonka maarta ahi waxa uu la falgalayaa aayonka salfeytka ah oo waxa uu samaynayaa isku-dhis  $\text{Cu SO}_4$  ah, kaas oo ku biiraya milanka gudbiye milmaha, dheelitirayana ribnaanta gudbiye milmaha. Sidaas daraaddeed baa uu u yaraaday cufkii maddanaha maarta ahaa. Mar haddii aanay is beddelayn ribnaanta milanku marka ay maartu ku dheehanto malqacadda, waxa weeye inta ka milantay qotin tognaha maarta ah ayaa ku dheehantahay malqacadda.

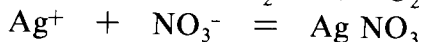
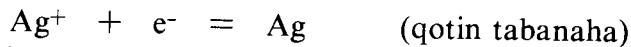
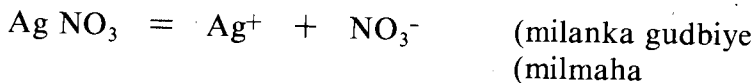


### 3. Soocidda biraha :

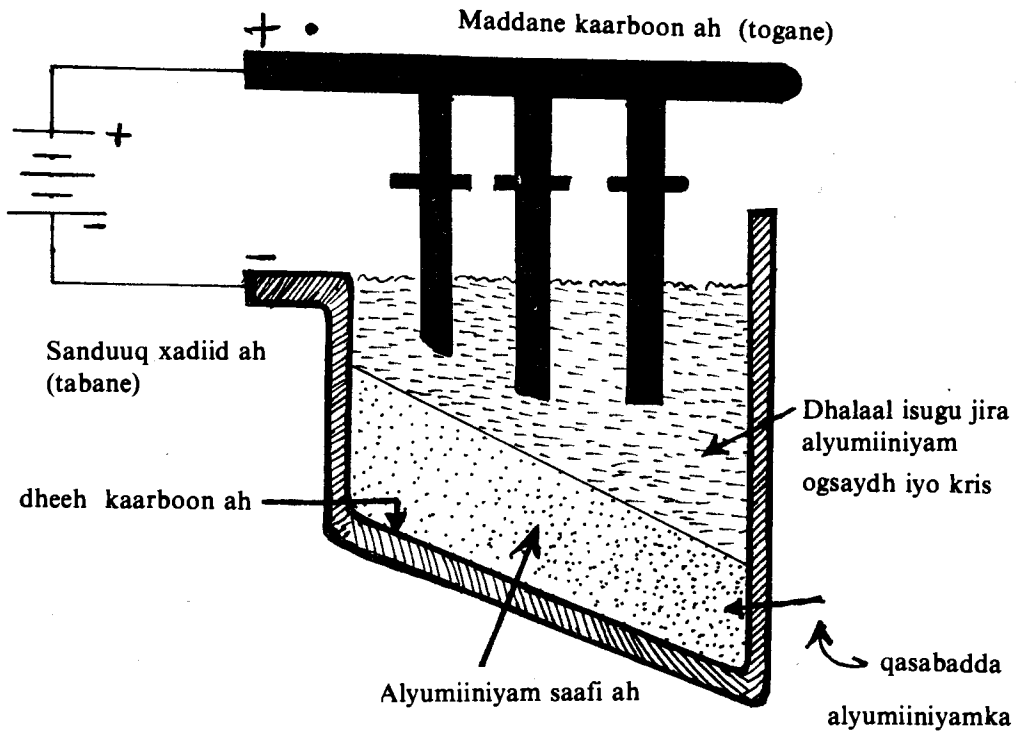
Qotin toganaha waxa aynu ka dhigaynaa birta caydhiin ee lacagta ah ee waxyaalaha kale ku jiraan. Qotin tabanahana safeexad birta aan safayneyno ah oo sooc ah. Marka aan danab hayaan dhex marino unug gudbiye milmahaas, birta (Lacagata ah ee) qotin toganaha ahi waa ay milmaysaa waxayna ku ururaysaa iyadoo soocan qotin tabanaha.

Marka ay birtaas oo dhammi ka milanto qotin toganaha, waxa ku soo hadhaa waa walxihii kale ee ku jiray birta caydhiin. Markaana mareegta debedda ayaa la furaa.

Fal-galyada ka dhacaaya unugga gudbiye milmuhu waa :



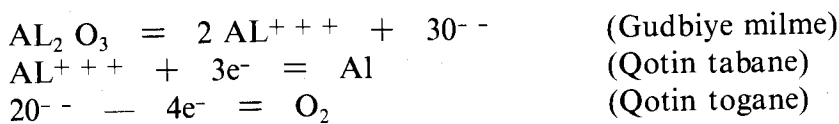
## ISKU-DHISYO KA SOOCIDDA BIRAHA



Ka soocidda biraha isku-dhiskooda iyadoo lala kaashanayo habka danab sooca waxa hindisay 1886kii aqoonyahanka «Jaarles» «Maartin Hol». Waxa uu soo qaaday sanduuq xadiid ah oo hoostana lakab dhuxul ahi kaga dheehan yahay dabeedna sanduuqa waxa uu ku xidhay qotin tabanaha il danabka.

Isku-dhiska alyumiiniyam ogsaydhaka ( $Al_2O_3$ ) ah ee uu ka soocayey alyumiiniyamka waxa uu ku milay soodiyam alyumiiniyam haydaroksaydh. Milanka waxa uu ka buuxiyey sanduuq. Maddanayaal dhuxul ah oo ku xidhan qotin toganaha ayaa uu dhex qotomiyey milanka.

Alyumiiniyam ogsaydhku waa uu danab soocmayaa. Aayonnada alyumiiniyam ahi waxa ay u qaxayaan gunta sanduuqa halkaas oo ay mid kastaba saddex elektaroon ka qaadata qotin tabanaha, noqotana atomyo alyumiiniyam ah. Kuwaas oo raaca qasabad ka saarta sanduuqa. Aayonnada ogsijiinka ah ee tabanaha ahina waxa ay u qaxayaan qotin tognaha dhuxusha ah halkaas oo ay mid kastaaba bixiso laba elektaroon dabadeedna atomyadu ay laba laba isugu dhegaan oo ay sameeyaan neef ogsijiin ah, kaas oo ka baxa sanduuqa.



Biraha badan oo ay ka mid yihiin soodiyam, magniishiyam iyo botaasiyam waxa aan ka heli karnaa isku-dhiskooda haddii aan habka danab sooca adeegsanno.

### XEERARKA FAARADHEY EE DANAB SOOCA :

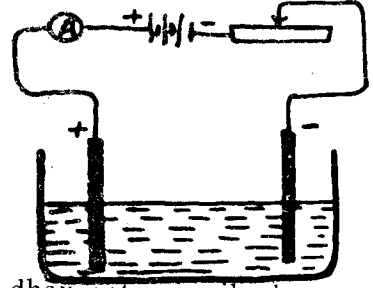
Faaradhey waxa uu helay in danab hayaanka muddo 10 daqiiqo ah ku soocay hal garaam oo lacag ahi, uu ku soocayo laba garaam oo lacag ah, muddo 20 daqiiqo ah. Halkaa waxa innooga muuqda xidhiidhka ka dhexeeya xaddiga danabka ah ee maraaya unug gudbiye milme iyo xaddiga walaxda ka soocantay marka falgal dhaco.

Bal tijaabo ahaan aan ku soo saarno cufka soocmaya iyo xaddiga danabka ah ee dhex maraaya.

A. Saabaanka aan u baahannahay waxa weeye :

1. Laba maddane oo maar ah;
2. Milan maar salfeyt ah;
3. Beytari ama il danab kale;
4. Caabbi doorsoome;
5. Ambiyeebeeg.

Ka buuxi weel milan maar salfeyt ah oo waxoogaa asiidh ah lagu daray si gudbinta milmuhu u korodho.



Saddex maddane oo maar ah oo aad midkood miisaantay dhex qotomi milanka.

Ka aad miisaantay ku xidh qotin tabanaha beytariga ama il danab kale.

Laba maddane ee kale isku xidh, dabadeedna ku xidh caabbi doorsoomaha kaas oo si tax ah ugu xidhan ambiyeerbeeg, fure, iyo qotin toganaha beytariga ama il danabka kale.

Waxa aan laba qotin uga dhignay qotin toganaha unug gudbiye milmaha, si danab hayaan weyn aynu u dhex marin karno unugga oo uu qaladka boqleed ee gundhiggeenu u yaraado.

Danab hayaanka aad u yari waxa uu soocayaa maar aad u yar, ka aad u weynina waxa uu ku dheehayaa qotin tabanaha maar budo ah, taas oo milmaysa marka la maydhaayo.

Caabbi doorsoomuhu waxa uu inoo suurtagelinayaa si aynu u helno laxaadka danab hayaanku ku dheehayo qotin tabanaha maar iska weyn oo adag. Waxa la ogaaday in danab hayaankaas aanu ka badan  $\frac{1}{400} \frac{A}{Sm^2}$  ee oogada qotin tabanaha.

Xidh furaha, muddadana cabbir, ambiyeerbeeggu inta uu tilmaamayana qor.

Soo saar qotin tabanaha maartu ku dul dheehantahay, maydh, qalaji, oo miisaan.

Dhawr jeer ku celi tijaabo, kolba inta danab hayaanka laxaadkiisa iyo muddada iyo cufka qotin tabanuhu yihiin ku qor tusahan :

	Cufka qotin tabanaha intaan la marin danab hayaanka	Cufka qotin tabanaha ka dib markii la dhex mariyey danab hayaanka	Cufka maarta ku dheehantahay qotinka tabanaha	Muddo	Itaalka danab hayaanka
1aad	$m_1$	$m_2$	$(m_2 - m_1)$	t	I
2aad					
3aad					

## Tusihii oo socda

$$\begin{array}{l} \text{Xaddiga danabka} \\ Q = It \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{Saamiga} \\ (m_2 - m_1)/Q \end{array}$$

Mar kastaba waxa aan helaynaa in saamiga cufka ku dul dheehmay qotin tabanaha iyo inta kuloom ee la dhex mariyey u yahay madoorsoome. Taasna waxa ay innoo caddaynaysaa Faaradhey xeerkiisii kowaad ee danab sooca, kaasoo ah :

Cufka walax ee soocanta marka uu socdo danab soocu waxa uu saamigal qumman ku yahay inta kuloom ee dhexmarta gudbiye milmaha :

$$\text{marka} \quad \begin{array}{l} m \propto Q \\ \frac{m}{Q} = Z \end{array} \quad \begin{array}{l} (Z- \text{waxa la yidhaahdaa} \\ \text{madoorsame danab sooca}) \end{array}$$

hase yeeshee  $Q = I t$   
Markaa

$$Z = \frac{m}{I t}$$

Madoorsoomaha danab soocu waxa weeye cufka curiyaha ee uu sooco l kuloom oo danab ihi.

### XEERKA LABAAD EE FAARADHEY :

Cufka curiyaha ee soocma marka uu danab soocu socdaa waxa uu saamigal qumman ku yahay cuf isu dhiganta curiyahaas ( $m =$  cuf-isudhiganta). Xeerka waxa aan ku caddeyn karnaa tijaabadii hore ee aan samaynay. Xeerka Faaradhey ee guud waxa weeye :

Haddii aan xaddi danab ah oo isku mid ah dhex marino gudbiye milmayaal kala duwan waxa aan helaynaa in cufafka curiyada kala duwan ee soocmaa ay saamigal qumman ku yihiin cuf-isudhiganyadooda.

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{C. e_1}{C. e_2}$$

$m_1$  waa cufka curiyaha ee ka soocmay gudbiye milme

$m_2$  waa cufka curiyaha ee ka soocmay gudbiye kale

$C. e_1$  waa cuf-isudhiganta curiyaha  $m_1$

$C. e_2$  waa cuf-isudhiganta curiyaha  $m_2$

Haddii aan soo saarno inta kuloom ee loo baahan yahay si cuf-isudhiganta curiyuhu uu u soocmo, waxa aan arkaynaa in mar kastaba ay tahay 96,500k. Madoorsoomahaasna waxa la yidhaahdaa Faaradhey.

Markaa l faaradhey =  $I.t = 96,500$  k.

A

$$\text{Hase yeeshee } Z = \frac{m}{I t}$$

$$Z = \frac{\text{Cuf-isu-dhiganta}}{\text{Faaradhey}}$$

## Tusaale :

Intuu shaqaynayaa unug soocaya dheeh Nikal ah oo cufkiisu yahay 152 mg haddii uu danab hayaan celceliskiisu yahay 0.5A dhex maro. Ka soo qaado madoorsoomaha danab sooca  $3.04 \times 10^{-4}$  gm/K.

## Warqaad :

Cufka soocmay (m) = 152 mg =  $152 \times 10^{-3}$  gm. danab hayaanka (I) = 0.5 A. madoorsoomaha danabsooca (Z) =  $3.04 \times 10^{-4}$  gm/K.

## Furfuris :

$$m = ZIt$$

$$t = \frac{m}{ZI} = \frac{152 \times 10^{-3} \text{ gm}}{3.04 \times 10^{-4} \text{ gm/k} \times 0.5A}$$

$$t = 9.6 \times 10^2 \text{ s.}$$

## 7. BIRLABNIMADA IYO RAAD BIRLABEEDKA

### DANAB HAYAANKA

#### 1. Birlabnimo :

Giriiggii hore waxa ay ka heleen meel dalkaa Turkiga ka mid ah dhagax xadiid birlabeed ah. Meesha waxa la odhan jiray Maagnishiya. Markaas ayaa dhagaxiina loo bixiyey magneyt. Waxa la ogaaday haddii jab ka mid ah dhagaxaa dun laga soo lulo in uu u jeesanayo, jihada woqooyiga.

Muddo ku dhow qarnigii laba iyo tobnaad ayaa jiheeyihii u horreeyey ee ay irbaddiisu ka samaysnayd maagnetayt la adeegsaday. Waa maxay jiheeyuhu? Sidee loo isticmaalaa ?

Maanta waxa ay rumaysan yihiin fisikisyahannada adduunku in astaamaha birlabnimadu ay ka yimaaddaan xoogga ka dhexeeya danabyada soconaya. Xaddiyaal aad u fara badan oo tamar danab ah ayaa ka abuurma isdhexmaridda danab gudbiyeyaasha iyo baddad birlabeedyada. Isdhexmaridda danab hayaanka iyo badka birlabtu waxa ay suuragelisaa in tamar danab loo geddiyo tamar socod. Qalabka lagu caabbiro danabka waxa ay shaqadoodu ku xidhan tahay falka ka dhexeeya danabnimada iyo birlabnimada.

Inta aynaan wax ka odhan raad birlabeedka danab hayaanku leeyahay waxa aynu baran doonnaa astaamaha walaxda birlabta ah iyo, waxa ay yihiin birlabnimada iyo bad birlabeedku.

Tijaabada soo socota waxa aynu ku arki doonnaa in walxuhu ay ku kala duwan yihiin siyaabaha ay sameeyaan marka la dhex keeno badka birlabta.

#### Tijaabo :

##### Qalabka

1. Birlab toosan
2. Xadiid, nikal, qori, alluuminam, sonkor, meerkuri, iwm.

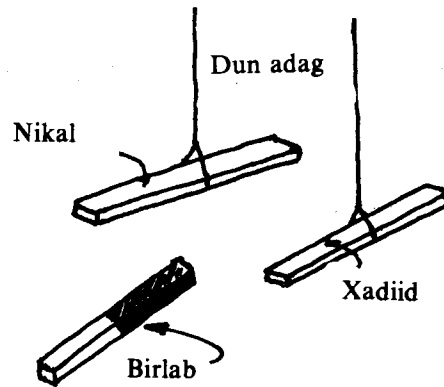
#### Tallaabooyinka :

1. Alaabta qaybta labaad isku wada dhex-daadi. U soo dhowee birlabta. Maxaa dhacay ?

2. Alaabtii isku wada dhex-daadsanayd midba meel dhig. Marba mid taabsii birlabta, maxaa aad aragtay? Marba mid ku dhowee birlabta. Fiiri waxa dhaca. U kala qaybi alaabta, inta birlabtu soo jiidato, iyo inta aanay soo jiidan.



3. Dun ka soo laallaadi xadiidka. Meel ku dhow, dun kale ka soo lul nikalka. Birlabta gee meesha badhtamaha u ah xadiidka iyo nikalka. Fiiri waxa dhaca. Kee baa aad loo soo jiiday, ma xadiidka mise nikalka ?



**Gebagebo :**

Waxa aynu tijaabada ku soo aragnay in walxahii isku dhex-daadsanaa marka aan u soo dhoweyno birlabta qaarkoodna la soo jiidanayo qaarkoodna aan la soo jiidanayn. Waa kuwee kuwa la soo jiidanayaa ?

Markii aynu ku taabannay birlabta marba walax waxa aan aragnay in xadiidka iyo nikalka ay jiidanayso birlabtu. Walxaha oo dhan, ma u kala qaybin karnaa kuwo ay birlabtu soo jiidanayso, iyo kuwo aanay soo jiidanayn? Ku celi tijaabada adoo isticmaalaya isla birlabtii iyo walxo kale oo aad adigu soo dooratid. Sidii oo kale u kala qaybi. Tallaabada saddexaad ee tijaabada waxa aan ku aragnay in birlabtu ay xadiidka u soo jiidanayso si ka xoog weyn sida ay u soo jiidanayso nikalka.

## **WALXAHA BIRLABOUBEYAASHA AH IYO KUWA**

### **MABIRLABOUBEYAASHA AH**

Waxa aynu u kala qaybinnay tijaabadeennii, walxaha qaar birlabtu soo jiidato iyo qaar aanay soo jiidan. Marka la sameeyey tijaabo aad uga hufan teenna, oo la adeegsaday birlab badkeedu aad u itaal weyn yahay waxa loo kala qaybiyey walxaha oo dhan sida soo socota :

- b) Walxaha birlab xadiidleyaasha ah: walxaha aad loo yaqaan ee nooca ay birlabtu aad u soo jiidato ah waxa ka mid ah xadiidka, xadiid sulubka, nikalka iyo koob-altka. Walxahaa waxa aan u naqaannaa walxaha astaamaha birlab-xadiideedka ah leh. Isku-dhafyada ay ka mid yihiin beermalloy iyo alniko waxa ay leeyihiin astaamo yaab leh oo birlab xadiideed ah. Walxahaas oo dhami waa birlaboobeyaal. Waa la birlabeyn karaa.

#### **t) Walxaha birlab-ka-siqeyaasha ah :**

Marka la isticmaalo badad birlabeed aad u itaal weyn ayaa waxa la arkay in walxaha qaarkood ay dib uga yar siqaan badka. Walxahaa waxa ka mid ah : milixda, dahabka, meerkoriga iyo bismaska. Walxaha astaanta badad ka siqidda ah leh ayaa loo yaqaan birlab-ka-siqeyaasha. Walxahaasi waa ma-birlaboobeyaal.

#### **j) Walxaha Birlab ku siqeyaasha ah :**

Adeegsiga birlabta badkeedu aad u weyn yahay waxa kale oo ay innoo suurta gelisay in aan aragno, in walxaha qaarkood, marka la keeno badka birlabta itaalka weyn leh, la soo yar jiiito. Walxaha waxa loo yaqaan birlab-ku-siqeyaasha. Waxa ka mid ah birlab-ku-siqeyaasha kobar (II) sulfeyt, alluuminam, blaatinam iyo oksijiinta. Walxaha birlab xadiideedka ah qudhoodu waa birlab-ku-siqeyaal. Bal haddana aan isweydiino, waxa ay tahay birlabni-madu? Sidee ayaan u sharxi karnaa birlab-ku-siqanimada? Sharaxeenna waxa aynu la kaashanaynaa aragtida hormada ee birlabnimada.

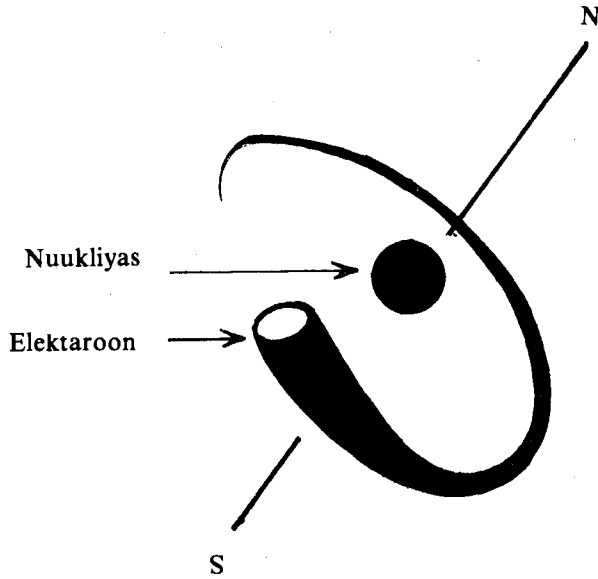
## ARAGTIDA HORMADA EE BIRLABNIMADA :

Sida maanta loo haysto, astaamaha birlabnimada, ee maatarku waxa weeye in birlabnimadu, asal ahaan, ay ka dhalato danabka. Waxana la rumaysan yahay in birlabnimadu ay ka dhalato socodka elektarooniyada ee atomka dhexdiisa.

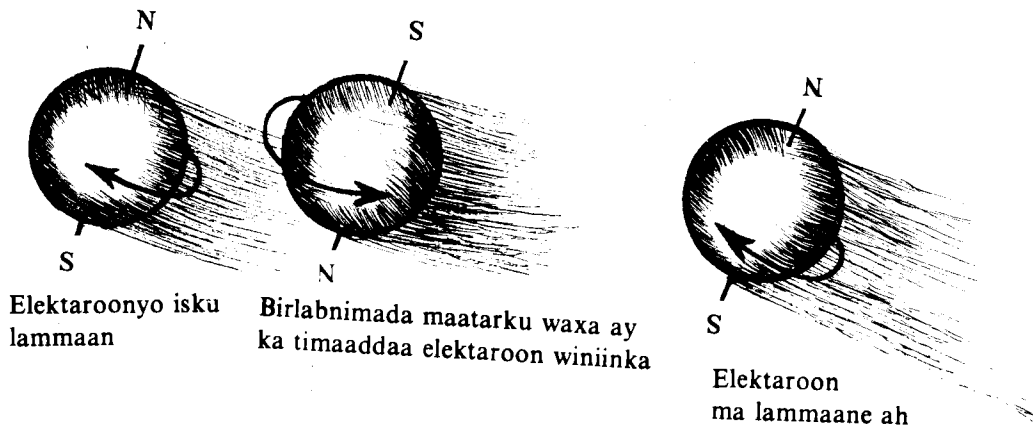
*Laba socod ayaa u suurtagal ah elektaroonka :*

1. Socod uu elektaroonku ku wareegayo bu'da iyo
2. Socodka uu elektaroonku ku winiinayo dhidibkiisa. Aragtidu waxa ay inna dareensiinaysaa in birlabnimadu ay tahay astaan uu leeyahay danabka soconaya.

Elektaroonku waa danabaysan yahay.



Elektaroonnada ku wareegaya nuukliyasku waxa ay atamka u yeelaan astaan bir-labeed

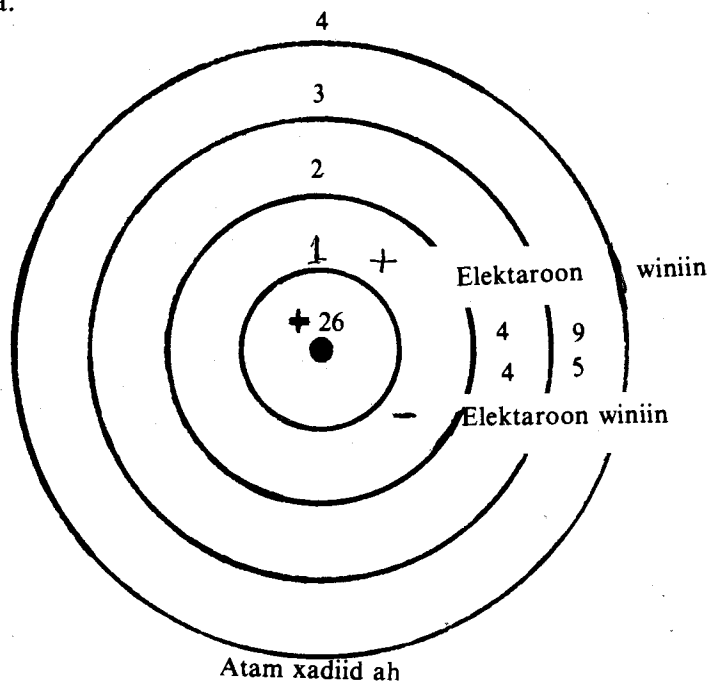


Socodka elektaroonku uu ku wareegayo bu'du waxa uu siiyaa atomka astaan birlabeed. Marka la keeno atomyada walxaha badad birlabeed itaal weyn, badkaasi waxa uu ku lid noqdaa socodka elektarooniyada. Sidaa awgeed ayaa ay atomyadu dib uga yar siqaan badka. Astaanta caynkan ahi waa birlab-ka-siqnimo. Haddii socodka u suurtagala elektaroonka uu ahaan lahaa socodka bu'da ku wareega oo qudhd ah, walxaha oo dhammi waxa ay ahaan lahaayeen birlab-ka-siqeyaal. Socod winiineedka elektarooniyada isna waa u sabab astaamaha birlabeedka ah ee maatarka. Elektaroon kasta oo winiinayaa waxa weeye birlab yar oo waarto ah.

Winiinadka elektarooniyada ee isku lidka ah mid waxa aan nidhaahnaa tabane, ka kalena togane. Elektarooniyada isku lidka u winiinaya waxa la yidhaahdaa elektaroonyo lammaane ah, birlabnimadooduna waa ay isbaabi'isaa. Birlabnimada elektarooniyada isku lammaani waa eber.

Atomka elektarooniyadiisu ay isku wada lammaan yihiin birlabnimadiisa guud waa eber. Atomyada leh elektaroonyo ma-lammaaneyaal ah waxa ay leeyihiin birlabnimo.

Atomyada walxaha birlab-xadiideedka ahi waxa ay leeyihiin elektaroonyo keli ah, oo dhinac u wada winiinaya.



Jaantuska waxa ku muujisan atomka xadiidka.

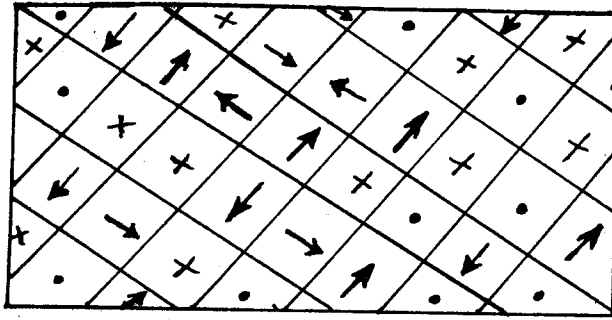
Haddii aad u fiirsatid heertamarta saddexaad waxa aad arkaysaa in 4 elektaroon ay leeyihiin winiin taban, 9 elektaroonna ay leeyihiin winiin togan. Markaa heertamarta saddexaad waxa aan ka helaynaa 5 elektaroon oo aan lammaanayn. Shanta elektaroon dhinac ayaa ay u wada winiinayaan. Birlabnimadoodu waa ay is taageeraysaa. Markaa atomka xadiidku waxa weeye birlab waarta ah oo aad u yar.

Haddii ay sida aan soo sheegnay atomyada xadiidku yihiin birlabyo waarta ah oo yar, maxaa jab kasta oo xadiid ahi uu u noqon waayey birlab wax soo jiidata? Sida dhabta ah atomyada xadiidka, ama kuwa walax kasta oo birlab-xadiidle ahi, waxa ay u sameysan yihiin hormo hormo. Hormooyinkaasi aad ayaa ay u yar yar yihiin, waa ili ma'aragto.

Hormadii waliba waxa ay tahay birlab waarto ah oo aad u yar. Hormooyinku waxa ay u jeedaan dhinac kasta oo suurtoagal ah. Sidaa awgeed ayaa birlabnimadoodu ay isku tirtirtaa, oo walaxda birlab-xadiidlaha ahi, sida kobaltka, ama xadiid sulubka, aanay waxba u soo jiidan ila la birlabeeyo.

Waa maxay birlabayntu ?

Jawaabta dib aynnu u yar dhiganno, oo aan baranno astaamaha birlabta.



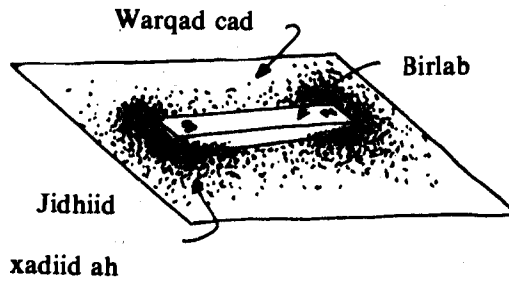
Walxaha birlaboobeyaasha ahi marka aanay birlabaysnayn hormooyinkoodu dhan kasta suurto gal ahba waa ay u jeedaan. Leebabku waxa ay sheegayaan jihada hormada. Dhibcuhu waxa ay ka taagan yihiin leebab warqadda ka soo baxaya, isku tallaabtuna qaar gelaya.

### ASTAAMAHA BIRLABTA.

#### Tijaabo 2 :

Soo qaado birlab, jidhiidh xadiid ah, iyo waraaq cad. Sida jaantuska ku muujisan, birlabta hoos dhig waraaqadda cad, jidhiidhahana ku dul shub.

Wada gaadhsii labada cidhif ee birlabta. Farta ku yar garaac warqadda si aad u hubisid in jidhiidhu ay wada gaadhay birlabta. Maxaa aad aragtay ?

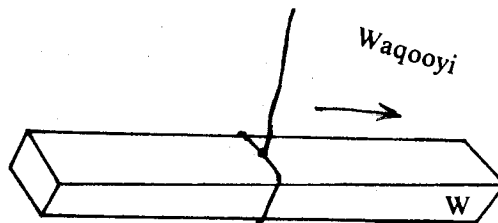


Tijaabadu waxa ay inna tusaysaa initaalka birlabtu uu u badan yahay cidhifyada.

#### Tijaabo 3 :

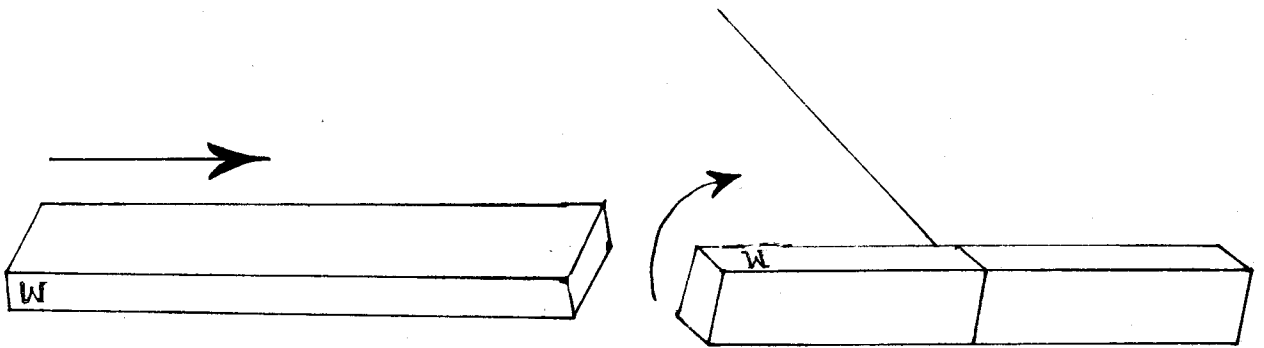
Soo qaado laba miiq oo dun ah, iyo laba birlabood oo toosan. labada birlabood midkood dun badhtamaha kaga xidh. Meel sare ka soo laallaadi. Xaggee ayaa ay u jeesatay birlabtu ? Ma woqooyi, bari mise meel kale ayaa u jeesatay ? Cidhifka birlabta ee woqooyi u jeeda calaamadda W ku samee.

Birlabtii labaad, ayadana sidii oo kale dun ka soo lul. Ma xaggii tii hore ay u jeesatay mise xag kale ? Calaamadda W ku samee cidhifka woqooyi u jeeda.



Labada birlabood midkood meel ka soo lul, ta kalena gacanta ku qabso. Ha baabi'in calaamadihii aad ku sameysay birlabyada. Birlabta aad gacanta ku haysid cidhifka calaamadda W leh ku dhawee cidhifka birlabta kale ee calaamadaysan. Maxaa dhacay ? Miyaa ay isku soo dhawaadeen mise waa ay kala durkeen ? Labada cidhif ee aan calaamadda lahayn isku dhawee. Ma kala durkeen mise waa ay isku dhawaadeen ?

Cidhifka calaamadda leh u dhowee ka aan calaamadda lahayn. Maxaa dhacay? Labada cidhif ee aan calaamadda lahayn isku dhowee. Maxaa aad aragtay? Miyaa ay kala durkeen, mise waa ay isku soo dhawaadeen?

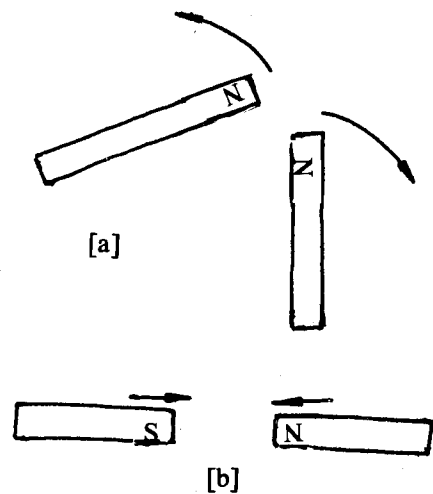


Markii aan birlabyada ka soo lullay dunta waxa aan aragnay in mid waliba ay u jeestay jihada woqooyi-koofur. Birlabtii kasta ee meel ka soo lulata ama dul saaran irbad caaro dhuuban leh, sida jiheeyaha jihadaas oo kale ayaa ay u jeesanaysaa. Sababta waxa aan arki doonnaa marka aan baranayno birlabnimada dhulka.

Imminka waxa aan u dan lahayn in aan kala magacawno labada cidhif ee birlabta. Cidhifka woqooyi u jeesta waxa aan u bixinaynaa cidhifka woqooyi, ka koofur u jeestana waxa aan u bixinaynaa cidhifka koofur.

Birlabyada qolka shey-baadhka yaal labada cidhif waxa lagu gartaa, laba ranji oo kala jaad ah ayaa ay leeyihiin, ama waxa ku kala qoran calaamadaha N iyo S. Calaamadaa N waxa ay u taagan tahay ereyga ingiriisiga ah ee «north» uu macnihiisuna yahay woqooyi. S waxa ay u taagan tahay erey kale oo ingiriisi ah oo ah «south» macnihiisuna yahay koofur.

Waxa kale oo aan tijaabada ku aragnay haddii laba cidhif oo isku mid ah la isku soo dhoweeyo in ay birlabyadu kala durkayaan, haddii laba cidhif oo kala jaad ah la isku soo dhoweeyana waa ay isku soo durkayaan.



Labada cidhif ee isku midka ahi waa ay kala didaan, labada kala jaadka ahina waa ay is-jiitaan [b]

Birlabyadu waa ay isjiitaan ama waa ay kala didaan. Labada cidhif ee kala jaadka ah xoogga ka dhexeeyaa waa xoog isjiidad ah. Labada cidhif ee isku jaadka ahna xoogga ka dhexeeyaa waa xoog kala did ah.

### XOOGGA KA DHEXEYYA CIDHIFYADA BIRLABTA

Tijaabadeennii labaad waxa aan ka ogaanay in xoogga birlabtu uu u weyn yahay cidhifyada. Tijaabadii saddexaadna waxa aan ka baranay in xoogga cidhifyada birlabyada ka dhexeeyaa uu yahay xoog isjiidad ah ama mid kala did ah. Maxaa ka dhexeeya xoogga cidhifyada iyo fogaanshaha ay isku jiraan ? Samee tijaabadan.

#### Tijaabo 4 :

Soo qaado laba birlabood mid ka soo lul meel sare. Midda kale kolba cidhif ku soo dhowee ta lulata. Marba in labadooda cidhif isku jirsi. Markee ayaa ay aad u kala boodayaan ama ay aad isu soo jiidanayaan? Ma marka ay kala fog yihiin mise marka ay isku dhow yihiin ?

Birlabtii meesha ka lulatay meel ka yar fog ka soo lul birlab kale oo ka itaal weyn tii hore.

Birlabtii aad gacanta ku haysay, labada birlabood ee lusha midkood ku dhowee. U fiirso kala boodiddooda ama isjiidashadooda. Birlabta lulata ee kale intii hore in le'eg u jirsii ta aad gacanta ku haysid.

Markee ayaa uu xoogga kala boodka ama isjiidashadu u weyn yahay. Ma marka birlabta itaalka weyn leh mise marka ta itaalka yar loo dhoweeyo ?

*Tijaabadan waxa aynu ka baranay laba wax.*

1. Haddii labada birlabood ay isku dhow yihiin, aad ayaa ay isku jiidanayaan ama u kala didayaan. Haddii fogaanshaha la kordhiyo xoogga u dhexeeyaa waa yaraanayaa.
- 2) Marka la isticmaalo birlabyo itaal waaweyn, xoogagga kala didka ama isjiidadku waa u weynaanayaa.

Saynis-yaqaanka la odhan jiray Kuloom ayaa arrintaa hore uga shaqeeyay. Waxa uu helay in xoogga ka dhexeeya laba cidhif birlabeed uu saamigal qumman ku yahay taranta xoogagga cidhifyada birlabyada, iyo rogaalka fogaanshaha oo laba jibbaaran.

Haddii  $m_1$  uu yahay xoogga cidhifka birlabta hore  $m_2$  uu yahay ka birlabta labaad, oo  $S$  ay tahay fogaanshaha u dhexeeya labada cidhif ee birlabaha, xeerka kuloom ee birlabnimada waa ka loo qoraa :

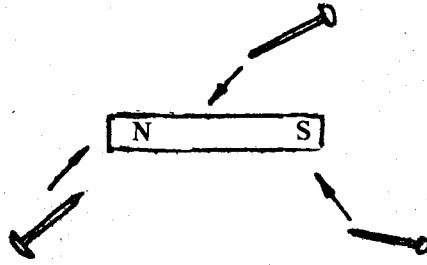
$$F = K \frac{m_1 m_2}{S^2}$$

$F$ , waa xoogga ay laba cidhif birlabeed isku jiidanayaa ama ku kala boodayaan,  $k$ -na waa madoorsoome.

Xeerkani miyaanu u ekayn xeerkaa Kuloom ee danabka neg? Taa macnaheedu ma aha in birlabta iyo danabku ay isku mid yihiin. Masalan, waa aad heli kartaa danab togane ah ama danabane ah oo keligii meel yaalla, laakiin ma heli kartid cidhif woqooyi ama cidhif koofur labeed oo keligii meel taagan. Birlabtu had iyo jeer waxa ay leedahay laba cidhif.

#### BADKA BIRLABTA:

Si aad u ogaatid in ay birlabi so jiidan karto walax xadiid ah, looma baahna in aad birlabta ku taabatid walax xadiid ah. Haddii aad istaabsiisid iyo haddii aad isku dhoweysid ay isla mid. Matalan, haddii aad birlab xagga sare kaga keentid musbaar xadiid ah oo dul daraan miis, waxa aad arki in musbaarku kor u boodayo oo uu ku dhegayo birlabta. Waxa aad ku soo baranay danabka neg in walxaha danabaysani ay leeyihiin badad danabeed.

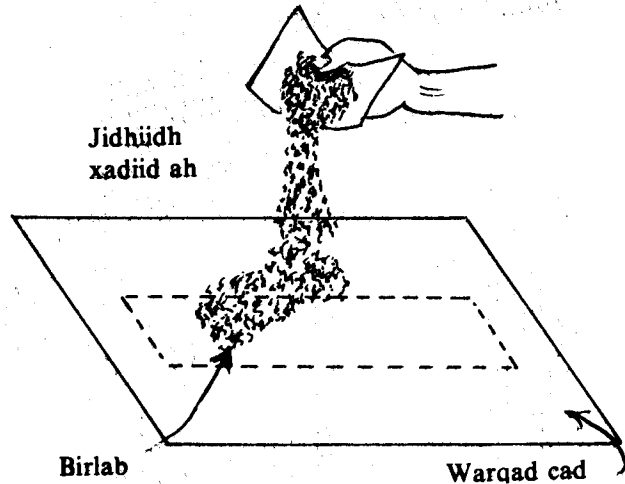


Sidaas oo kale, birlabyaduna waxa ay leeyihiin badad birlabeed. Badad birlabeedku waxa uu jiraa agagaarka birlabta, ee ay birlabtu ka soo jiidan karayso qurub xadiid ah. In kasta oo badka birlabta iyo ka danabku ay leeyihiin astaamo isku dhowdhow, haddana isku mid ma aha. Masalan badka birlabtu raad ayaa uu ku leeyahay danab soconaya, laakiin raadkaasi waa uu ka weyn yahay raadka ay badadda danabku ku leedahay danabkaa soconaya.

Waxa aan fikrad ka qaadanaynaa qaabka iyo jihada uu leeyahay badka birlabtu marka aan samayno tijaabada soo socota.

### Tijaabo 5:

Soo qaado birlab, warqad adag, jidhiidh xadiid ah, iyo taageerayaal ma birlaboobeyaal ah.

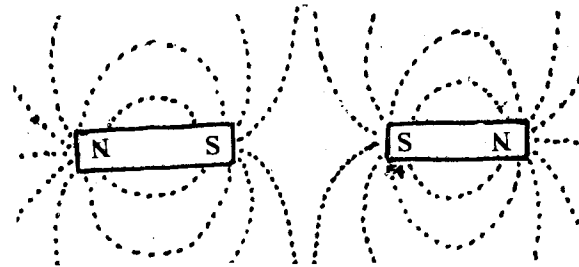
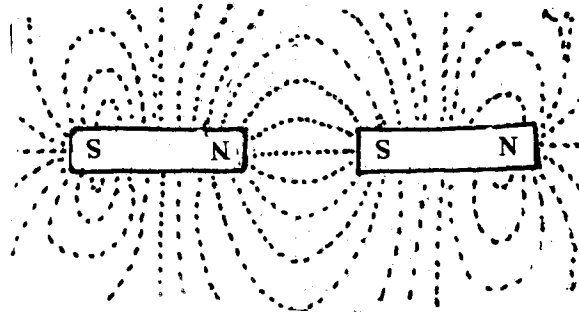


Labada taageere dul-dhig birlabta, warqadda adagna sii dulsaar. Dusha kaga soo shub jidhiidhka xadiidka ah. Farta ku yar garaac warqadda adag. Waa maxay qaabka ay jidhiidhu ugu samaysantay warqadda dusheeda? Sidee baa ay isku yihiin xariijimaha ay jidhiidhu samaysay? Ma isku dhow yihiin mise waa ay kala fog yihiin xariijimaha jidhiidhka ah, ee ku dhow cidhifyada? Waa sidee kuwa ka fogi ?

Ku celi tijaabada adiga oo isticmaalaya :

Laba birlabood oo isgarab yaal, oo cidhifyada isku mid ahi dhinac u wada jeedaan.

Mar kasta waxa aad fiirisaa qaabka ay isku taxdo jidhiidhii xadiidka ahayd. Qaabkaasi waxa uu fikrad fiican innaga siinayaa badka birlabta. Inkasta oo xariijimaha jidhiidha ah ay u dhexeeyaan meelo bannaani, badka birlabtu waa wax iswada haysta oo aan lahayn meel bannaan, ama meel uu xoogga badku ku urursan yahay. badka birlabtu ma laha meel go'an oo uu ku dhamaado. Marka laga sii fogaado birlabtaasna waa uu sii yaraadaa, ilaa la gaadho meel uu badku aad u xoog yar yahay oo walax-jiidashadiisu aanay innoo muuqan karin. Marka aan jidhiidh iyo birlabyo, siyaabo kale jaad-jaad ah aan u dhigno, waxa aan heleynaa qaababka hoos ku muujisan oo kale.

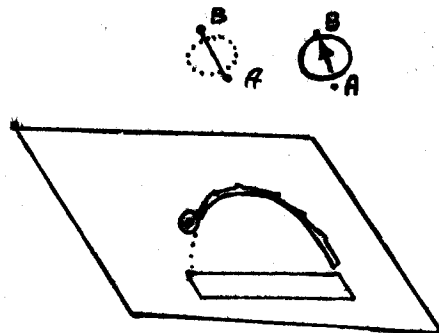


Inkasta oo badka birlabtu uu yahay wax iswada haysta haddana adeegsiga xarriijima-haasi waa lagama maarmaan. Waxa aynu u bixin doonnaa xarriijimahaas, xarriijimo falgaska birlabta.

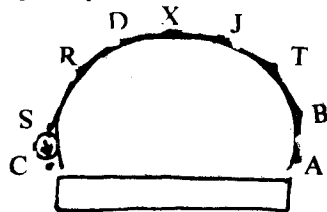
Xarriijimaha falgaska birlabta waxa loo sawiraa si taabtihi kasta ee laga taago bar ka mid ah uu u jeedo jihada badka ee barta.

Sidee ayaa aan u soo saari karnaa badka? Inta aynaan baran qeexidda fisikis ahaaneed ee jihada badka, bal aan fiirinoo si kale oo loo heli karo xarriijimo falgaska birlabta.

Tijaabo :



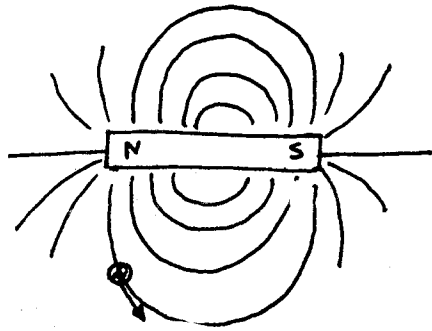
Soo qaado birlab, warqad adag, iyo jiheeye. Birlabta miiska dul saar, warqadda adagna dul dhig birlabta. Jiheeyaha dhig meel u dhaw birlabta. Fiiri jihada ay u jeeddo irbadda jiheeyuhu. Labada meelood ee ku beegan irbadda madaxeeda iyo dabadeeda ku samee baro. U bixi baraha A iyo B, ka qaad jiheeyaha. Isku xidh labada barood. Soo qaad jiheeyihii,



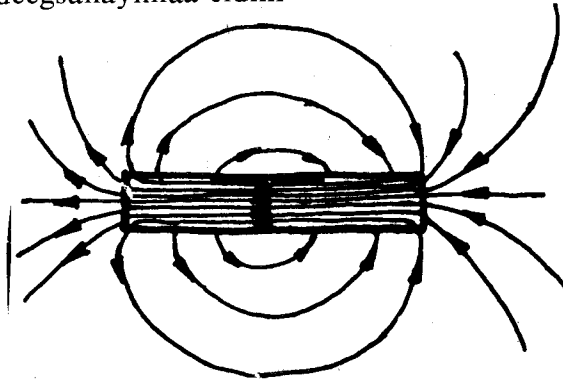
waxa aad u dhigtaa si dabada irbaddiisu ay ugu beeganto barta B: Meel ku beegan mada-xeeda ku samee bar kale C. ka qaad jiheeyaha. Isku xidh B iyo C. Sidaa ku wad ilaa aad heshid xarriiq xoodan oo cidhif ilaa cidhif ah. Fiiri jaantuska hoose. Waxa aad ku samaysaa gacantaada xarriijin si fiican u xoodan. waxa aad heshay waa xarriijin ka mid ah xarriijimaha falgaska birlabta.

Jihada xarriijimaha falgasku waa jihada badka birlabta. Waxa loo qeexaa in ay tahay jihada uu u socon lahaa cidhif woqooyi kali ahi haddii la dhigo badka dhexdiisa.



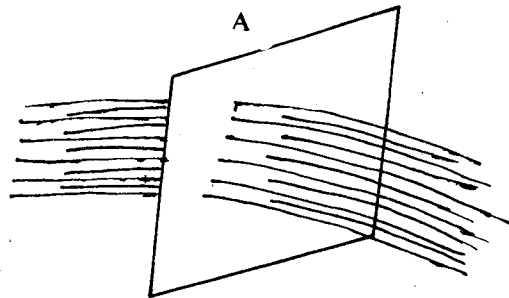


Miyaa aynaan odhan ma jiri karo cidhif birlabeed keligii taagani? Waa aynu nidhi, laakiin waxa aynu u adeegsanaynaa cidhif-



woqooyigaa majiraha ah si aan u aragno jihada badka birlabta. Cidhifka woqooyigu waa uu ka durkayaa cidhifka woqooyi ee birlabta, waxa aanu u siqayaa xagga cidhifka koofureed ee birlabta isaga oo raacaya xarriijin falgas ka mid ah kuwa birlabta.

Xariijimaha falgasku waa xariijimo xidhan. Waxa ay ka tagaan cidhifka woqooyi ilaa cidhifka koofureed. Waxa ay dabadeedna, dhexmaraan birlabta min cidhifka koofured ilaa cidhifka woqooyi.



Xarriijimaha falagas birlabeedka ee ku qotoma bed go'an

Xariijimaha falgaska ee ku qotoma bed go'an oo ka mid ah badka birlabta ayaa la yidhaahdaa falgas birlabeed. Falgas birlabeedka waxa u calaamad ah xarafka Giriigga ah ee  $\emptyset$  (Faay). Halbeegga falgas birlabeedku, marka la adeegsanayo habka MKS, waxa weeye weber ( $Wb$ ).

Cufnaanta falgaska birlabtu waa inta xarriijin falgas ee ku ligan halbeeg bed ah, oo ku jira badka birlabta. Cufnaanta falgas birlabta, B, waa xaddi leebeed. Bartii kasta ee ka mid ah badka birlabta, laxaadka cufnaanta falgas birlabtu waxa uu tilmaamaa laxaadka badka ee bartaa, jihadeeduna waa jihada badka.

Calaamad ahaan :

$$\text{Cufnaanta falgaska birlabtu} = \frac{\text{Falgaska birlabeedka}}{\text{bedka}}$$

$$\text{ama } B = \frac{\emptyset}{A}$$

Cufnaanta falgaska, B, halbeeggeedu waa  $\frac{Wb}{m^2}$ , habka MKS. Cufnaanta falgasku waxa ay inoo sheegtaa itaalka badka birlabta, H, ama xoogga birlabaynta. Waa maxay birlabayntu ?

Haddii aynu falgaska u qaadanno in habboon oo xarriiqyo birlabeed ah oo ku ligan halbeeg bed ah, cufnaanta badka, B, iyo itaalka badka, H, ee bar kasta oo ka mid ah badka waa aan heli karnaa. Sida caadiga ah hal xarriiq birlabeed, mitirkii labajabbaarnaaba, ayaa loo qaataa cufnaanta falgaska ee ah  $l \frac{Wb}{m^2}$ . Markaa, hal xarriiq falgas ayaa ah hal weber.

### BIRLABNIMADA DHULKA :

Waxa aynu ognahay in birlab haddii meel laga soo lulo ay had iyo jeer barbarro la noqoto jihada woqooyi-koofur. Waa tii aan nidhi cidhifka birlabta ee u jeedda woqooyiga waxa la yidhaahdaa cidhif birlabeedka woqooyi, ka koofur u jeedana waxa la yidhaahdaa cidhif birlabeedka koofureed. Jiheeyaha irbaddiisu waxa, iyaduna, ay u jeesataa isla jihadaa. Dadka wada maraakiibta bad weynta maaxaya, iyo diyaaradaha cirka duulaya, waxa ay isticmaalaan jiheeyaha si ay u kala gartaan jihooyinka.

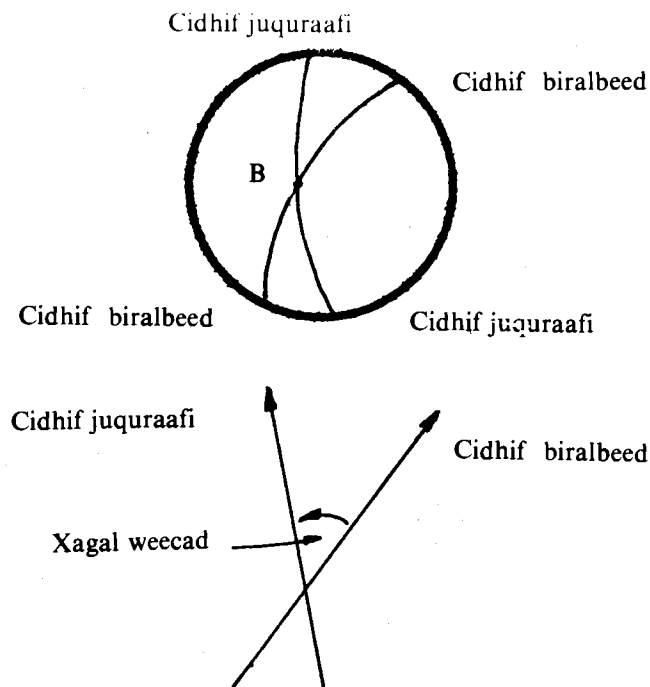
Maxaa ay birlab deldelani, ama irbadda jiheeyuhu ugu jeesataa woqooyi? Maxaa ay ugu jeesan waayeen jiho kale, sida bari ama hoos ?

Bal malee, adoo xasuusanaya xeerkii birlabnimada ee ahaa in laba cidhif birlabeed oo isku nooc ahina ay kala didaan, laba cidhif oo kala duwanina ay isa soo jiitaan.

Waxyaabaha aan soo sheegnay iyo waxyaaba kale oo fara badani waxa ay inna dareensiinayaan in dhulku uu leeyahay badad birlabeed. Fikraddaa iyada ah waa la isku raacay.

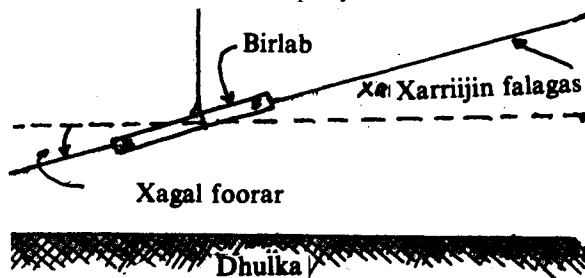
Dhulku waxa uu muujiyaa astaamaha birlab weyn. Labada cidhif-birlabeed ee dhulku kuma beegna labada cidhif juqraafi ee dhulka. Mar haddii aan labada cidhif, ka juqraafiga iyo ka birlabta dhulku aanay isku beegnayn, dhulka badankiisa jiheeyuhu uma jeesto woqooyigii dhabta ahaa. Waxa uu u jeestaa woqooyi birlabeedka dhulka.

Xagasha uu kaga weecdo jiheeyuhu woqooyi juqraafiyeedka dhulka ayaa la yidhaahdaa Xagasha Weecadka.



Xagasha weecaadka ee meelo kala jaad ah oo dhulka ahi waa ay kala duwan tahay. Hase yeeshee waa ay jiraan meelo iyagu isku xagal weecad ahi. Nimanka wada maraakiibta iyo diyaaraduhu waa inay ogaadaan meelaha dhulka dushiisa ah ee isku xagal weecadka ah. Dadkaasi waxa ay adeegsadaan khariidado leh xarriijimo marsan meelaha isku xagal weecadka ah.

Haddii birlab meel laga soo lulo waxa ay raacdaa xarriiq ah falgas birlabeedka dhulka. Markaa xagasha u dhaxaysa xarriiq jiifta iyo birlabta foorarta ayaa la yidhaahdaa xagal fooraar. Dhulbadhe birlabeedka, oo ah kala badhka labada cidhif birlabeed ee dhulka, waa eber xagal foorarka birlabtu. Marka labada cidhif birlabeed ee dhulka lagu sii durkoba xagal foorarka birlabtu, ama irbadda jiheeyuhu, waa uu sii weynaadaa, ilaa uu noqdo  $90^{\circ}$  marka la gaadho barta cidhif birlabeedka waqooyi, ama ka koofur.

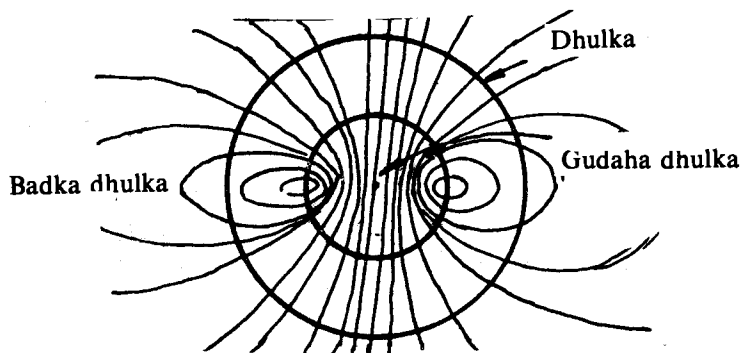


Maxaa dhulku uu u leeyahay birlabnimo? Waxa aynu ognahay in aragtiyaasha saynisku ay is beddelaan. Sidaa oo kale ayaa ay saynisiyaqaannadu marba ula imanayeen aragti sharaxda birlabnimada dhulka.

Markii taariikhdu ahayd 1600 saynisiyaqaanka Wilyam Gilbeert waxa uu yidhi dhulku waxa uu leeyahay birlabnimo, waayo dhulka gudahiisa ayaa waxa uu ka samaysan yahay birlab waarto ah. Hase yeeshee, saynisiyaqaannada maantu waxa ay rumaysan yihiin in dhulka gudahiisa uu aad u kulul yahay oo aanu noqon karin birlab waarto ah. Ma sharxi kartaa sababta adoo adeegsanaya aragtida hormada ee birlabnimada ?

Fisikisiyaqaan Jarmal ah oo la odhan jiray Kaaral Feredarik Gaus (1777-1855), waxa uu caddeeyey in birlabnimada dhulku ay ka soo bilaabanto dhulka gudahiisa.

1939kii Wooltar M. «Elsasser» waxa uu innagu soo biiriyey aragtida ah in badad birlabeedka dhulku uu ka dhasho danab hayaanka uu abuuray socodka maatarka dareeraha ah ee dhulka gudahiisa ku jira.

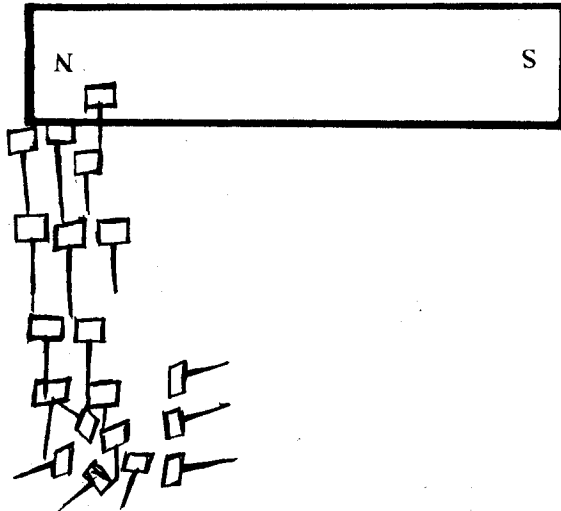


## ASTAAMO BIRLABEEDKA XADIIDKA IYO XADIID SULUBKA :

Xadiid iyo xadiidsulubku waxa ay ka mid yihiin walxaha birlab-xadiidleyaalka ah ee aan aad ula kulanno. Waxa aan iminka baranaynaa astaamaha birlabnimada ee ay leeyihiin walxahaasi. Astaamaha ay leeyihiin waxa ka mid ah in ay birlabooban. Sheeg dhawr walxood oo kale oo iyakuna birlabooba ?

### Tijaabo :

Soo qaado musbaarro yar-yar oo ka sameysan xadiid iyo birlab toosan. Musbaar rada yar-yar inta aad ku shubto meel, ku taabo birlabta. Maxaa aad aragtay?

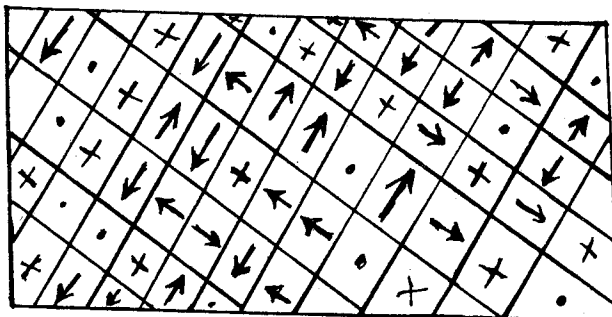


Birlabta aayar kor u qaad. Ma jiidatay musbaarradii? Musbaarrada ku dhegsan birlabta ma soo jiteen musbaarradii kale? Musbaarrada birlabta haysta ka goo birlabta. Maxaa ku dhacay musbaarradii ay soo jiteen ?

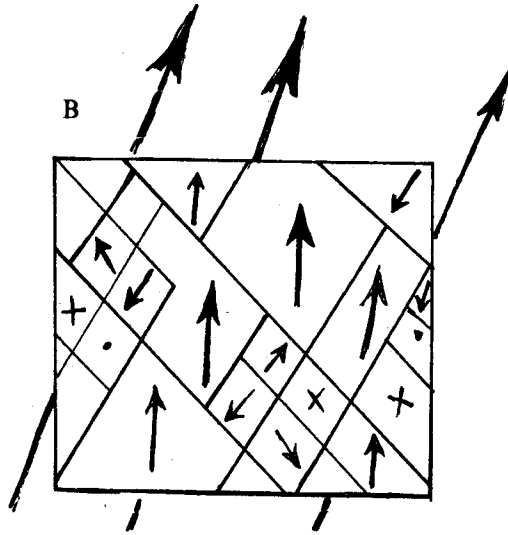
Tijaabada waxa aan ku ognahay in marka ay birlabtu taabato musbaar xadiid ah uu musbaarku birlaboobo. Waxa uu noqdaa birlab ma waarto ah. Marka laga saaro badka birlabta, musbaarku waa uu lumiya birlabnimadiisii. Sidaa awgeed ayaa loo yidhi birlab mawaarto ah.

Sidee ayaa ay walaxdu u birlabowdaa? Bal aan dib ugu laabanno aragtida hormada ee birlabnimada si aan uga jawaabno weydiinta iyada ah. Marka hore walaxda birlaboobi kartaa waa walaxda ah birlab-xadiid, ama birlaboobe ah, sida xadiidka, nikalka kobalka iyo xadiid sulubka.

Waxa aan ka baranay aragtida in birlabnimadu ay ka timaaddo labada socod ee elekta-roonyada :



Marka aanay walaxi birlabaysnayn, ama birlabnimadeedu eber tahay, waa marka hormooyinkeedu dhan kasta oo suurtoagal ahba ay u jeedaan.



Haddii walax birlaboobe ah la dhex-dhigo bad-birlabeed waxa dhaca:

1. Hormooyinka qaarkood waxa ay la jiho noqdaan badka debadda.
2. Qaarna waa ay isku darsamaan oo waxa ay sameeyaan harooyin waaweyn oo la jiho ah bad-birlabeedka.

- a) Socod wareegga iyo
- b) Socod winiiniga.

Walxaha birlaboobayaasha ah atomyadoodu waa birlabo yar-yar oo waarto ah. Atomyada walxahaasi waxa ay u qaybsan yihiin hormo, hormo. Hormooyinkaasi dhan walba waa ay u jeedaan, markaa birlabnimadoodii ayaa is tirtirta.

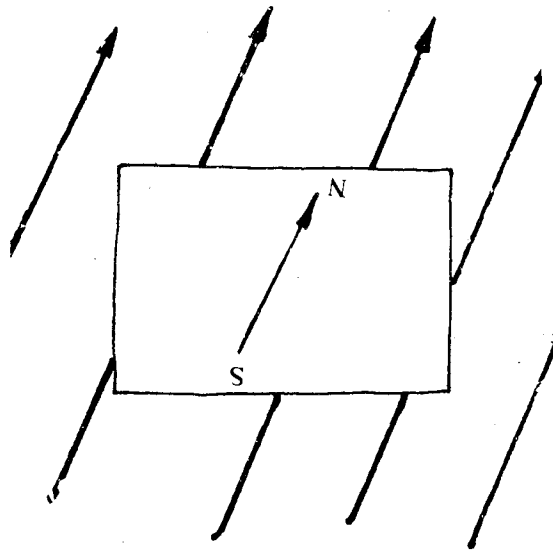
Haddaba haddii walax birlaboobe ah la dhigo meel ka mid ah badad birlabeed laba wax ayaa dhaca :

- 1) Hormooyinka u jeeda dhanka badad dibadeedka ayaa waaweynaada.

Sababtu waxa weeye atomyada hormooyinka ku dhow qaarkood ayaa ku soo biira hormooyinka barbaraha la ah badad bidabeedka.

- 2) Hormooyinka jihooyinka kale u jeeda qaarkood ayaa iyakuna u jeesta jihada badka dibadda. Tirada hormooyinkaasi waxa ay ku xidhan tahay itaalka badad birlabeedka dibadda, ama xoogga birlabaynta.

Haddii walax la dhexdhigo badad aad u itaal weyn, waxa dhici karta in walaxda hormooyinkeedu ay giddigood, jihada badka dibadda u wada jeestaan. Kordhinta itaalka badka dibadda waxba kuma biirin karro, oo walaxda birlabnimadeedu ma sii korodho. Waxa aan nidhaahnaa walaxdaasi waxa ay ka dheregtay birlabnimadii. Xaaladdanna waxa aan u naqaanna birlabnimo ka-dhereg.



Mararka qaarkood waxa aad u weyn bad-birlabeedka dibedda, markaas ayaa hormooyinka walaxda oo dhammi ay la jiho noqdaan bad-bir-labeedka debedda. Walaxdu ma sii birlaboobi karto haddii aynu xoogga badka sii kordhinno. Haddii ay walaxdu gaadho xaaladda ay hormooyinkeeda oo dhammi dhan u wada jeestaan waxa aynu nidhaahnaa walaxdu waa birlabnimo ka dhereg.

Intaa innaka oo naqaan, bal aan ku soo yar laabanno tijaabadeennii. Markii aan birlabta ku taabannay musbaarrada qaarkood, waxa aynu dhex-keenney musbaarrada badka birlabta. Masaabiirtii ayaa birlaboobay. Sidee ayaa ay u birlaboobeen? Waxa ay soo jiiteen musbaarradii kale. Iyakuna waa ay birlaboobeen. Birlabnimadii ayaa ku wada saaq-antay. Markii laga fujiyey birlabta, birlabnimadii waa ay ka baab a'day musbaarradii. Maxaa ku dhacay hormooyinkii masaabiirta?

#### Tijaabo 7 :

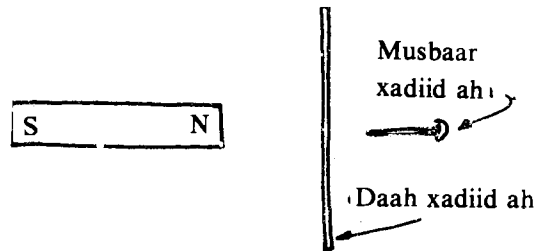
Soo qaado laba birlabood, qurub ballaadhan oo xadiid ah, giraan xadiid ah, iyo musbaar birlaboobe ah.

Birlabta hoos dhig xadiidka ballaadhan. Kor kaga soo dhowee musbaarka.

Musbaarka ma la jiiitay. Maxaa dhacay? Ka qaad xadiidka ballaadhan. Musbaarka u soo dhowee birlabta.

Maxaa isbeddelay?

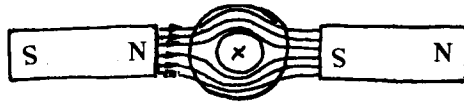
Birlabta miiska dul jiifi. Birta ballaadhan dhinac qotomi. Musbaarka birta dabadeeda dhig. Ma la jiiitay musbaarkii? Ka qaad birta ballaadhan. Ma la jiiitay musbaarkii? Maxaa isbeddeley?



Soo qaado labada birlabood iyo giraanta xadiidka ah. U dhig sida jaantuska.

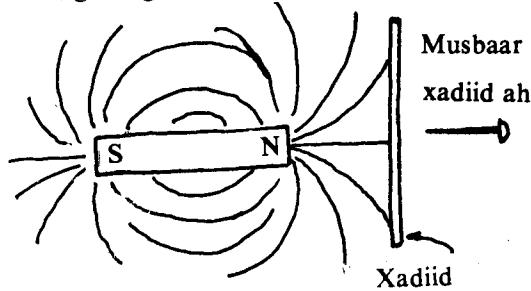
Musbaarka dhig barta X.

Maxaa dhacay? Isaga oo musbaarku bartiisii yaalla ka qaad giraanta. Maxaa ku dhacay musbaarkii?



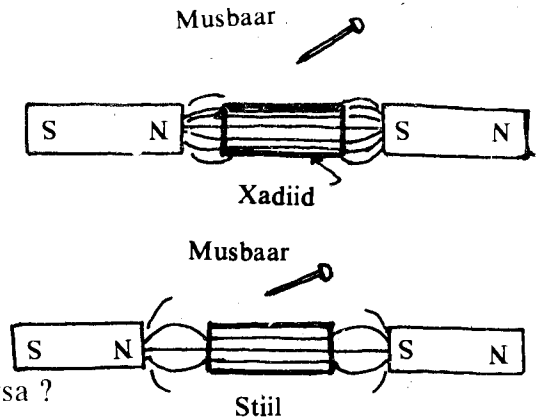
Waxyaabaha aan tijaabadan ku soo aragnay waxa ka mid ah, marka birta bal laadhani ay u dhaxayso birlabta iyo musbaarka in aan musbaarku ku soo durkayn birlabta, fiiri jaantuska 7.26. Dhanka musbaarka, itaalka badad birlabeedku waa eber. Xarriiqyada falgas birlabeedku waxa ay dhex raaceen birta ballaadhan ee xadiidka ah.

Barta X ee giraanta, badka labada birlabood itaalka birlabnimadoodu waa eber. Xarriijimihii falgas birlabeedku, giddigood waxa ay dhexmaraan giraanta. Bad birlabeedkuna waa eber.



**Tijaabo 8 :**

Soo qaado afar birlabood iyo laba biroot oo toosan, oo midi xadiid tahay ta kalena ay xadiid sulub tahay. U dhig saabaanka sida jaantuska. Musbaarka ku taabo xadiidka. Maxaa aad aragtay? Ma birlaboobay xadiidku? Musbaarka ku taabo xadiid sulubta. Ma birlaboobay xadiid sulubkii? Marka aad marba mid u dhoweyso musbaarka kee baa aad u jiidanaya, ma xadiidka mise xadiid sulubka? Birlabyada ka qaad meelaha ay yaallaan. Birta xadiidka ah iyo ta xadiid sulubka ah midina ma taal badad birlabeed. Ku taabo marba mid musbaarka.



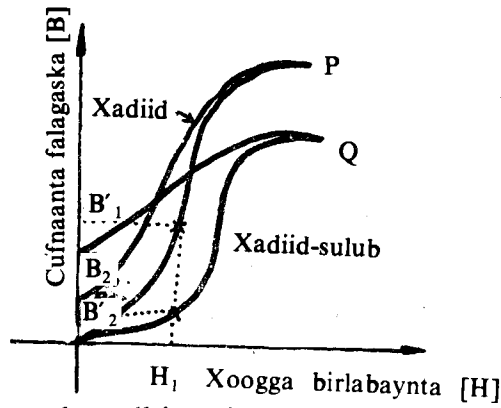
Ma jiidanayaan? tee ayaa aad u jiidanaysa?

Haddii aad si fiican u samaysay tijaabada waxa aad aragtay in marka xadiid sulubka iyo xadiidka la dhex-dhigo badad birlabeed ay labaduba birlaboobayaan. Waxa aan nidhaahnaa birlabnimo ayaa ku saaqantay. Marka labaduba ay badka yaallaan xadiidka birlabnimadiisu waa ay ka itaal weyn tahay ta xadiid sulubka. Sida caadiga ah birlabaynta xadiidka ayaa ka hawl yar birlabaynta xadiid sulubka. Xadiidku aad ayaa uu u birlaboobaa, xadiid sulubkuna in yar ayaa uu birlaboobaa.

Markii aan labada badkii ka qaadnay birlabnimadii xadiidku aad ayaa ay u yaraatay ilaa uu itaalkeedii ka hoos maray itaalkii birlabnimada xadiid sulubka. Haddii badka laga qaado, xaddidku waa ka birlabnimo lumin ogyahay xadiid sulubka.

Ka soo qaad in aan xadiid iyo xadiid sulub birlabaynayno. Marka hore labada birlabnimadoodu waa eber. Marka aan keenno badad birlabeed la kordhin karo, waxa aan arkaynaa marka aan kordhinno, xoogga birlabaynta ee badka in uu xadiidku aad markiiba u birlaboobayo, (eeg garaafka marka uu xoogga birlabayntu yahay  $H_1$ , cufnaanta falgas birlabeedka xadiid sulubku waa  $B_1$ , ka xadiidkuna waa  $B'_1$

Barta P, waa barta birlabnimo ka dheregga xadiidka, barta Q-na waa barta birlabnimo ka dheregga xadiid sulubka marka ay labaduba joogaan barta birlabnimo ka dheregga, cufnaanta falgaska ee xadiidka ayaa ka weyn ta xadiid sulubka.



Haddii xoogga birlabaynta laga dhigo eber waxa aad ka aragtaa garaafka in birlabnimada labada walxood midkoodna aanu noqonayn eber, isla markiiba. Birlabnimada walxuhu waa ay ka yara dambaysaa xoogga birlabaynta. Hase yeeshee cufnaanta falagaska birlabnimada xadiidku aad ayaa ay uga yaraanaysaa ta xadiid sulubka markii xoogga birlabaynta laga dhiga eber. Cufnaanta falagaska xadiid sulubku, waxa uu noqday  $B_2$ , tii xadiidkuna waxa ay noqotay  $B_1$ . Sida aad ku aragtid garaafka  $B'_2 < B_2$ .

### L a y l i :

1. Waa maxay astaamaha walxaha birlab-xadiideedka ahi ay kaga duwan yihiin walxaha kale ?
2. Maxaa ay kala yihiin birlab-ka-siqidda iyo birlab-ku-siqiddu ?
3. Sheeg labada socod ee elektarooniyada ee muhiimka ah marka aan ka fikirayno astaamaha birlabnimada ee walxaha.
4. Waa maxay lammaanaha elektarooniyadu ? Waa maxay raadka ay ku leeyihiin birlabnimada walxaha ?
5. Sidee ayaa aad u sharxi kartaa astaamaha birlab-xadiideednimada ee xadiidka, xadiid-sulubka, kobalka, iyo nikalka ?
6. Sheeg xeerka kuloom ee birlabnimada. Sharax waxa macnihiisu uu yahay.
7. Goormaa ayaa uu xoog birlabeedku noqonayaa mid (a) kala boodid ah (b), isjiidasho ah ?
8. Maxaa looga jeedaa macnaha saaq birlabeedka. Sheeg tijaabo fudud oo tusta saaq birlabeedka.
9. Sheeg laba walxood oo birlaboobayaal ah oo aan ahayn xadiid iyo xadiid sulub midna. Sidee baa ay u kala duwan yihiin maddane xadiid ah iyo maddane sulub ahi marka- (b) ay yaallaan bad birlabeed, (t) laga qaado badka birlabta.
10. Waa maxay xagal foorarku ? Sheeg tijaabo fudud oo tusaysa raadka uu badka dhulku ku leeyahay xagal foorarka. Maxaa dhacaya haddii tijaabada lagu sameeyo badhe birlabeedka dhulka.
11. Maxaa looga jeedaa bar dhexaadka badka birlabta ? jaantuska ku muuji xarriij imo falgaska laba birlabood oo toosan si aad u heshid, ugu yaraan, hal bar dhexaad. Sidee ayaa aad u garan kartaa, tijaabo ahaan, barta dhexaadka ah ee badka labada birlabood.
12. Sharax siyaabaha aad ku kala garanayso, adiga oo isticmaalaya birlab.
  - (ii) Maddane xadiid ah iyo maddane kobbar ah,
  - (ii) Maddane xadiid ah iyo maddane xadiid sulub ah.
13. Sharax astaanta birlab-ka-siqnimada, adoo adeegsanaya dhismaha atomka.



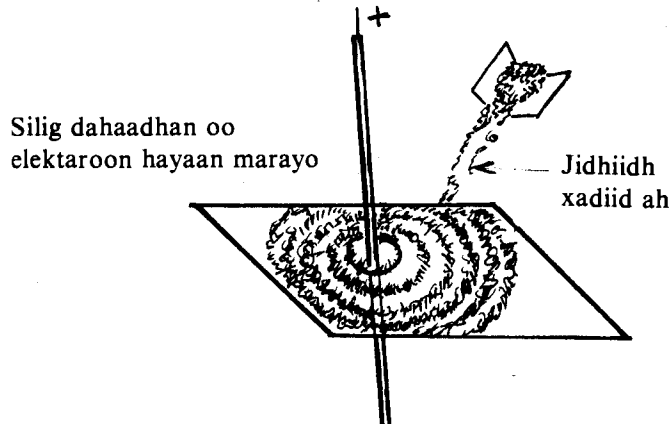
14. Sidee baa aad u caddaynaysaa in maddane xadiid sulub ahi uu birlabaysan yahay iyo in kale ?

**2. Raad birlabeed danab hayaanka.**

Si fiican ayaa aan u arki karnaa in danab neg iyo birlab meel taal midkoodna aanu midka kale wax raad ah ku lahayn. Hase yeeshee, 1819kii Haanis Kiristiyan Oorstdid, oo ahaa fisikisyaqaan ku dhashay waddanka Dhenmarka, waxa uu helay in irbadda jiheeyuhu ay weecanayso haddii loo soo dhoweeyo gudbiye danab uu dhexmà rayo. Oorstdid waxa uu helay in weecadka irbadda jiheeyaha uu keenay bad birlà beedka ku saaqmaya agagaarka gudbiyaha, marka la dhexmariyo gudbiyaha danab hayaan.

Inta aynaan u iman tijaabadii Oorstdid waxa aan samaynaynaa tijaabo inna tusta in bad birlabeed uu jiro gudbiyaha hareerihisa marka uu danab hayaan dhexmarayo gudbiyaha.

**Tijaabo 9 :**



Ka dalooli warqad adag badhtamaha. Dhexmari daloolka gudbiye maar ah oo dahaadhan. Cidhifyada gudbiyaha ka goo dahaadhka. Gudbiyaha iyo warqadda adagi ha isku lignaadaan. Warqadda adag ku dul daadi jidhiidh xadiid ah. Farta ku yar garaac warqadda si ay jidhiidhu u wada gaadho. Ku xidh cidhifyada gudbiyaha qotinnada unug yaabis. Warqadda farta ku yar garaac. Maxaa aad aragtay ? Jidhi idhu sidee ayaa ay isku taxday ?

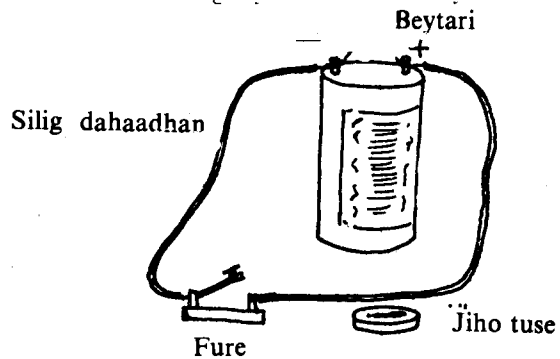
Ka afuuf jidhiidha warqadda adag. Isticmaal jiheeye, oo fiiri waxa dhaca marka marba aad dhinac kaga soo dhoweysid gudbiyaha danab hayaanku dhexmarayo.

Bal haatanna aan u nimaadno tijaabadii Oorstdid uu sameeyay.

**Tijaabadii Oorstdid 10 :**

Qalabka la isticmaalayaa waa unug yaabis, jiheeye, fure iyo silig gudbiye ah. U meerar qalabka sida jaantuska. Irbadda jiheeyaha waxa ay barbarro la tahay gudbiyaha.

Xidh furaha. Fiiri irbadda jiheeyaha. Maxaad aragtay ? Ma weecatay irbaddu ? Waayo ?



Fur furaha. Siligga gudbiyaha ah hoos dhig jiheeyaha. Irbadda iyo gudbiyuhu barbarro ha ahaadeen. Xidh furaha. Maxaa dhacay ? Cidhifyada irbadda jiheeyuhu ma dhankii ay markii hore u weecdeen ayaa haddana ay u weecdeen, mise labada cidhif waa ay isbeddeleen ?

Fur furaha. Iswaydaari labada qotin ee unug yaabiska. Xidh furaha. Maxaa aad aragtay ?

Sharax waxyaabaha dhacaya oo dhan.

Tijaabadii aan samaynay iyo tan Oorstid, labaduba waxa ay inna tusaysaa in bad birlabeed uu jiro agagaarka gudbiyaha marka ay mareegtii xidhan tahay.

Labadeenna tijaabo, siiba ta Oorstid, waxa kale oo ay innoo tilmaamayaan in jihada badku ay ku xidhan tahay jihada danab hayaanka dhexmaray gudbiyaha.

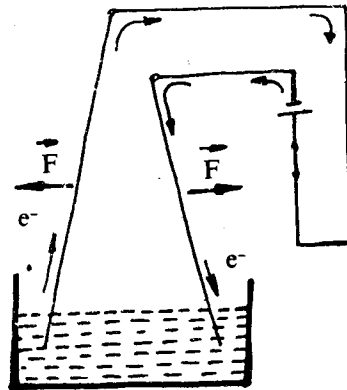
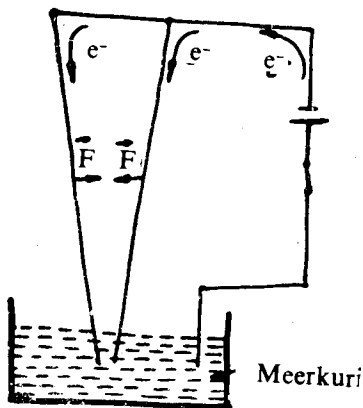
In yar dabadeed markii uu Oorstid helay bad birlabeedka ku samaysma agagaarka gudbiye danab hayaan dhexmarayo, fisikisyaqaan faransiis ah oo la odhan jiray A. M. Ambyeer (1775-1836) waxa uu sameeyey tijaabooyin lagu arki karo qaabka badka. Waxa kale oo uu helay in laba gudbiye ay isjiitaan haddii elektaroon hayaankoodu uu isku jiho yahay, ama ay kala didaan haddii elektaroon hayaankoodu uu kala jiho yahay.

Jaantuskani waxa uu tusayaa dhismaha tijaabadii Ambyeer.

Ma sharxi kartaa, adoo adeegsanaya fikradda ah in uu bad birlabeed ku xeeran yahay gudbiye danab dhexmarayo, maxay labada gudbiye isku soo jiidanayaan ama ay u kala didayaan ?

Ogow meerkoorigu in uu gudbin karo danab hayaanka.

Xoogga F, ee labada silig ee danab sideyaasha ahi ay isku soo jiidanayaan ama ay ku kala durkayaan, waa aan heli karnaa haddii aan naqaan itaalka danab hayaanyada maraya siligyada,  $I_1$ , iyo  $I_2$  dherera siligyada, L, iyo fogaanshaha u dhexeeya, S.



Labada gudbiye xoogga ay isku jiidanayaan ama ay ku kala didayaan waxa aan ku hellaa hilinka :

$$F = \frac{2k L I_1 I_2}{S}$$

Madoorsoomaha K laxaadkiisu waxa weeyaan  $10^{-7} \frac{N}{A^2}$ , marka la adeegsado habka MKS. Haddii halbeegyada  $I_1$  iyo  $I_2$  ay yihiin ambyeerro, kuwa L iyo S ay yihiin mitarro, halbeegga F waa niyuutan.

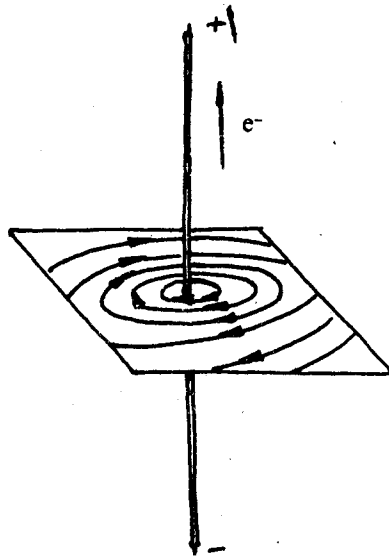
Hilinkan waxa aan u adeegsannaa qeexidda ambyeerka oo ah halbeegga danab hayaanka. Haddii laba gudbiye oo aad u dhaadheeri ay isku jiraan hal mitir, danab hayaanka mid walba dhex-marayaana uu yahay hal ambyeer, xoog birlabeedka, halkii mitir ee dhererka gudbiyeyaasha midkood haystaaba, waxa weeyaan :

$$\begin{aligned} \frac{F}{L} &= 2 \times 10^{-7} \frac{n}{A^2} \times \frac{1A \times 1A}{1m} \\ &= 2 \times 10^{-7} \frac{n}{A^2} \frac{1A^2}{1m} \\ &= 2 \times 10^{-7} \frac{n}{m} \end{aligned}$$

Sidii aan soo sheegnay marka la raaco, ambiyeerka waxa loo qeexaa in uu yahay xaddiga danabhayaanka ah ee dhexmaraya laba gudbiye oo aad u dhaadheer, oo barbarro ah, midkood, marka ay isku jiraan fogaansho ah hal mitir, xoog birlabeedka ka dhexeeyaan uu yahay :

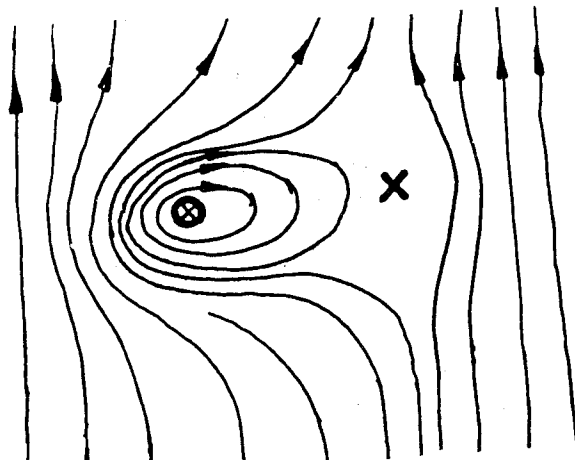
$$2 \times 10^{-7} \frac{n}{m}$$

Tijaabadeennii sagaalaad waxa aan ku aragnay in jidhiidhu ay isku taxayso goobooyin kala waaweyn oo ku wareegsan gudbiyaha. Halkaa waxa aan ka garan karnaa in xarriijimaha falgas birlabeedka gudbiyuhu ay yihiin goobooyin kala waaweyn oo xuddontoodu tahay gudbiyaha.



Haddii adiga oo isticmaalaya jiheeya aad doonto in aad jaantus ku muujisid xarriijimo birlabeedka gudbiyaha waxa aad heleysaa qaab sida jaantuska oo kale ah.

Iskutallaabtu waxa ay sheegaysaa in danab hayaanku uu ku ligan yahay bogga. Miyaa aynaan odhan xarriijimaha



falgasku waa goobooyin ? Maxaa ay sidani u dhacday ? Waxa aan soo sheegnay in uu dhulku leeyahay badad birlabeed. Marka waa in aad ogaataa in uu gudbiyuhu ku dhex jiro badad birlabeedka dhulka. Waxa aan helay ma aha xariijimaha falgas birlabeedka gudbiyaha oo qudh ah ee waxa weeyaan xarriijimo falgaska labada bad wadartooda, ka dhulka iyo ka gudbiyaha.

Sidaas oo kale ayaa badka birlab kasta oo taal dhulka dushisa aanu u ahayn badkii runta ahaa. Badka aan hellaa waa wadarta badka birlabta iyo badka dhulka.

Gudbiyaha jaantuskan, haddii aan ku noqonno, geesta bidix labada bad dhan ayaa ay u wada jeedaan. Markaa waa ay isbiirsanayaa. Geesta midigta labada badadood waa kala jiho oo waa ay istirtirayaan. Wadarta labada badadood ee barta x waa eber. Waxa la yidhaahdaa bar dhexaad.

Marka jihada danab hayaanka la yaqaan, jihada bad ayaa ku wareegsan gudbiye danab hayaan dhexmarayo. Xarriijimaha falgaska badaddu waa goobooyin isku-xuddun ah oo sallaxoodu uu ku ligan yahay gudbiyaha. Xuddunta goobooyinkaasi waxa weeye dhidibka gudbiyaha.

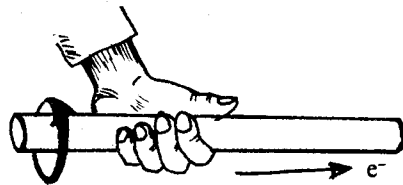
Marka jihada danab hayaanka la yaqaan, jihada badad birlabeedka ku xeeran gudbiyaha waxa lagu soo saaraa xeerka ambiyeer ee gacanta bidix.

### XEERKA AMBIYEER EE GUDBIYAHA TOOSAN

Gacanta bidix ku qabo gudbiyaha. Suulka u jeedi xagga elektaroon hayaanku u socdo. Xagga faruhu ay u jeedaan waa xagga bad birlabeedku u jeedo.

Saaq birlabeedka, (ama cufnaanta falgaska) B, ee bar kasta oo badka ku xeeran gudbiyuhu, waxa ay saamigal qumman ku tahay itaalka danab hayaanka (I ee dhexmaraya gudbiyaha, iyo rogaalka fogaanshaha (r) ee bartaasi u jirto dhidibka gudbiyaha, ama :

$$B = 2k \frac{I}{r}$$

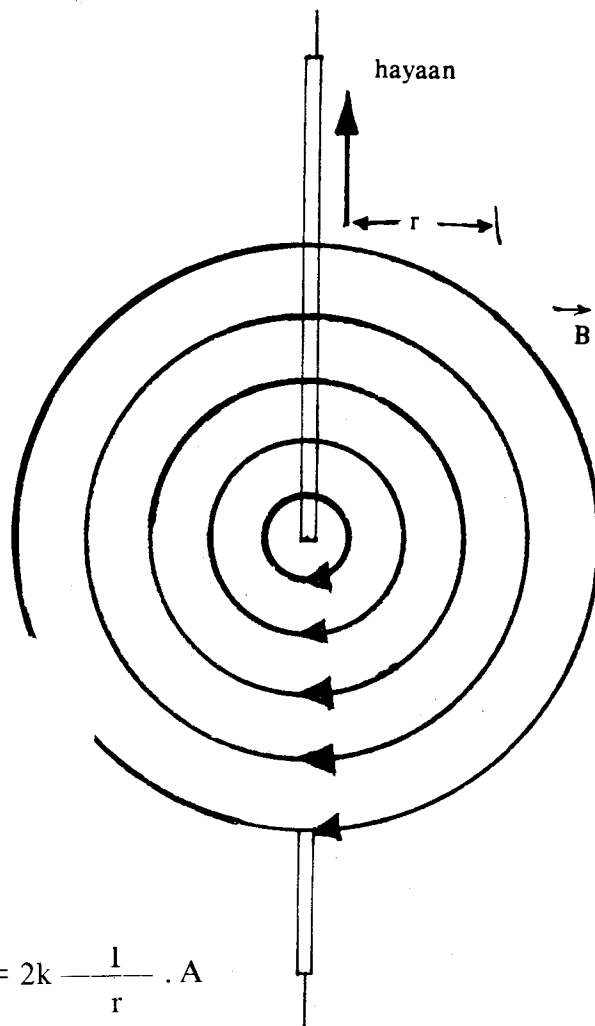


Jihada bad birlabeedka

Elektaroon-hayaan

Madoorsoomaha K laxaadkiisu waxa weeyaan :

$$10^{-7} \frac{n}{A^2}$$



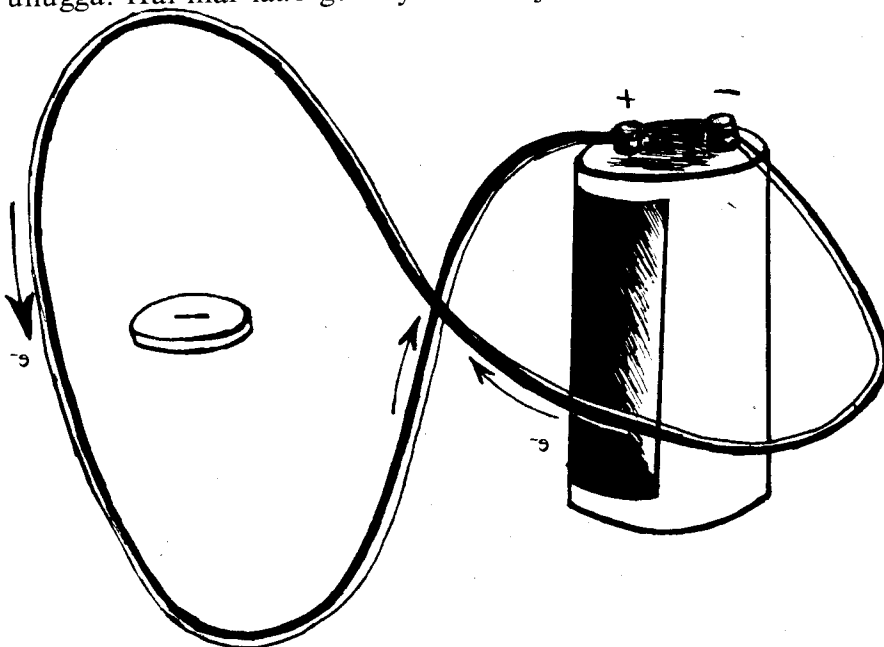
Markaa  $\oint = 2\pi r \cdot n \cdot A$

Halbeegga falgaska marka lagu qoro halbeegyada MKS waxa weeyaan :

$$\begin{aligned} \oint &= \frac{n}{A^2} \cdot \frac{A}{m} \cdot m^2 \\ &= \frac{nm}{A} \end{aligned}$$

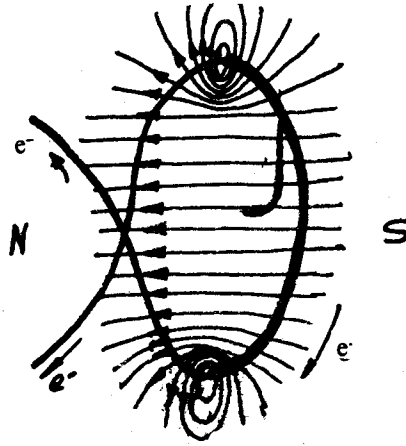
**Tijaabo 11 : BAD BIRLABEEDKA DUUBKA**

Soo qaado gudbiye dahaadhan, jiheeye, iyo unug yaabis. Gudbiyaha ku xidh labada qotin ee unugga. Hal mar laab gudbiyaha sida jaantuska ku muujisan.



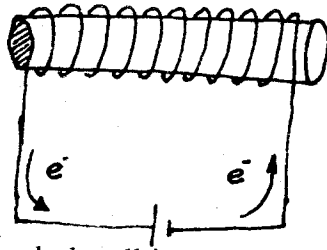
Dhanka shishe kaga soo dhowee jiheeye. Irbadda jiheeyuhu ma u jeestay xagga gudbiyaha ? Ma cidhifkeeda woqooyi mise keeda koofureed ayaa u jeeda xagga gudbiyaha ? Dhanka kale kaga soo dhowee. Cidhifkee ayaa ku jeeda gudbiyaha ?

Haddii aad si fiican u samaysay tijaabada waxa aad aragtay marka wareegga gudbiyaha loo soo dhoweeyo jiheeyaha in uu cidhif birlabeedka irbaddu ku soo jeesanayo gudbiyaha.



Marka xagga kale laga dhigona uu cidhifka kale ee irbaddu ku soo jeesanayo. Taasi waxa ay inna tusaysaa in uu wareegga gudbiyaha ahi leeyahay laba cidhif birlabeed. Marka loo soo dhoweeyey jiheeyaha cidhif birlabeedyada kala jaadka ah ayaa isa soo jiidanaya.

Itaalka cidhif birlabeedka wareeggu waxa uu ku xidhan yahay itaalka danab hayaanka dhexmaraya gudbiyaha. Waxa kale oo uu ku xidhan yahay tirada wareegyada.

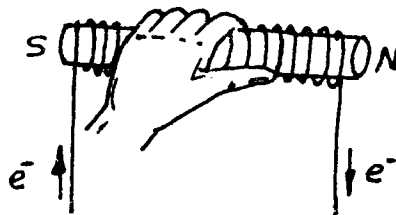


Marka aan wareegyada tiradooda kordhinno waxa samaysmaya duub. Bad birlabeedyadii wareegyada oo dhan ayaa isku wada darsamaya oo waxa ay samaynayaa bad birlabeedka duubka.

Haddii aan naqaan jihada ay elektarooniyadu u hayaamayaan, waa aynu heli karnaa jihada bad birlabeedka duubka. Waxa aan isticmaalaynaa xeerkii Ambiyeer ee gacanta bidix oo la yar beddelay.

### XEERKA AMBIYEER EE DUUBKA :

Gacanta bidix ku qabo duubka ayaga oo ay faruhu ku wareegsan yihiin jihada elektarooniyadu u socdaan. Waxa uu suulku u jeesanayaa jihada cidhif woqooyiga badad birlabeedka duubka.



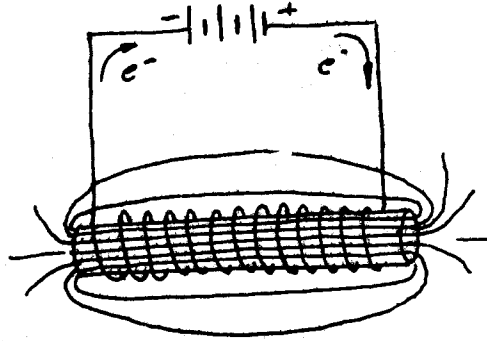
Layshs :

1. Sheeg waxa muhiimka ah ee Oorstid shaaca ka qaaday.
2. Elektarooniyada dhexmaraya gudbiye waxa ay u socdaan woqooyi ilaa koofur. Haddii jiheeye la dulqabto gudbiyaha, jihadee ayaa ay u weecanaysaa irbadda jiheeyuhu ?

3. Samee tijaabo tusaysa qaabka badka birlabta ee ku xeeran gudbiye toosan oo ay dhexmarayaan elektaroonno hayaamaya.
4. Ka soo qaad in gudbiye elektaroon hayaan dhexmarayaa uu ku ligan yahay boggan buugga. Waa maxay jihada falagas birlabeedka ku xeeran gudbiyuhu.
5. Laba gudbiye oo barbarro ah, oo midba dhererkiisu yahay 2.0 m ayaa isku jira 1.0 m. Marka danab hayaanka dhexmaraya labada gudbiye ay isle'eg yihiin, xoogga labada gudbiye ka dhexeeyaa waa  $1.6 \times 10^{-6}$  n.

Waa maxay itaalka danab hayaanka dhexmaraya labada gudbiye midkood.

6. Adoo isticmaalaya xeerka Ambiyeer ee gacanta bidix, soo saar cidhif birlabeedka woqooyi ee duubkan.

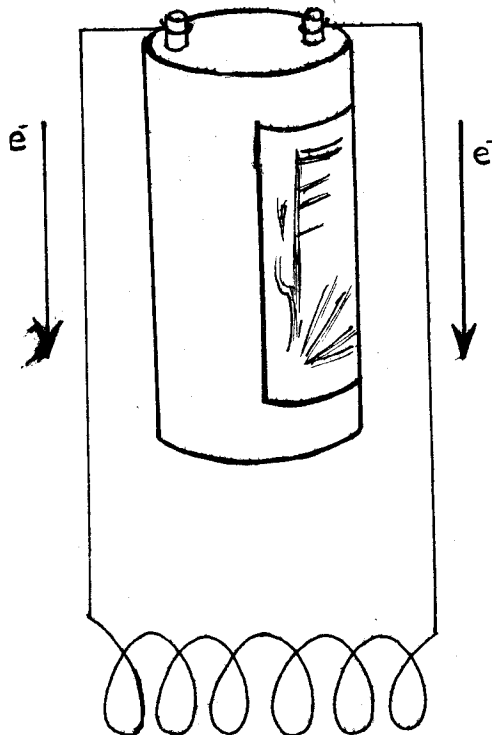


### BIRLABDANABEEDYADA IYO SIYAABAHA LOO ADEEGSADO

Waxa aynu oganahay in walax birlaboobe ahi ay noqon karto birlab ma waarto ah, haddii la dhexdhigo bad birlabeed. Marka laga qaado badkaasi, walaxdu waa ay lumisaa birlabnimadeedii. Samee tijaabadan fudud.

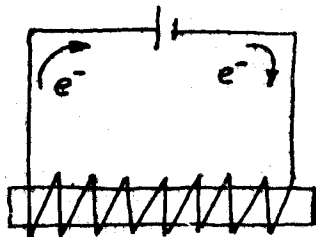
#### Tijaabo 12 :

Qalabka aad u baahan tahay waa duub, walax birlaboobe ah, maddane xadiid ah, jiheeye, iyo unug yaabis. Duubka ku xidhan labada qotin ee unug yaabiska, adoo adeegsanaaya xeerka Ambiyeer, ama jiheeyaba soo saar cidhif birlabeedka woqooyi ee duubka.



Walaxda birlaboobaha ah marba in u jirsii duubka. Fiiri xoogga ay bad birlabeedka duubku ku soo jiidanayso walaxda.

Maddanaha xadiidka ah dhex-geli duubka. Ma birlaboobay maddanuhu ? Cidhif woqooyigiisu ma la mid ah yahay ka duubka ? Hubi adoo adeegsanaya jiheeyaha iyo xeerka Ambiyeer. Jiidashada bad birlabeedku markee ayaa ay u xoog weyn tahay, ma markii hore mise marka maddanaha xadiidka ah la geliyo ?



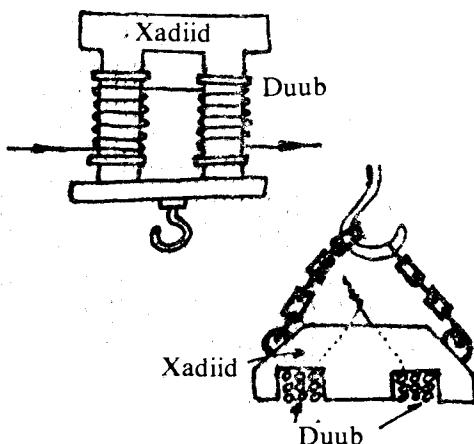
Tijaabadan waxa aan ka barannay haddii xadiid lagu duubo gudbiye, oo elektaroon hayaan la mariyo in uu maddanuhu birlaboobayo, cidhifyadiisuna ay la mid noqonayaan kuwa duubka.

Haddii danab hayaanka maraya duubka la joojiyo, birlabnimadu waa ay ka ba'aysaa xadiidka uu ku duuban yahay gudbiyuhu.

Xadiidka uu ku duuban yahay gudbiyuhu marka uu elektaroon hayaan marayo waxa la yidhaahdaa birlab-danabeed.

Birlab danabeedyadu waxa ay soo jiitaan walxaha birlabooba marka uu danab hayaan marayo duubabkooda oo qudha. Haddii laga joojiyo danab hayaanka waa ay ba'aysaa birlabnimadu.

Siyaabaha faraha badan ee loo adeegsado birlab danabeedyadu waa ay sii kordhayaan maalinba maalinta ka dambaysa. Jaantuska waxa aad ku aragtaa laba nooc oo la isticmaalo marka la qaadayo bir ballaadhan oo aad u culus.

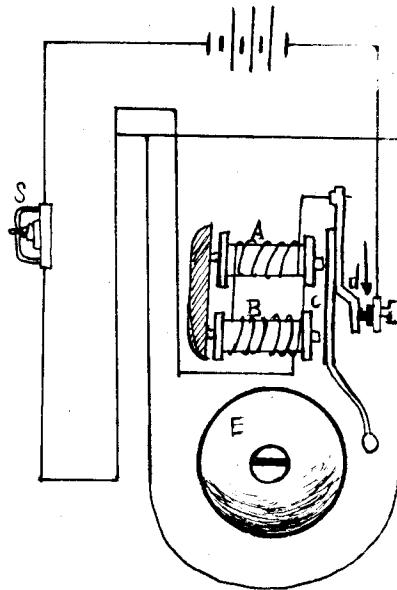


Birlab danabeedka waxyaabaha kale ee lagu isticmaalo waxa ka mid ah dawan-danabeedyada, telefoonnada, dhaqaajiyeyaasha iyo dhaliyeyaasha danabka. Cusbataalladu waxa ay isticmaalaan birlab danabeedyada marka ay qof indhaha kaga daataan jajib yaryar oo xadiid ahi ama uu qofku, si lama filaan ah uu u liqo xadiid yar. Warshaduhu waxa ay adeegsadaan birlabdanabeedka marka ay kala soocayaan walxo birlaboobeyaal ah iyo kuwo mabirlaboobeyaal ah. Duubka birlabdanabeedka marka warshadaha lagu isticmaalo, itaalka danab hayaanka la mariyaa waa ilaa 100 ambiyeer, gudbiyuhuna waa uu dahaadhan yahay.



## DAWAN-DANABEEDKA IYO «RELAYS»

Dawan danabeedku waxa uu ku shaqeeyaa danab hayaan. Si fiican u eeg jaantuska.

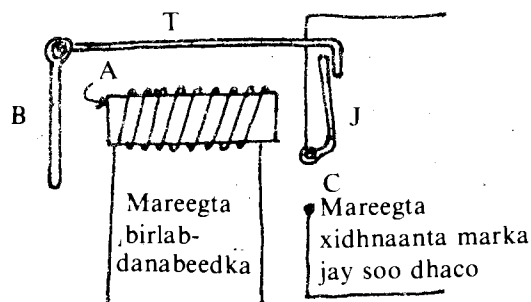


Marka furaha S la xidho waxa mareegta mara danab hayaan. Danab hayaanku waxa uu birlabeeyaa duubabka A iyo B. Waxa ay noqdaan birlab danabeedyo oo waxa ay soo jiitaan birta C, markaas ayaa ay birtu garaacdaa birta kubbad badhka ah ee E. Marka C la soo jiito mareegtu waxa ay ka furantaa barta d, ee iskurugga iyo birta C u dhaxaysa.

Dabadeed danab hayaanka ayaa joogsada oo A iyo B waa ay lumiyaan birlabnima-doodii oo C waxa ay ku noqotaa meesheedii mareegta ayaa haddana ka xidhanta barta d, oo waxa C ay garaacdaa kubbad badhka E. Ilaa iyo inta uu xidhan yahay furaha S sidaa aan soo sheegnay ayaa ku celcelisanta oo dhawaaqii dawanka ayaa la maqlaa.-

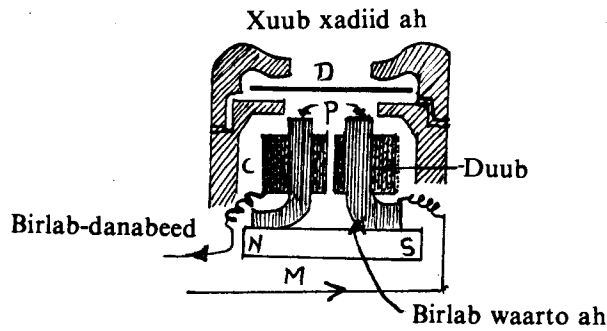
Birlab danabeedka waxa kale oo lagu adeegsadaa si loo xidho furaha mareeg kale oo aan lahayn ta birlab danabeedka. Masalan jaantuska eeg marka birlab danabeedka A uu marayo danab hayaan waxa uu soo jiita B.

Markaasaa maddanaha jiifa ee T ayaa kor u yar kaca, dabadeedna waxa soo dhaca J oo xidha furaha C oo ka mid ah mareegta kale.



Baabuurrada qaarkood furuhu waxa uu daaraa mareeg «relay» ah. Furuhu waxa uu daaraa birlab-danabeed, ayaduna waxa ay sii daartaa fure weyn oo u dhow dhaqaajiyaha baabuurka.

### DHEGTA TELIFONKA (Telephone Receiver)



Sida jaantuska ku muujisan dhegta telifoonku waxa ay ka samaysan tahay birlab waarto ah (M) oo ay cidhifyada kaga xidhan yihiin biro xadiid ahi (T). Biraha xadiidka ah waxa ku duuban gudbiye dahaadhan, (C). Xuub qarayar oo xadiid ah (D) ayaa dusha kaga samaysan.

Marka telifoonka lagu soo hadlo waxa gariira xuub kaa la mid ah. Gariirkaasi waxa uu beddelaa itaalka danab hayaanka u kala socda labada telifoon. Markaa danab hayaanka marayaa duubabka dhegta, (C) ayaa isbeddela. Isbeddelka danab hayaanka dhexmaraya duubka C waxa uu beddelaa birlabnimada birlab-danabeedyada ma-waartooyinka ah, B, kuwaas oo iyakuna si isbeddelkaas la mid ah u soo jiidjiita xuubka xadiidka ah (D). Markaas ayaa codkii qofka telifoonka ku soo hadlayey oo sidiisii ah loo maqlaa.

### 8. DHAQAAJIYE DANABKA :

Dhaqaajiye danabku tamar danab ayaa uu u beddelaa tamar socod. Walxaha faraha badan leh ee ku shaqeeya danabka, ee ay ka mid yihiin marwaxadaha iyo makiinadaha danabka ee gadhka lagu xiirto waxa wada dhaqaajiye danab. Xagga baabuurta, waxa aan oganahay in bahalahan yaryar ee muraayadda hore ee baabuurta masaxa uu wado dhaqaajiye danab, makiinaddana uu dhaqaajiyo mid kale.

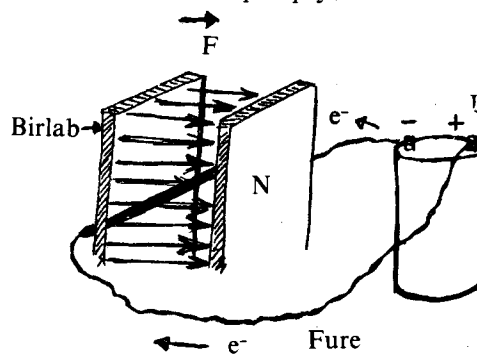
Hadda waxa aan baranaynaa sida uu u shaqeeyo dhaqaajiye danabku.

Tijaabadii Hanis Kiristiyan Oorisitid waxa aan ka baranay in laba danab gudbiye oo barbarro ah uu ka dhexeeyo xoog marka uu elektaroon hayaan marayo gudbiyeyaasha. Xasuusnow xooggaasi in uu saamigal qumman ku yahay itaalka danab hayaanka labada gudbiye maraya, dhererka gudbiyeyaasha midkood iyo rogaalka fogaanshaha u dhexeeya labada gudbiye (eeg jaantuska hore). Waxa aan haatan, samayn doonnaa tijaabo aan ku baadhno waxa loo yaqaan raadka dhaqaajiyaha.

#### Tijaabo :

Waxa aad adeegsataa, fure, gudbiye danab, unug yaabis, laba birlabood oo itaal weyn.

U meerar qalabka sida jaantuska. Xidh furaha isaga oo gudbiyuhu dhexyaal badka u dhexeeya labada birlabood. Xaggu u dhaqaaqay, mar kor mise hoos ? Ka fogee gudbiyaha



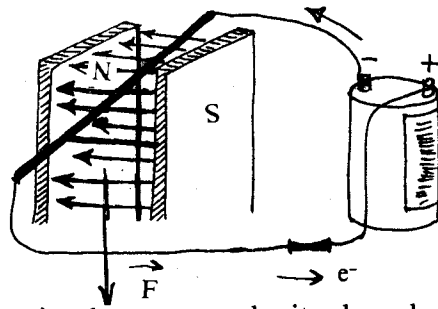
badka isaga oo furuhu xidhan yahay. Dhaqaaq ma sameeyey gudbiyuhu ? Fur furaha. Gudbiyaha dhex-dhig badka. Ma dhaqaaqay gudbiyuhu ? Isaga oo furuhu uu furan yahay, ka fogee gudbiyaha badka. Fiiri in uu jiro dhaqaaq.

Gudbiyaha u dhig si uu badka barbarro ula noqdo. Xidh furaha. Wax dhaqaaq ah ma aragtay ?

Tijaabadan waxa aan ogaannay in marka qudh ah ee gudbiyuhu dhaqaaqayaa ay tahay marka uu danab hayaan marayo, ee gudbiyuhu aanu barbarro la ahayn bedka labada birlabood.

Si xoogga F, u jiro waa in danab hayaan marayo gudbiyaha oo hayaankaasi aanu badka barbarro la ahayn. Sida dhabta ah waa in jihada elektaroon hayaanku ay ku ligan tahay jihada gudbiyaha.

Haddii aad isku beddeshid labada cidhif birlabeed, ama qotinnada unugga, waxa aad arkaysaa in xoogga F, ee ka dhalanaya danab hayaanka iyo badka is dhexmarayaa, uu u jeedo jiho ku lid ah tii hore. Taasi waxa ay inna tusaysaa in xoogga F, ee dhaqaajinaya gudbiyuhu uu ku qotomo badka iyo jihada elektaroon hayaanka, labadoodaba, sida ku muujisan jaantuskan.



Haddii aad isticmaashid birlabyo ka itaal weyn ama ka itaal yar kuwii tijaabada, waxa aad ogaanaysaa in xoogga, F, uu saamigal qumman ku yahay cufnaanta falgaska badka.

Adeegsida elektaroon hayaan weyni, ama mid yari waxa uu inna dareensiinayaa in xoogga, F, uu saamigal qumman ku yahay itaalka danab hayaanka. Dhererka gudbiyaha qudhiisu raad ayuu ku leeyahay itaalka xoogga, F, ee dhaqaajinaya gudbiyaha ku jira badka birlabta.

marka  $F \propto BIL$

ama  $F = K BIL$

K waa madoorsoome. Marka halbeegga cufnaanta falgaska, B, uu yahay  $wb/m^2$ , ka danab hayaankuna uu yahay A, ka dhererkiisuna uu yahay m, halbeegga F waxa weeye N, ka ka-na waxa weeyaan :

$$K = 1 \frac{nm}{wbA}$$

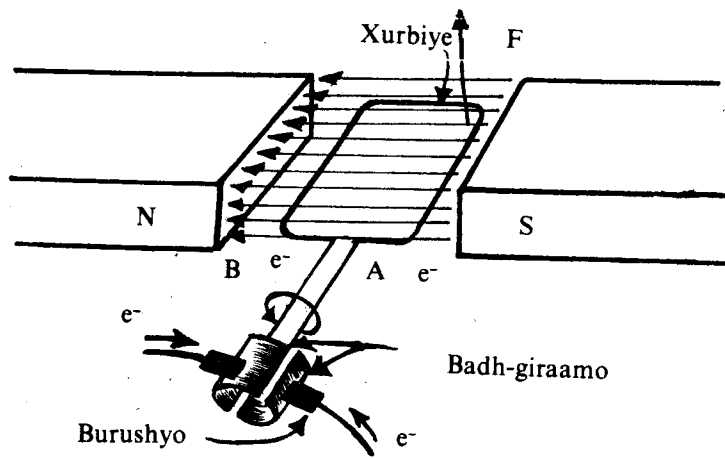
Hilinkiina waxa uu u qormayaa :

$$F = BIL$$

Jiritaanka xoogga dhaqaajinaya gudbiye uu elektaroon hayaan marayo oo ku jira badad birlabeed ayaa la yidhaahdaa Raadka Dhaqaajiyaha.

### **DHAQAAJIYAHA SAHLAN EE DANAB HAYAANKA QUMMAN KU SHAQEEYA**

Dhaqaaqa gudbiyaha tijaabadu waxa uu inna tusayaa jiritaanka tamar socod. Tamar socodku kama iman karo badka birlabyada. Waayo itaalka badku marna isma beddelin, intii tijaabadu ay socotey oo dhan. Waa inuu ka yimaaddaa tamar danabka uu keenay unug yaabisku. Tamartaa socodka ah waxa aan u adeegsan karnaa si ay u qabato hawl.



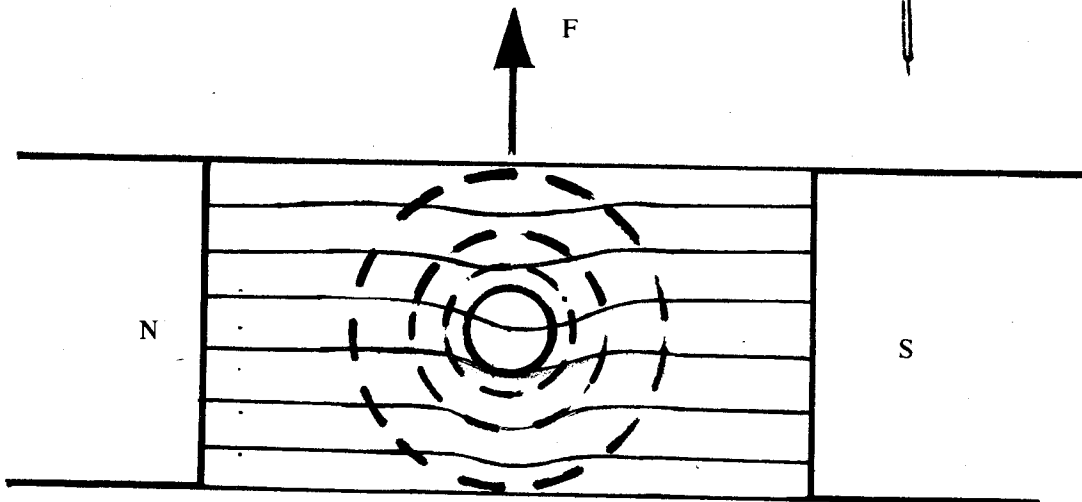
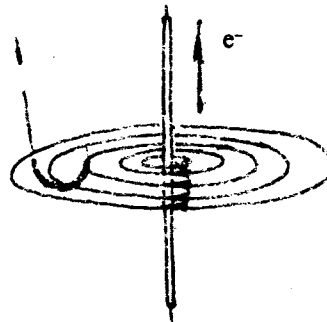
Dhaqaajiyaha hayaanka qumman (D.C.)

Jaantuskani waxa uu muujinayaa dhismaha dhaqaajiyaha ee danab hayaanka qumman (d.c.).

Dhaqaajiyaha d.c waxa uu leeyahay laab gudbiye danab ah, ama XURBIYE ku dhexwareegi kara badka birlabta. BADH-GIRAAN. Badh-giraamaha waxa taabsiisan burrushyo ku xidhan gudbiyeyaasha keena danab hayaanka xurbiyaha maraya.

Tijaabadeennii waxa ay inna tustay in gudbiye hayaan sidaa, uu dhaqaaqayo haddii uu dhexmarayo badad birlabeed. Xurbiyaha dhaqaajiyuhu waa uu wareegaa marka, isaga oo badka yaal, la mariyo danab hayaan. Waa maxay sababtu ?

Hore waxa aan u soo baranay in haddii gudbiye uu elektaroon hayaan marayo, uu ka dhasho badad birlabeed gudbiyaha ku xeerani.



[a]

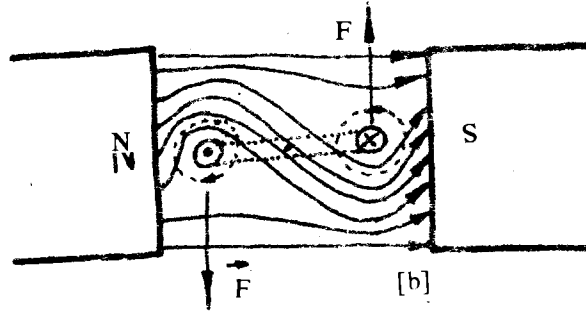
Inaka oo taa og bal aan sharaxno sababta uu u dhaqaaqayo gudbiyaha tijaabadu. Jaantuska (a) goobadu waxa weeye gudbiyaha bedkiisa jeeb-gudubka. Isku tallabtu waxa ay sheegeysaa in elektaroon hayaanku uu gelayo bogga buugga. Haddii aad isticmaashid xeerka Ambiyeer ee gacanta bidix waxa aad ogaanaysaa in xarriiyada gaago'an ee ku meersan gudbiyuhu ay tilmaamayaan jihada badka ka dhashay danab hayaanka maraya gudbiyaha. Xagga gudbiyaha ka sarreysa badka gudbiyaha iyo ka birlabtu waa kala jiho,

waana ay is tirtirayaan xagga ka hoosaysana waa isku jiho, labada bad, oo waa isku biirsamayaan. Markaa badka qaabkiisii ayaa is beddelaya.

Qaab is beddelka badka, ayaa waxa ka dhashay xoogga gudbiyaha kor uga bixinaya badka, si uu badku qaabkiisii hore ugu soo noqdo.

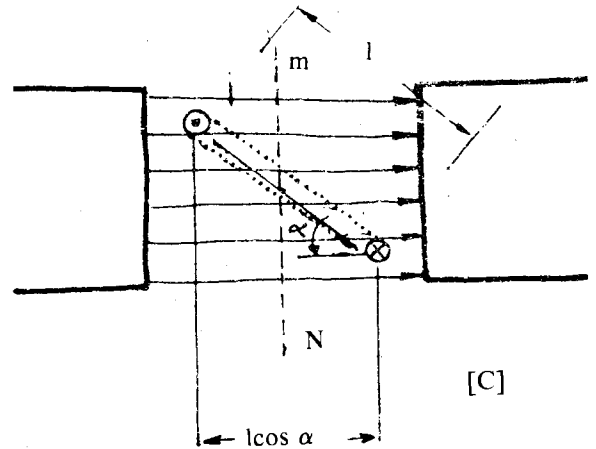
Haddii aan fiirino dhaqaajiyaha waxa aan arkaynaa in isla qaab-beddelkaas oo kale uu dhalinayo wareegga xurbiyaha ee badka dhexdiisa.

Haddii elektaroon hayaan la mariyo xurbiyaha, si jeeb-gudubka soke uu hayaanku qoton uga soo baxo bogga, ka shishena uu qoton u galo bogga, waxa ka dhalanaya isdhexgalka badad birlabeedka gudbiyaha iyo badka birlabka



xoogagga ka sarraysa gudbiyaha badka. (Eeg jaantuska (b) xoogga soke hoos ayaa uu u kaxaynayaa xurbiyaha ka shishena kor ayaa uu u kaxaynayaa. Labada xoog laxaadkoodu waa ay isle'eg yihiinoo jahadooduna waa isku lid. Sidii aan ku soo qaadanay makaaniska, labada xoog waa mataano. Waxa ay dhaliyaan maroojis ku wareejiya xurbiyaha dhidibkiisa.

Laxaadka maroojisku waa taranta laxaadka labada xoog midkood iyo fogaanshaha ligan ee u dhexeeya labada xoog.



Haddii L ay tahay dhererka labada gudbiye u dhexeeya  $\emptyset$  uu yahay xagasha u dhexeysa sallaxa xurbiyaha iyo xarriijimaha falgaska badka, waxa aad ka arkaysaa jaantuska in Lkoosayno  $\emptyset$  ay tahay fogaanshaha ligan ee u dhexeeya labada xoog. Sidaa darteed maroojiska, T, waxa weeye :

$$T = FL \text{ Cos } \emptyset$$

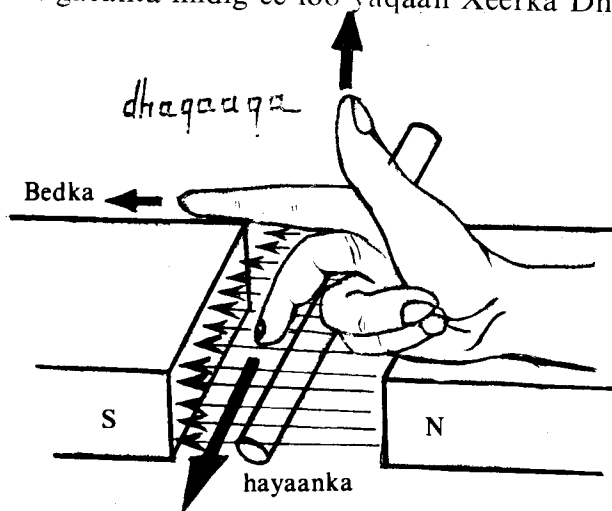
Marka  $\emptyset = 0$ , xurbiyuhu waxa uu barbarro la yahay badka oo  $\text{Cas } \emptyset = 1$ . Sida aad ka heli kartid jidka, maroojisku waa marka uu ugu weyn yahay.

Marka uu xurbiyuhu sii wareegoba  $\emptyset$  waxa uu u sii dhowaanayaa  $90^\circ$ , markaa maroojisku waa uu sii yaraanayaa, waayo fogaanshaha labada xoog u dhexeeya ayaa sii yaraanaya.

Marka sallaxa xurbiyuhu uu ligan ku noqdo badka birlabta xagasha  $\emptyset$  waa  $90^\circ$ , sidaa awgeed, maroojiskiisuna waa eber. Markaa, wahsiga xurbiyaha ayaa dhaafiya xurbiyaha barta uu maroojisku eber yahay. Maroojis ku lid ah kii hore ayaa abuurma oo ku soo celiya xurbiyaha barta maroojisku uu eber yahay. Si taasi aanay u dhicin waa in elektaroon hayaanka maraya gudbiyaha, isla marka barta eberka la gaadho, la beddelaa jihadiisa.

Badh-giraamaha iska soo horjeeda ee ku kala xidhan labada caaro ee xurbiyaha ayaa taa innoo qabta. Sidaa darteed ayaa xurbiyuhu, aanu u soo noqonne, uu u wareegaa ilaa inta uu socdo elektaroon hayaanku.

Haddii aan naqaan xagga ay elektarooniyadu u hayaamayaan iyo jihada badka birlabta, si sahlan ayaa aan u soo saari karnaa jihada gudbiyuhu uu u dhaqaaqayo. Waxa aan isticmaalaynaa xeerka gacanta midig ee loo yaqaan Xeerka Dhaqaajiyaha.



Xeerka gacanta midig ee dhaqaajiyaha  
**XEERKA DHAQAAJIYAHA :**

Duub gacantaada midig. Fidi suulka, fardhaxda iyo murdisada, ayaka oo isku wada ligan. Murdisada uu jeedi jihada falgas birlabeedka, fardhaxadana u jeedi xagga ay elektarooniyadu u hayaamayaan. Markaa, jihada suulku u jeedaa waa jihada uu u dhaqaaqayo gudbiyuhu.

### **DHAQAAJIYAHA d.c. EE LA ADEEGSADO**

Waxa aan soo sheegnay dhismaha dhaqaajiyaha danab ee d.c. iyo sida uu u shaqeeyo. Dhaqaajiyaha d.c. ee la adeegsadaa, in kasta oo uu sida aan soo sheegnay u shaqeeyo, waa uu ka dhismo duwan yahay ka fudud. Xubnaha ugu muhiimsan ee uu ka kooban yahay waxa weeyaan :

1. Xadiid uu gudbiye dahaadhani ku duuban yahay oo dhaliya badad birlabeed madoorsoome ah. Dhaqaajiyeyaasha h.q. giddigood wax yar maahee, badka birlabtu wuu taagan yahay, debedda ayuuna xigaa.
2. Xurbiyaha, oo ka samaysan xadiid iyo gudbiye ku duubani, waa xubinta dhaqaajiyaha ee uu wareejiyo xoogga uu keenay raadka dhaqaajiyuhu. Dhaqaajiyeyaasha d.c. giddigood, wax yar maahee, xurbiyuhu waa uu wareegaa, badka dhexdiisana waa uu ku samaysan yahay.
3. Badh-giraamaha oo ku xidhan xurbiyaha.
4. Burrushyada taabsiisan badh-giraamaha. Dhaqaajiyeyaasha cusub burrushyadoodu waxa weeyaan madaneyaal dhuxul ah oo si habsan loo sameeyey.

Dhaqaajiyeyaasha d.c. ee la adeegsadaa waxa ay kaga duwan yihiin ka fudud siyaabaha soo socda :

Badka waxa abuura birlab-danabyo. Birlab-danabyada waxa loogu xidhaa xurbiyaha si (1) tax ah, (2) barbarro ah, (3) ama labada oo la is raaciyey.

Cidhifyada birlab-danabyadu waa ay soo xoodan yihiin. Duubka xurbiyaha dhexdiisana waxa buuxiya xadiid.

Duubka xurbiyuhu waxa uu ka samaysan yahay wareegyo fara badan oo, mararka qaarkood, gaadha boqolaal.

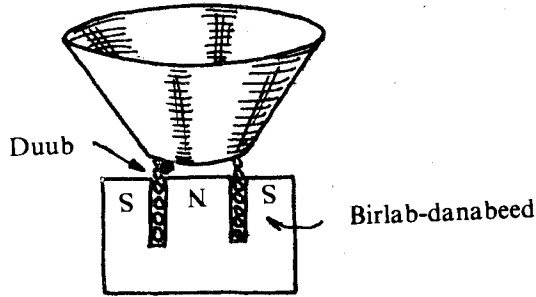
Badh-giraamuhu waa ay ka badan yihiin laba. Waxana ay gaadhi karaan ilaa dhawr iyo toban.

Waxa aad fiirisaa dhaqaajiyaha xaaqin danabka, ama ka makiinadda dawaarka ee danabka ku shaqaysa.

Isku day in aad aragtid xubnaha dhaqaajiyaha oo dhan.

### SAAMACADDA DUUBKA GARIIRA

Samaacaddu waxa ay ku shaqaysaa raadka dhaqaajiyaha. Dhankeeda hadalku ka baxaa waxa uu ka kooban yahay birlab, duub, iyo masaf waraaq adag ah. Duubku waxa uu ku jiraa badka birlabta, masafkana waa uu ku xidhan yahay.



Marka samaacadda lagu hadlo waxa dhexmara duubka danab hayaan itaalkiisu isla beddelayo itaalka codka.

Hayaankaasi waxa uu kaga gariiriyaa duubka. Sababtu waxa ay tahay, danab hayaanku marka uu maro duubka dhexyaal badka ayaa sidii aan hore u soo sheegnay, uu xoog riixaya duubku uu dhashaa. Xoogga laxaadkiisu waxa uu isla beddelaa danab hayaanka. Hayaankuna codka ayaa uu isla beddelaa. Markaa xoogga dhaqaajiyaha duubka iyo masafka isku xidhani waxa uu isla beddelaa codkii keenay elektaroon hayaanka.

Gariirka xooggaasi uu ku sameeyey duubka iyo masafka ayaa soo saara codkii oo sidiisii ah.

#### Laylis :

1. Waa maxay macnaha  $\emptyset$  ee ku jira hillinka maroojiska  $T = FL \cos \emptyset$  ?
2. Sheeg xeerka aan ku garanno jihada socodka xurbiyaha dhaqaajiyaha ?
3. Marka dhererka gudbiyaha, iyo cufnaanta badka la yaqaan waa maxay labada xaddi, ee kale, ee uu ku xidhan yahay maroojiska dhaqaajiyaha ku samaysmay ?
4. Waa maxay xaddiyada fisikada ah ee halbeegyadoodu yihiin : (a) Weber; (b)  $wb/m^2$ ?
5. Xoog 3.5 N ah ayaa haya xurbiyaha dhan. Dhanka kalena xoog kaa la laxaad ah laakiin jihadiisu ku lid tahay. Xurbiyaha balladhkiisu waa 15 sm.

Soo saar maroojiska (a) marka sallaxa xurbiyuhu barbarro la yahay xarriijimaha falgas birlabeedka; (b) marka xurbiyuhu uu wareego xagal  $30^\circ$  ?

7. Silig gudbiye ah oo dhererkiisu yahay 12m ayaa ligan u dhex-maraya badad cufnaanta falgaskeedu tahay  $0.015 \text{ wb}/m^2$ .

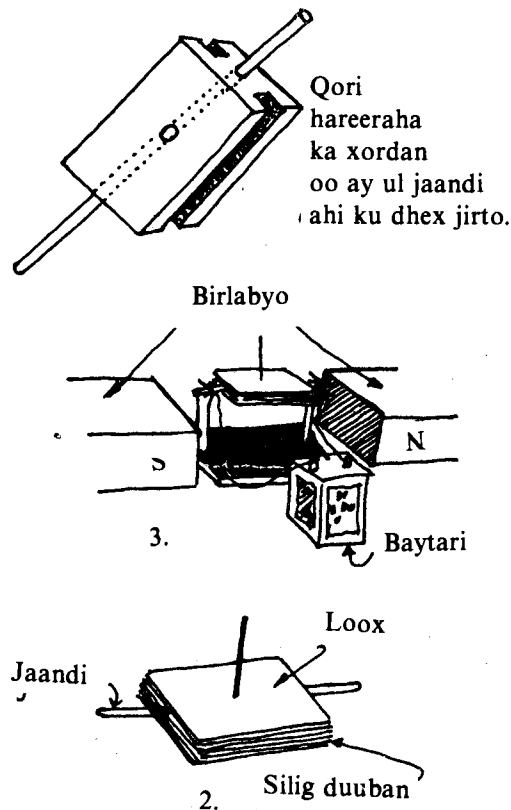
Waa maxay itaalka danab hayaanku haddii xooggu yahay 1.0 N ?

8. Silig ka mid ah siligyada danab hayaanka gudbiya oo dhererkiisu yahay 40m. ayaa hayaanka marayaa uu yahay 80 A. Siliggu sida uu u dhexmarayo badad birlabeedka dhulku waa ligan. Haddii cufnaanta falgas birlabeedku ay tahay  $20 \times 10^{-6} \text{ wb}/m^2$ , waa maxay xoogga hayaa siligga ?

## 9. QALABKA LAGU CABBIRO DANAB HAYAANKA

Waxa loo baahdaa in la cabbiro itaalka danab hayaanka inta uu le'eg yahay, itaalka oo la mid ah inta elektaroon ee qulqulaya mareegta sekenkiiba. Si loo cabbiro itaalka danabka waxa la adeegsadaa qalab laga hindisay raad birlabeedka uu danab qulqulayaa leeyahay.

Hannaanka uu u shaqeeyo qalabkaasi waxa aynu ku arkaynaa tijaabadan.



Qoriga hareeraha ka xordan ee usha jaandiga ahi ku dhex jirto ku duub taar dahaadhan oo dhererkiisu yahay ilaa 2 mitir. Dabadeedna dhex dhig, sida jaantuska ku muujisan, labada cidhif ee birlab joogto ah. Qoriga badhtanka ka qotomi caws kuu noqda tilmaame. Hubi in hawl yaraan uu ugu wareegi karo qorigu labada barkin ee aad kor saartay. Inta aad tax ugu xidhid caabi doorsoome iyo fure, mareegta dhammaystir oo ku xidh baytariga baabuurta. Furaha muddo aad u gaaban inta aad xidhid eeg sida iyo inta uu wareegay qorigii taarku ku duubnaa. Inta uu wareegay waxa ku tusaya inta uu weecday cawskii bilowgii lignaa.

Isweydaari cidhifyada baytariga ee uu ku xidhan yahay dabadeedna fiiri xagga uu u wareego qorigu.

Waxa wareejinaya qoriga bad birlabeedka ka sameysmay danabka taarka duuban dhex qulqulaya awgeed iyo badka birlabta joogtada ahi leedahay ayaa isjiidanaya ama kala didaya. Tijaabada aynu sameynay waxa aynu ku aragnay ayaa laga hindisay qalabka lagu cabbiro itaalka danab hayaanka.

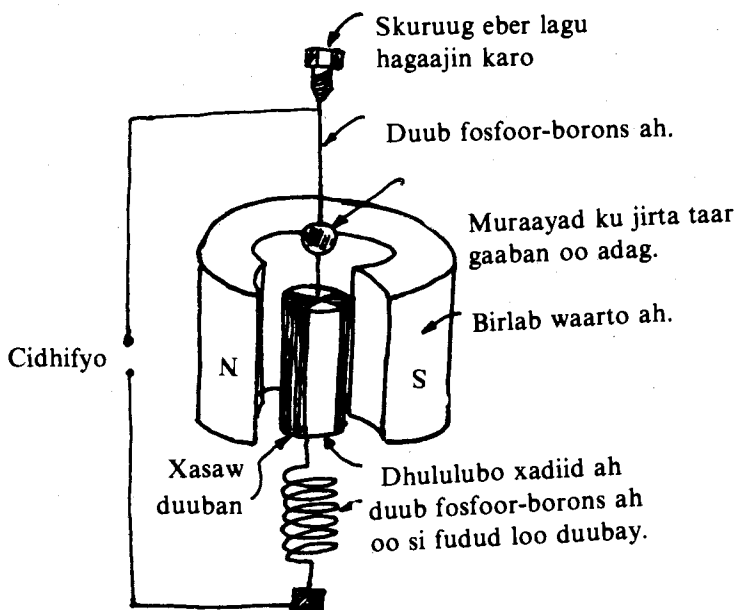
Qalabka lagu cabbiro itaalka danabka ee aad u yar waxa la yidhaahdaa galfanoomitir. Sida uu u sameysan yahayna waxba kama duwana sida aynu tijaabadeennani u dhisnay.

### GALFANOOMITIRKA DUUBKA DELDELAN LEH :

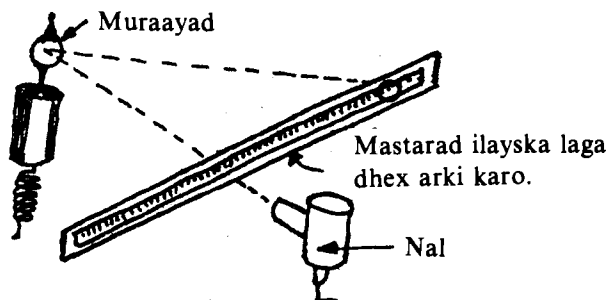
Qaybaha uu ka sameysan yahay waa kuwa jaantuska ku muujisan.

Dhuubka fosfoor-boronska ahi waxa uu xakameeyaa maroojinta dhuubka bad birlabeedka dhex deldelan, waxaana dhexmara danab hayaan marka





danab hayaan marka labada cidhif lagu xidho il-danab. Iskuruga madaxda sare ku xidhan labada dhinacba waa loo wareejin karaa si duubka loogu hagaajiyo barta qaybsanaha ee tilmaamaysa eber.



Duubku waxa uu la wareegayaa, sidaan hore u soo baranay, labada badadood, ta duubka danabku dhexmarayo iyo ta birlabta joogtada ah, isa soo jiidarkooda iyo kala di'koodaba xadiidka ahi itaalka badad birlabeedka ayaa ay ka dhigaysaa joogto oo ay isk'ekaysiinaysaa, si weecadka duubku uu saamigal ugu noqdo itaalka danabka dhexmaraya duubka. Weecadka duubka waxa aynu ku arkaynaa nal muraayadda ku soo abbaaran oo marka uu ka noqdana ka dhacaya mustarad nalku ka muuqdo.

### DAREENKA GALFANOOMITARKA :

Dareenka galfonimitirka waxa lagu qayaxaa in uu yahay weecadka duubka ee danab hal maykaro-ambiyeer ahi (maykaro-ambiyeer =  $1 \mu A = 0.000001 A$ ) keeno oo lagu tibaaxay milimitirro ( $1mm = 0.001m$ ) laguna cabbiray mastarad hal mitir u jirta muraayadda ku dhejisan duubka korkiisa.

Waa la kordhin karaa dareenka galfanoomitirka haddii :

- b) La fara badiyo duubka;
- t) La qara yareeyo miiqa fosfoor-boronska ah ee uu ka lusho duubku, si ay u hawl yaraato maroojintiisu;
- j) Laga dhigo birlabta joogtada ah mid aad u itaal badan (Taas oo ay suurta gelinayso haddii birlabta laga sameeyo dhaf gaar ah).

Sidaa ayaa loo sameyn karaa galfanoomitirro cabbira dhawr kumaad oo maykaro-ambiyeer.

## MILIAMBIYEER-BEEGGA DUUBKA SOCDA LEH :

Miliambiyeer-beeggu waa galfoonoomitir qaabsamihiisu qummaati u sheegayo itaalka danab hayaanka, oo ku tibaaxan miliambiyeero (m A) ( $1\text{mA} = 0.001\text{A}$ ). Sida uu u shaqeeyo miliambiyeer-beeg waa la mid sidii uu galfoonoomitirku u shaqeynayey ee aan soo baran. Hase yeeshee si urursan oo loola guurguuri karo ayaa loo dhigay.

Duubka waxa ku dhejisan tilmaame, ku kor wareega qaybsame muujinaya itaalka hayaanka oo ku tibaaxan miliambiyeer. Tilmaamaha culays baa dabada kaga xidhan si uu dhaqso ugu joogsado oo aan muddo badan u gariirin.

Xagga sare iyo xagga hoose laba tin-gariireed ayaa ka xakameeya maroojisanka duubka.

Itaalka danab hayaanka ee lagu cabbiri karo qalabkan duubka socda leh, waxa weeye dhawr maykaro-ambiyeer ilaa 25 iyo in ka badanba oo maykaro-ambiyeer.

Dhismahooda ayaa ay ku xidhan tahay weecadka ugu badan ee qalabku cabbiri karaa inta uu yahay.

Qaarkood barta eberka ah dhexda ayaa loogu sameeyaa, qaarkooduna baasha ayaa lagaga sameeyaa.

Farsamada waxa loogu baahdaa in la cabbiro danab itaalkiisu ka badan yahay maykaro iyo miliambiyeero. Waxaana la adeegsadaa ambiyeer-beeg oo ah qalabka lagu cabbiro danab itaalkiisu yahay ambiyeero.

## AMBIYEER-BEEG :

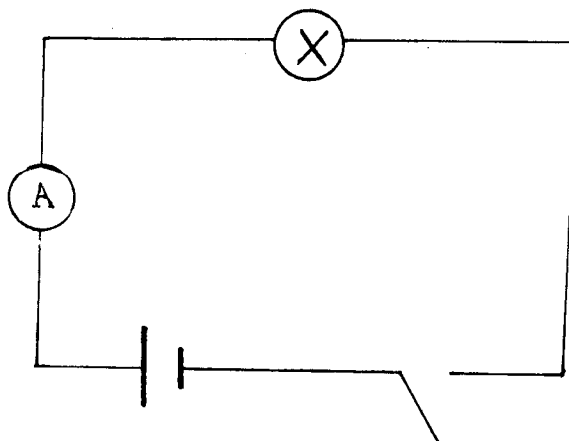
Halbeegga itaalka hayaanku waa ambiyeer. Qalabka lagu cabbiro itaalka hayaankana waxa la yidhaahdaa ambiyeer-beeg.

Waxa laga hindisay ambiyeer-beegga raad birlabeedka uu danab qulqulayaa leeyahay.

Ambiyeer-beeggu waa qalab aad u qaali ah, marka lagu cabbirayo itaalka danabkana waa in aad loo digtoonaadaa. Labada cidhif ee uu leeyahay midna waxa ku suntan togane (+), ka kalena tabane (-). Summadahaasi waxa ay kuu sheegayaan sida aad ambiyeer-beegga hagaag ugu xidhan lahayd mareegta danabku qulqulaayo.

Cidhifka toganaha ah (oo casaan yahay midabkiisu badiyaaba) waa in qummaati loogu xidhaa cidhifka toganaha ah ee baytariga, ama haddii ay guluubyo iyo gudbiyaalka kaleba ay ku xidhan yihiin beytariga, waa in aad ku xidhaa cidhifka toganah ah ee ambiyeer-beegga gudbiyaha ka yimaada cidhifka toganaha ah ee baytariga. Unugga yaabista ah haddii aad eegtid badhanka maarta ah ee badhtamaha unugga ku yaal ayaa cidhif toganaha ah.

Haddii aad ambiyeer-beegga si qalad ah ugu xidhid mareegta danabku marayo, waxa wax-yeello gaadhaysaa ambiyeer-beegga.



## ADEEGSADKA AMBIYEER-BEEGGA

Sida jaantuska u meerar mareegta, oo si tax ah isugu xidh fure, guluub, ambiyeerbeeg iyo beytari. Eeg itaalka danabka qulqulaya ee ambiyeerbeeggu tilmaamayo. Unug kale ku kordhi mareegta oo eeg inta markaana itaalka danabka qulqulaya uu le'eg yahay.

Bal ambiyeerbeegga meelo kala duwan si tax ah ugaga xidh mareegta oo eeg itaalka danabka ee maraya mareegta meel kastaba in uu isle'eg yahay.

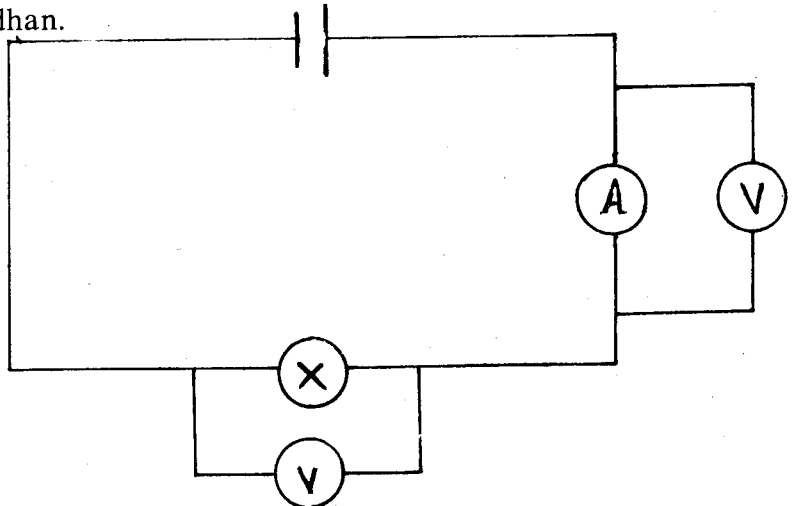
Waxa aad arki in mareegtu, marka ay tax isugu xidhan tahay, in itaalka danabka ee maraya meel kasta oo mareegta ahi ay isku mid tahay.

### FOOLT-BEEGGA :

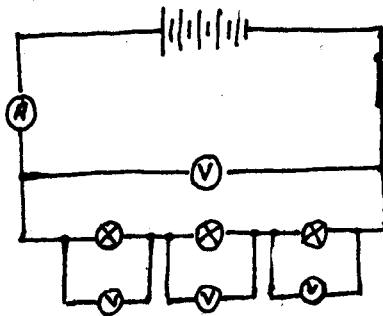
Foolt-beeggu waa qalab lagu cabbiro tamar kayd isdheeridda. Foolt-beeggu waxa uu u eg yahay ambiyeer-beegga, hase ahaatee qaybsamihisu waxa uu ku tibaaxan yahay Fooltiyo halka ambiyeer-beeggu uu kaga tibaaxan yahay ambiyeero. Si aan waxyeelo u gaadhin foolt-beegga waa in cidhifyadiisa hagaag loogu xidhaa cidhifyada beytariga ama gud-biyeyaasha iyo guluubka kale ee ay mareegta danabku ka kooban tahay. Cidhifka toganaha ah (+) (oo midabkiisu badiyaaba casaan yahay) ee foolt-beegga waa in cidhifka toganaha ah ee beytariga lagu xidhaa marka danabku uu yahay mid qumaati ah.

### ADEEGSADKA FOOLT-BEEGGA :

Sida jaantuska u meerar mareeg danab ka kooban unug yaabis ah, guluub bitijor, iyo ambiyeerbeeg tax isugu wada xidhan.



Fooltbeeg si barbarro ah ugu xidh oo ku cabbir tamar kayd isdheeridda labada cidhif ee guluubka. Fooltbeegga ku cabbir tamar kayd isdheeridda labada cidhif ee ambiyeer-beegga. Miyaa ay tamar danab badani ku baxday ambiyeer-beegga ? Saddex unug tax ugu xidh mareegta. Guluubbada mareegta ku xidhanna saddex ka dhig. Fooltbeegga ku cabbir tamar kayd isdheeridaa guluub walba, iyo ta guluubbada oo dhan, sida jaantuskan.

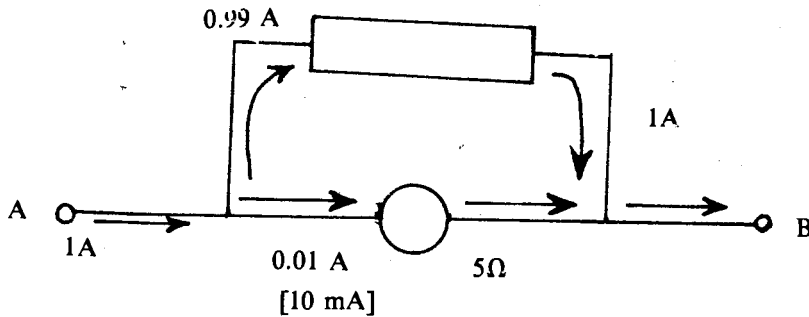


Waa maxay xidhiidhka u dhexeeya laxaadka tamar kayd isdheeridda guluub walba iyo ta guluubbada oo dhammi ? Fooltbeegga si barbarro ah ayaa loogu xidhaa qaybta mareeg danabka ee la doonayo in la soo saaro tamar kayd isdheeriddeeda.

**Miliambiyeerbeegga sida loogu beddelo (b) ambiyeerbeeg. (t) Foolt-beeg.**

**b) Ambiyeerbeeg :**

Haddii aan qaadanno miliamberbeegga duubka socda leh, oo cabbigiisu yahay 5 Oom, weecadka ugu weynna gaadha, marka danab itaalkiisu 10mA (0.01A) yahay la dhexmaro, oo aan rabno in aan u beddelno ambiyeerbeeg cabbira ilaa 1A waa in aynu caabbi aad yar si barbarro ah ugu xidhnaa. Caabbigaas aynu ku xidhnay, waxa la yidhaahdaa caabbi barbar waana in laga dhigaa laxaadkiisa si ay danab itaalkiisu yahay 0.01A u dhexmaro miliamberbeegga danabka intiisa kale oo ah 0.99A u dhexmaro caabbi barbarka (eeg jaantuska).



Markaa miliamberbeeggu waxa uu gaadhaa weecadka ugu weyn marka danab itaalkiisu yahay 1 A lagu xidho cidhifyada A iyo B. Waxa aynu u heli karaynaa laxaadka caabbiga B hoose.

Waa ay isle'eg yihiin tamar kayd isdheeridda labada cidhif ee laba walaxood oo barbarro isugu xidhani sida aan horeba u soo baranay. Markaa tamar kayd isdheeridda labada cidhif ee caabbi barbarku waxa ay le'eg tahay tamar kayd isdheeridda labada cidhif ee miliamberbeegga.

$$V_{ma} = V_{ca}$$

Haddii aan ku dabaqno xeerkaa Oom ee ahaa  $V = IR$  waxa aan heleynaa in :

$$0.01 \times 5 = 0.99 \times B$$

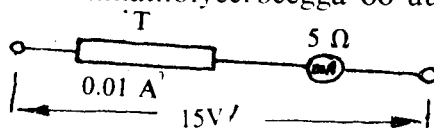
sidaa darteed 
$$B = \frac{0.01 \times 5}{0.99} \text{ Oom}$$

ama 
$$B = 0.05 \text{ Oom.}$$

Wadarta caabbiyada miliamberbeegga iyo caabbi barbarku waa uu yaraanayaa (waa uu ka yaraanayaa 0.05 Oom). Sidaa darteedna itaalka danabka qulqulayaa waxba ka dhimi maayo, marka uu ambiyeer-beeggu ku xidhan yahay mareegta. Waa la beddeli karaa caabbi barbarka oo waxa laxaadkiisa laga dhigi karaa mid ku habboon marba danabka uu cabbirayo itaalkiisu inta uu le'eg yahay.

**t) Foolt-beegga :**

Miliamberbeegga caabbigiisu ahaa 5 Oom, weecadka ugu weynna gaadhayay marka hayaan itaalkiisu 0.01A yahay la dhexmariyo, si aan ugu beddelo Fooltbeeg cabbira 15 foolt, waa in aynu si tax ah ugu xidhnaa caabbi weyn leh. Caabbiga aynu ku xidhnay waxa la yidhaahdaa Caabbi tarmiye, waana in laxaadkiisa laga dhigaa si, marka tamar kayd isdheerid 15V lagu xidho, miliamberbeegga iyo caabbi tarmiyaha taxa isugu xidhan, uu danab itaalkiisu 0.01A u dhexmaro miliamberbeegga oo uu weecadiisu ugu weynaana gaadho. (Eeg jaantuska).



Waxa aynu u heli karnaa laxaadka T ee caabbi tarmiyaha sidan hoose.

Miliamberbeeggu marka uu weecadka ugu weyn gaadho waxa dhexmaraya danab itaalkiisu yahay 10 mA ama 0.01A. Markaa tamar kayd isdheeridda miliamberbeegga iyo caabbi tarmiyaha taxa isugu xidhan  $(V) = 0.01 (T+5)$ . (Waxa aynu ku dabaqaynay xeerkaa Oom ee ahaa  $V = IR$ ).

Hase ahaatee wecadku ugu weyn waxa uu miliambiyeerbeeggu gaadhaa marka tamar kayd isdheerid 15V lagu xidho isaga iyo caabbi tarmiyaha taxa isugu xidhan. Sidaa darteed.

$$0.01 (T + 5) = 15 \sqrt{\quad}$$

$$\text{ama } T + 5 = \frac{15 \sqrt{\quad}}{0.01A} = 1500 \Omega$$

Taas oo ah  $T = 1500 - 5 = 1495 \text{ Oom}$ .

Foolbeegga dheellitirani waa in aanu doorin tamar kayd isdheeridda lagu xidho laxaad-keeda. Sidaasi waxa ay suurtoobi lahayd haddii caabbigiisu uu yahay tiro dhaaf.

Marka la doonayo in la cabbiro tamar kayd isdheeridda labada cidhif ee walax, waxa barbarro loogu xidhaa fooltbeegga. Fooltbeeggaasi waxa uu yareeyaa caabbiga qaybta uu barbarro ugu xidhan yahay. Markaa waxa beddelma itaalka danabka qulqulaya iyo tamar kayd isdheeridda. Markaa Fooltbeegba ka uu ka caabbi badan yahay ka sii wanaagsan.

### MILIFOOLT-BEEGGA

Miliambiyeeggeennii waxa aynu u isticmaali karraa milifoolbeeg ahaan, haddii aynu beddelo qaybsanihiisa.

Haddii miliambiyeerbeeggeennu uu lahaa caabbi 5 Oom ah oo uu wecaadka ugu weynaa gaadhayay marka danab itaalkiisu 10mA yahay la dhexmariyo, markaa xeerkaa Oom ee ahaa  $V = IR$  innaga oo ku dabaqayna, waxa aynu arkaynaa in tamar kayd isdheeridda ugu badan ee lagu xidhi karaa ay tahay  $0.01 \times 5 = 0.05mV$  ( $1mV = 0.001V$ ). Sidaa darteed qaybsamihiisii miliambiyeerbeegga waa in lagu dhufaa 5 laguna tibaaxaa milifoot si uu inoogu beddelmo milifooltbeeg.

Badiyaaba waxa la sameeyaa laba qaybsame, oo la isku kor dhejiyaa, mid ku tibaaxan miliambiyeerro iyo mid milifooltyo ku tibaaxan, markaas ayaa uu qalabkii noqdaa miliambiyeerbeeg iyo milifooltbeeg isku jira.

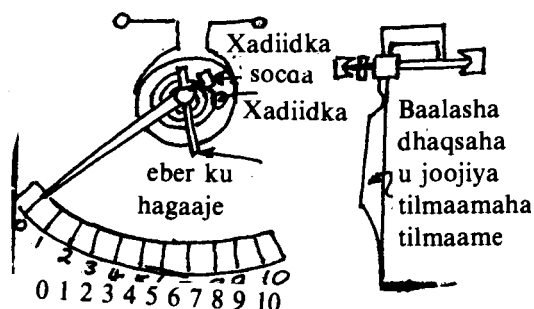
### QALABKA XADIIDKA SOCDA LEH :

Qalabka duubka socda leh ee aynu hore u soo baranay mooyaane, waxa jira qalab xadiid socda leh oo isna lagu cabbiro itaalka iyo tamar kayd isdheeridda danab hayaanka.

Laba qaybood weeye qalabka xadiidka socda lihi, mid ku shaqeyya kala did iyo mid ku shaqeyya isa soo-jiidad.

### QALABKA XADIIDKA SOCDA LEH EE KALA DIDKA KU SHAQEEYA

Sida jaantuska ku muujisan waxa uu qalabkani ka sameysan yahay duub ay ku dhex jiraan laba qurub oo xadiid ahi oo ay midna maguurto ta kalena ku dhexjisan tahay tilmaamaha.



Marka danab la dhexmariyo duubka labada xadiidba waa ay birlaboobaan, waxaana is xiga laba cidhif, oo ay yeeshaan, oo isku jaad ah. Sidaa darteed waa ay kala didaan labada xadiid oo waxa dhaqaaqda ta tilmaamaha ku dhejisan. Tilmaamaha baalal ayaa ku yaalla, gariirka u diida oo dhaqso u joojiya. Iimaha qalabka xadiidka socda leh waxa ka mid ah qaybsanahooda oo aan si isle'eg u qaybsaneyn. Taa waxa ugu wacan, xoog kala didka labada xadiid oo saamigal qumman ku ah labajibbaarka itaalka danabka ee aan sidii qalabka duubka socda leh saamigal qumman ku ahayn itaalka danabka.

Markaa qaybuhu bilowga ayaa ay yaryar yihiin oo ay isku urursan yihiin oo dhibaata keenta marka la cabbirayo danab itaal yar. Dhibaata waxa lagaga baxaa qurubyada xadiidka ah ayaa qaabkooda si gaar ah loo sameeyaa, (eeg jaantuska).

### **QALABKA XADIIDKA SOCDA LEH EE KU SHAQEEYA ISJIIDADKA :**

Sida jaantuska ku muujisan qalabkani waxa uu ka sameysan yahay qurub xadiid ah oo qaab gaar ah leh oo ku dhejisan tilmaame, yaallana duub gaaban afkiisa.

Marka duubka danab la dhexmariyo, duubku waa uu birlaboobaa, waxaana uu ku soo jiitaa xadiidka afkiisa yaalla xoog saamigal qumman ku ah labajibbaaranaha itaalka danabka.

Labada jaad ee qalabka xadiidka socda lehba waa loo beddeli karaa Ambiyeerbeeg iyo Fooltbeeg haddii lagu xidho caabbi barbar iyo caabbi tarmiye.

Abdada ugu weyn ee ay leeyihiin qalabka xadiidka socda lehi waxa weeye in lagu adeegsan karo cabbiraadda itaalka danabka qumman iyo ka talantaaliga ahba.

### **10. SAAQ BIRLABDANABOW**

In badan saynisiyaqaannadu waxa ay dareensanaayeen in birlabnimada iyo danabka uu xidhiidh ka dhexeeyo.

Sida caadadoodu tahay, saynisiyaqaannadu aad ayaa ay isugu hawleen in ay ogaadaan waxa ka dhexeeya labadaa. Tijaabadii Oorstid waxa aan ka baranay haddii silig gudbiye ah la dhexmariyo danab hayaan in uu badad birlabeed siligga ku xeerani dhasho. Maykal Faaraday waxa uu daah furay in xoog danab wade ku dhalanayo gudbiye yaalla bad birlabeed, haddii gudbiyaha la dhaqaajiyo si uu u gooyo xarriijimo falgaska badka birlabta. Isla fikradda waxa helay Joosef Henri oo aan ka warqabin Maykal Faaraday. Xoog danab waduhu habraaca uu ku dhasho marka gudbiyuhu uu jaro xarriijimo falgaska badka birlabta waxa la yidhaahdaa SAAQ BIRLABDANABOW. Xoogga waxa la yidhaahdaa X.D.W., ku saaqmay. Haddii uu gudbiyuhu ka mid yahay mareeg xidhan, oo uu X.D.W., samaysmo, waxa mareegta mara danab hayaan lagu saaqay.

Teknoolojiga cusub waxa u sal ah abuuridda iyo qaybinta awoodda danabka ee qiimaha jaban leh.

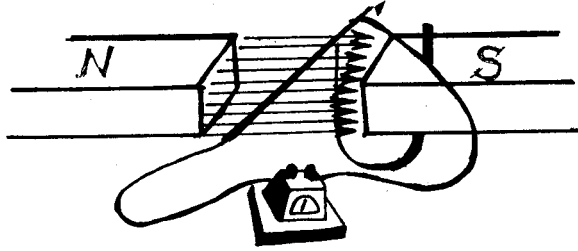
Waxa suurta geliyey, teknoolojiga maanta, waxyaabihii ay Faaraday iyo Henri daahfureen oo u sal noqday samaynta danab dhaliyeyaasha iyo dooriyeyaasha. Iminka waxa aan samaynaynaa tijaabooyin ku dhow kuwii Faaraday oo kale. Gabagabooyinkani aan ka hello tijaabooyinkani waa kuwii uu horeba Faaraday ugu gaadhay tijaabooyinkiisii.

#### **Tijaabo :**

Waxa aan u baahannahay laba birlabood oo itaal weyn, silig maar ah iyo galfanoomitir. Labada birlabood u dhig si ay laba cidhif oo kala jaad ahi ay isugu soo jeedaan. Siligga labadiisa caaro ku kala xidh cidhifyada galfanoomitirka.

1. Siligga ka fogee badka birlabyada. Marba dhan u dhaqaaji. Fiiri irbadda galfanoomitirka. Miyaa aad wax dhaqaaq ah ku aragtay ?

2. Siligga dhexkeen badka. Si ligan kor u dhexmari badka, isla markaa adigoo eegaya irbadda galfanoomitirka. Maxaad aragtay? Dhankee ayaa ay irbaddu u weecatay, ma bidix, mise midig?
3. Sidii tallaabada labaad oo kale samee. Laakiin siligga sidii hore si ka dhaqso badan u dhaqaaji. Intee in le'eg ayaa ay irbaddu weecatay, ma intii hore in le'eg, mise in ka badan? Ku celi mar labaad. Aadna ugu fiirso. Si dhaqso badan oo aad gudbiyaha u dhaqaajisaa ma kordhinayaa weecadka irbadda galfanoomitirka?
4. Iminka siligga hoos u dhaqaaji. Irbaddu ma weecatay. Dhinacee baa ay u weecatay, ma dhinacii markii hore mise dhinaca kale?
5. Si dhaqso ah hoos u dhaqaaji. Xaggee baa ay irbaddu u leexatay? Ma la mid baa leexadkii tallabada 4aad? Ma ka badan tahay mise waa ay ka yar tahay?
6. U dhaqaaji siligga si jiif ah (eeg jaantuska), wax dhaqaaq ah irbaddu ma samaysay?



7. Siligga u dhaqaaji si barbarro la ah xarriijimaha falgaska ee badka, wax leexad ah ma sameysay irbadda galfanoomitirku?

Marka siligga la dhaqaajiyo isaga oo ka fog, badka wax leexad ah kuma aragno irbadda galfanoomitirka, hase yeeshee marka aan siligga marino badka waxa aan aragnay in, mararka qaarkood, ay irbaddu dhaqaaqdo. Dhaqaaqa irbaddu waxa uu innoo tilmaamayaa in danab hayaan uu marayo siligga iyo galfanoomitirka isku xidhan. Danab hayaan ma qulquli karo X.D.W. la'aanteed. Markaa, waxa aan ka ogaanay tijaabada in X.D.W., uu ku saaqmay siligga. Tallaabada lixaad iyo ta toddobaadna waxa aan ku aragnay inaanay irbaddu dhaqaaqayn. Tallaabooyinka 2,3,4, iyo 5 waxa aan aragnay in irbaddu ay dhaqaaqayso. Maxaa labada u dhexeeya? Haddii aad dib u yar fiirisid tallaabooyinka waxa aad ogaan, in marna u gudbiyuhu jarayo xarriijimaha falgaska badka, marna aanu jarayn. Waa goormaa goorta uu siliggu jarayaa xarriijimaha falgaska? Waa kolkee kolka aanu jaraynin? Waxa aan intaa ku gabagabaynay in uu marka qudh ah ee X.D.W., ku saaqmi karo siligga ay tahay marka uu siliggu goynayo xarriijimaha falgaska badka birlabyada.

Tijaabada waxa kale oo innagu soo maray in marka kor loo riixo siligga ay irbadda galfanoomitirku dhan u leexanayso, haddii hoos loo riixana ay irbaddu dhanka ay u leexanaysaa uu yahay dhanka kale. Taa macnaheedu waxa weeyaan danabka ku saaqmay gudbiyaha jihadiisii ayaa isbeddeshay, markaa waa in X.D.W.-ha jihadiisuna ay isla beddeshay. Haddaba waxa aan odhanaynaa jihada xoog danab wadaha gudbiyaha ku saaqmay, waxa ay ku xidhan tahay kolba jihada gudbiyaha loo dhex-mariyo badka.

Waxyaabaha kale ee aan tijaabada ka helnay waxa weeyaan in marka dhaqso gudbiyaha loo dhexmariyo badka uu lexaadka irbadda galfanoomitirku sii weynaanayo. Haddii la adeegsado bad birlabeed aad uga itaal weyn tii hore, waxa dhacaysa in leexadka irbaddu sii korodho. Labada jeerba xoog danab wadaha saaqmay waa uu kordhayaa. Dhaqso u dhaqaajinta siligga iyo adeegsiga badad itaal weyni, labaduba waxa ay kordhinayaa xarriijimaha falagaska uu gudbiyuhu jarayo muddo go'an. Haddaba, waxa aan ogaanay in laxaadka xoog danab wadaha ku saaqmay gudbiyuhu uu saamigal qumman ku yahay dhaqsaha ay isu beddelayaan tirada xarriijimaha falagaska ee uu jarayo gudbiyuhu.

Ka soo qaad in cufnaanta falagaska ee badku ay madoorsoome tahay, siligguna uu badka ku dhexmarayo kaynaan madoorsoome ah. Haddii markaa ay ammintu tahay  $t_1$  seken, gudbiyuhu uu jaray falagas birlabeed  $\varnothing_1$  wb marka ay ammintu noqoto  $t_2$  seken-na uu falagaska la jaray noqdo  $\varnothing_2$  weber.

$$\frac{\phi_2 - \phi_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

Waa dhaqasaha gudbiyuhu uu u jarayo falgaska. Gudbiyuhu haddii uu ku saaqmay X.D.W. E foolt ahi.

$$E \propto \frac{\phi_2 - \phi_1}{t_2 - t_1}$$

$$\text{ama } E = -K \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

Madoorsoomaha K laxaadkiisu waxa uu ku xidhan yahay marba halbeegyada la adeegsado. Haddii halbeegga xoog danab wadaha saaqmay uu yahay foolt, ka falagaskuna uu yahay weber, ka ammintuna yahay seken, laxaadka K waxa weeyaan :

$$K = 1 \frac{Vs}{web.}$$

Markaa xeerku waxa uu u qormayaa

$$E = - \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

Calaamadda tabanaha ahi waxa ay tilmaamaysaa cidhifnimada X.D.W.-ha saaqmay. Waxa ay leedahay cidhifyada X.D.W.-ha saaqmay, waxa ay u samaysmaan si ay lid ugu noqdaan isbeddelkii abuuray (eeg xeerka Lenis).

Jaantuska waxa aad ku aragtaa duub maar ah oo jaraya xarriijimaha falagaska badka. Sidii aan hore u soo baranay wareegii kasta ee duubku ka samaysan yahay, waxa ku saaqmaha xoog danab wade laxaadkiisu uu la mid yahay dhaqasaha loo jaro xarriijimaha falagaska. Wareegyada oo dhan xoog danab wadaha ku saaqmayaa waa wadarta X.D.W.-aha ku saaqmay wareegiiiba, ama haddii duubku uu ka samaysan yahay N wareeg.

$$E = E_1 + E_2 + E_3 + \dots + E_n$$

$$\text{Laakiin } E = E_1 = E_2 = E_3 = \dots = E_n = - \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

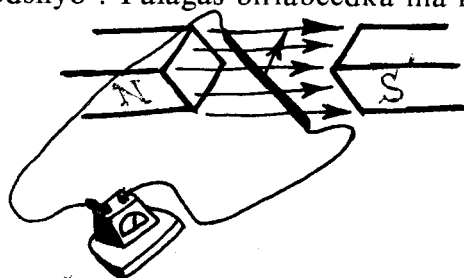
$$\text{Markaa } E = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

Waa xoog danab wadaha ku saaqmay duubka.

(Ogow: Wareegyada duubabku waxa ay isugu xidhan yihiin tax, markaa X.D.W.-ha guud waa wadarta X.D.W-yaasha).

**Laylis :**

1. Samee tijaabada jaantuska ku muujisan. Duubka oo taagan birlabta marna ku soo dhowee marna ka fogee. Miyaa ay wax u dhexeeyaan haddii birlabta la socodsiiyo iyo haddii duubka la socodsiiyo ? Falagas birlabeedka ma is beddelayaa labada jeerba ?





2. Haddii siligga oo taagan birlabyada marna xaggaaga loo soo kexeeyo marna xagga shishe loo dhaqaajiyo, maxaa dhacaya ? Fiiri jaantuska 9.3.

**XASUUSNOW :** Hore waxa aan u ogaanay in haddii silig gudbiye ah la dhexmariyo bad birlabeed, isaga oo uu siliggu goynayo xarriijimaha falagaska badka, in gudbiyaha uu ku saaqmayo xoog danab wade.

Labada tijaabo ee layliskana waxa aan ka ogaanay in siligga oo taagan haddii la dhaqaajiyo birlabyada xarriijimo falagaskoodu ay ka tallaabayaan siligga gudbiyaha ah uu X.D.W. ku saaqmayo.

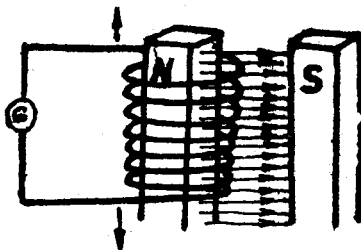
Marba kii la dhaqaajiya waa isla halkii, waxa uun lagama maarmaan ah in siligga gudbiyaha ah iyo xarriijimaha falagasku ay is jaraan.

### **SABABTA KENTA XDW SAAQA.**

Mar haddii silig gudbiye ah la dhexmariyo bad birlabeed waxa ku saaqmaha xoog danab wade. Haddii la dhammaystiro mareegta xdw-uhu waxa uu dhalinayaa danab hayaan ku saaqma mareegta.

Si aan u garanno waxa u sabab ah xdw saaqa, aan ku yar laabanno waxyaabahaan hore u soo barannay.

Siligga gudbiyaha ah ee ku jira badka birlabtu waxa uu leeyahay elektaroon fara badan oo xor ah.



Elektaroonnada soconayaa waxa weeyaan danab hayaan. Raadka dhaqaajiyaha waxa aan ku soo aragnay in haddii silig elektaroonno hayaan ahi marayaan la dhigo bad birlabeed uu dhasho xoog dhaqaajiya siligga. Sida dhabta ah xooggaasi waxa uu elektaroonnada hayaamaya ka leexinayaa jihadoodii toosnayd. Gudbiyaha jaantuska (a) ka soo qaad in hoos loogu kexeeyo xawaare ah  $v$ , isaga oo dhexmaraya bad cufnaanta falagaskiisu tahay B. Waxa aan u arki karnaa in elektaroonnadii xorta ahaa ee gudbiyuhu ay qoton ku marayaan badka iyaka oo xawaarahoodu yahay  $v$ , waayo elektaroonnada waxa ay ka mid yihiin gudbiyaha. Markaa, sidii aan ku soo barannay raadka dhaqaajiyaha, xoog, F, ayaa falaya elektaroonnada. Xooggaasi waa mid ku ligan badka, B, iyo kaynaanka  $v$ -ba. Elektaroonnada xooggu waa uu dhaqaajinayaa. Waxa uu ka kaxaynayaa cidhifka b ee gudbiyaha, waxaana uu gaynayaa cidhifka a.

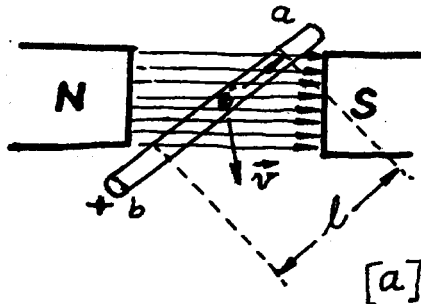
Cidhifka b togane ahaan ayaa uu u danabaysmayaa, waayo elektaroonnada ayaa ku yaraanaya. Cidhifka a-na tabane ahaan ayaa uu u danabaysmayaa, waayo elektaroonnadii ayaa ku badanaya. Gudbiyuhu laba cidhif ayaa uu yeeshay, cidhif tabane ah (a) iyo cidhif togane ah (b), marka tamar kayd isdheerid ayaa ku abuurantay gudbiyaha. Haddii labada cidhif ee birlabta la iswaydaariyo, ama gudbiyaha kor loo kexeeyo, xoogga, F, jihadiisu waa ay is beddelaysaa. Labada cidhif ee gudbiyahana danabkooda ayaa is waydaaranayaa.

Tamar kayd isdheeriddu waxa ay abuuraysaa badad danab ka soo horjeeda jihada ay elektaroonnada u socdaan gudbiyaha dhexdiisa. Itaalka badka danabku waa uu kordhaa ilaa uu dheelitiro xoogga F, ee ka dhashay socodka danab sideyaasha (elektaroonnada) maraya badad birlabeedka dhexdiisa. Marka ay labada xoog is dheelitiraan socodka elektaroonnada waa uu ka joogsanayaa gudbiyaha dhexdiisa. Tamar kayd isdheeridda jirta marka labada

xoog ay is dheelitiraan ayaa ah xoog danab wadaha ku saaqmay gudbiyaha. Xoog danab waduhu waxa uu le'eg yahay taranta dhererka siligga yaal badka dhexdiisa,  $L$ , cufnaanta falagaska badka,  $B$ , iyo xawaaraha gudbiyuhu uu ku dhexmarayo badka birlabta  $V$ . Markaa laxaadka  $E$  waxa weeye :

$$E = BLv,$$

Halbeegga  $B$  waa  $wb/m^2$ , ka  $L$  waa  $m$ . ka  $v$ -na waa  $m/s$  markaa halbeegga  $E$  waxa uu noqonayaa foolt ( $v$ ). Isle'egta  $E = BLv$  waxa aan ka soo dhirindhirin karnaa xeerka birlabdanabowga.



Ka soo qaad in gudbiye la dhexmariyo badad cufnaanta falgaskiisu tahay  $B$   $wb/m^2$ . Dhererka gudbiyaha ee maraya badku waa  $L$  mitir. Marka ammintu ay tahay  $t = 0$  seken, falagasku waa  $\emptyset = 0$  weber. Ammintu marka ay noqoto  $t$  seken falagasku waa  $\emptyset$  weber. Laxaadka xoogga danab wadaha ee ku saaqmaya gudbiyuhu waa :

$$E = \frac{\Delta \emptyset}{\Delta t}$$

$$\emptyset = \emptyset - 0 = \emptyset$$

$$t = t - 0 = t$$

Markaa 
$$E = \frac{\emptyset}{t}$$

$\emptyset$  Waxa loo qeexay in ay tahay

$$\emptyset = BA$$

Bedka  $A$ , ee uu dhererka  $L$  ee gudbiyuhu maray (bedka xarriiqaha leh) waxa weeyaan

$$A = S \times L = Lvt$$

Sidaa darteed laxaadka xoog danab waduhu waa :

$$E = \frac{\emptyset}{t}$$

$$= \frac{BA}{t}$$

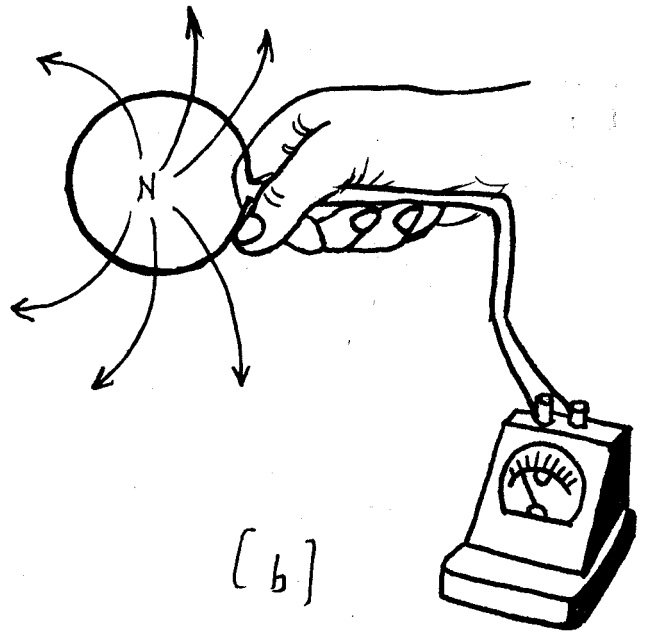
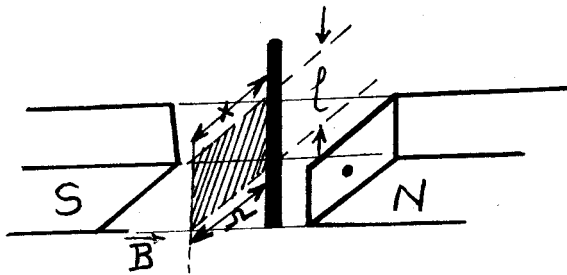
$$= \frac{Blvt}{t}$$

Sidii aan nidhi, laxaadka xwd-aha ee ku saaqmay gudbiyuhu waa taranka  $B, L$ , iyo  $v$ .

### JIHADA DANAB HAYAANKA SAAQMAY IYO XEERKA LENIS.

**Tijaabo :**

Duub gudbiye ah ku xidh labada cidhif ee galfanoomitir. Cidhifka woqooyi ee birlabta hoos ugu riix duubka sida jaantuska (a) eeg xagga ay u dhaqaaqday irbadda galfoomitirku.



Bal iminkana, birlabta oo ku dhex jirta duubka oo cidhifkeeda woqooyi hooseeyo, kor uga saar duubka. Xaggee ayaa ay u dhaqaaqday irbaddii galfanoomitirku? Ma la mid baa jihadii ay markii hore u dhaqaaqday mise waa ay ka duwan tahay?

Haddii aad si fiican u samaysay tijaabada una fiirsatay waxa aad aragtay in jihada ay irbaddu u dhaqaaqday labada jeer ay kala duwan yihiin oo haddii ay markii hore irbadda galfanoomitirku xagga bidix u dhaqaaqday ay marka dambe xagga midig u dhaqaaqayso.

Jihada ay u dhaqaaqdo irbadda galfanoomitirku waxa ay inna tusaysaa jihada uu u socdo danab hayaanku. Irbadda xaggii ay u dhaqaaqaysay isbeddeshayna waxa ay muujinaysaa in jihadii danab hayaanku isbeddelay.

Fisikisyaqaankii Ruushka ahaa ee la odhan jiray H.F.E. Lenis ayaa ugu horreeyey qof hela waxa ka dhexeeya danab hayaan saaqa iyo waxa dhaliyay saaqaas markii sannadku ahaa 1834. Xeerka Lenis waxa uu leeyahay: Jihada elektaroon hayaanka saaqmay waa ta suurta gelisa in raad birlabeedku ku lid noqdo waxa keenay elektaroon hayaanka qudhiisa, waxba la'aan.

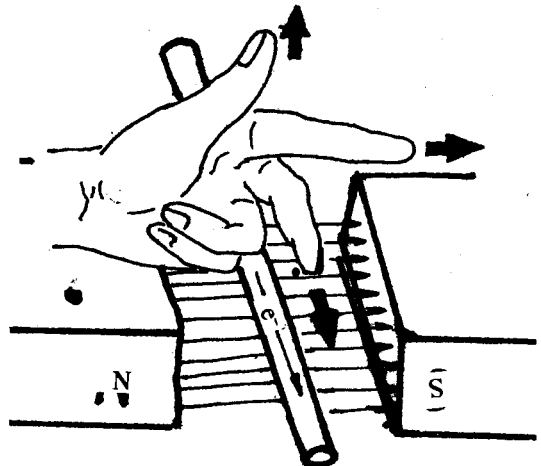
Haddii aan naqaan jihada badka iyo jihada uu siliggu, ama duubku uu dhexmaraayo badka, xeerkan Lenis ayaa aynu adeegsannaa si aan u helno jihada elektaroon hayaanka ku saaqaay gudbiyaha (siligga ama duubka).

Xeerka Lenis waxa uu tusaale u yahay xeerka waaridda tamarta. Waa in hawl la qabtaa si elektaroon hayaan loogu saaqa mareeg gudbiye ah. Tamarta la isticmaalayaa waxa ay ka timid debedda waxaana ay ku kaydsantaa mareegta gudaha. Elektaroon hayaan ma imaan karo hawl la'aan ama waxa aan odhan karnaa tamar kama abuuri karno waxba la'aan.

### L a y l i s :

1. a. Fiiri jaantuska.

Masawir



Haddii birlabta loo kaxeeyo xagga duubka, falgas bir-labeedka uu duubku jarayaa waa uu isbeddelayaa. Elektaroon hayaan ayaa ku saaqmaha mareegta oo dhan. Adeegso xeerkaa Lenis, oo sheeg jiraha uu elektaroon hayaanku uu u soconayo. Marka uu elektaroon hayaan ku saaqmo mareegta, duubku waxa uu yeelanayaa badad bir-labeed cidhifyadiisu yihiin A iyo B. Cidhif bir-labeedka duubka ee B ma cidhif waqooyibaa mise waa cidhif koonfureed?

- b) Maxaa dhici lahaa haddii cidhif birlabeedka duubka ee B uu noqon lahaa cidhif koonfureed? ma loo baahan lahaa tamar lagu dhaqaajiyo birlabta? Adiga oo adeegsanaya xeerka waaridda tamarta sharax inaanay taasi suurtoagal ahayn.
2. Sheeg laba siyood oo loo kordhin karo dhaqsaha uu isku beddelaayo falgas birlabeedka badka birlabta ee uu jarayo gudbiye.
3. (a) Sheeg xeerka Lenis.  
(b) Waa maxay macnaha calaamadda taban ee ku jirta?

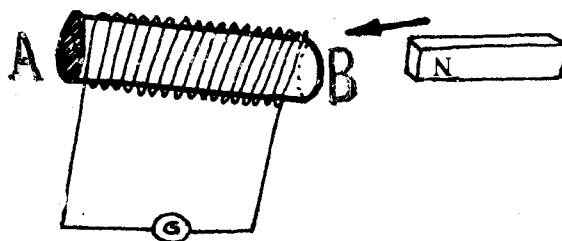
$$E = -N \frac{Q}{t}?$$

4. Sharax sida uu xeerka Lenis uu miisaal ugu noqonayo xeerka waaridda tamarta.
5. Duub ayaa ka samaysan 325 wareeg. Waxa si ligan loo dhex mariyey bad birlabeed ay cufnaanta falgaskeedu tahay ma-doorsoome. Haddii muddo ah 0.001 sek. uu isbeddelka falgas birlabeedku yahay  $1.15 \times 10^{-5}$  weber, waa maxay xoog danab wadnaha saaqmay?
6. Immisa wareeg ayaa uu leeyahay XDW saaq 0.25 Foot ah haddii falgas birlabeedka uu jarayaa ay tahay  $5.0 \times 10^{-3}$  weber sekenkiiba?
7. Gudbiye uu dhererkiisu yahay 10 mitir ayaa xawaaraha uu ku marayo bedku uu yahay 75 sm/sek. Haddii cufnaanta falgasku ay tahay  $0.025 \text{ wb/m}^2$ , waa maxay XDW ku saaqmay gudbiyuhu?
8. Duub 75 wareeg ah oo bedkiisu yahay  $4.0 \text{ sm}^2$  ayaa la mariyey bad cufnaanta falgaskeedu tahay  $1.5 \text{ wb/m}^2$  muddo 0.025 sek. ah. Waa maxay xoog danab wadnaha ku saaqmay duubku?

### DANAB DHALIYE:

Waxa aan soo barannay haddii gudbiye la dhexmariyo bad birlabeed in uu gudbiyaha ku saaqmayo xoog danab-wade. Haddii uu gudbiyuhu ka mid yahay mareeg dhan, waxa uu galfanoomitirku inna tusayaa in elektaroon hayaan uu ku saaqmayo mareegta. Xeerka Lenis waxa uu innoo sheegayaa in hawl loo baahan yahay si loogu saaqo elektaroon hayaan mareegta. Haddii gudbiyaha aan gacanteenna ku dhaqaajinno hawl ayaa aan qabannay. Tamartaasi waxa ay ku kaydsantaa mareegta gudaha. Elektaroonnada mareegta debbedda marayaa waxa ay qaban karaan hawlo badan: Biyo ayaa ay kululayn karaan, nal ayaa ay shidi karaan, marawaxad ayaa ay dhaqaajin karaan, iwm. Markaa waxa innoo suurtoogala in aan tamar socod u beddeli karro tamaro badan oo kala jaad ah.

Kor iyo hoos u wadidda gudbiyaha si ka habboon ayaa aan danab hayaan ugu saaqi karnaa mareegta. Waxa la sameeyaa, duub wareegyo badan leh ayaa lagu dhex wareejiyaa badka birlabta.



Duubkaas waxa la yiraahdaa XURBIYE. Xurbiyaha mareegta debedda waxa ugu yidhan GIRAAMO. Marka uu xurbiyuhu wareego, giraamuhuna waa ay wareegaan. Giraamaha waxa taabsiisan burushyo dhuxul ka samaysan. Burushyadu elektaroonnada, uu socodsiinayo xoog danab wadaha ku saaqmay xurbiyaha, ayaa ay u gudbiyaan debedda.

Dhiska caynkan oo kale ah (eeg jaantuska) waxa la yidhaahdaa DANAB-DHALIYE. Macnuhu ma aha inta meel la iska dhigo ayaa elektaroon hayaan uu abuuraa, ee waxa weeyaan, tamar socodka, uu xurbiyuhu ku dhex-wareegayo badad birlabeedka ayaa elektaroon hayaan ku saaqda mareegta debedda. Markaa waxa aan ogaannay in danab-dhaliye uu tamar makaaniko u beddelo tamar danab. Xubnaha ugu waaweyn ee uu danab-dhaliyuhu ka samaysan yahay waxa weeyaan:

*Birlabaha, Xurbiyaha, Giraamaha iyo Burushyada.*

Xoog danab-wadaha ku saaqmay xurbiyaha, iyo elektaroon hayaanka ku saaqmay mareegta oo dhammi waxa ay ka dhasheen is-dhex-marka xurbiyaha iyo badka birlabta. Mar haddii ta qudh ah ee lagama maarmaanka ahi ay tahay in uu xurbiyuhu jaro xarriijimaha falgaska badka birlabta, haddii badka la wareejiyo xurbiyaha oo taagan iyo haddii xurbiyaha la wareejiyo bedka oo taagani waa isku raad. Labaduba waa ay saaqayaan elektaroon hayaan iyo xoog danab wadeba. Abuuridda xoog danab-wade saaqda marka gudbiye la dhex mariyo badad birlabeed ayaa la yidhaahdaa RAADKA DHALIYAHA.

Haddii aan naqaan jihada badka, iyo jihada uu gudbiyuhu u socdo, waa aynu heli karnaa jihada ay elektaroonnada u hayaamayaan. Waxa aan adeegsanaynaa xeerka gacanta bidix ee loo yaqaan Xeerka Dhaliyaha.

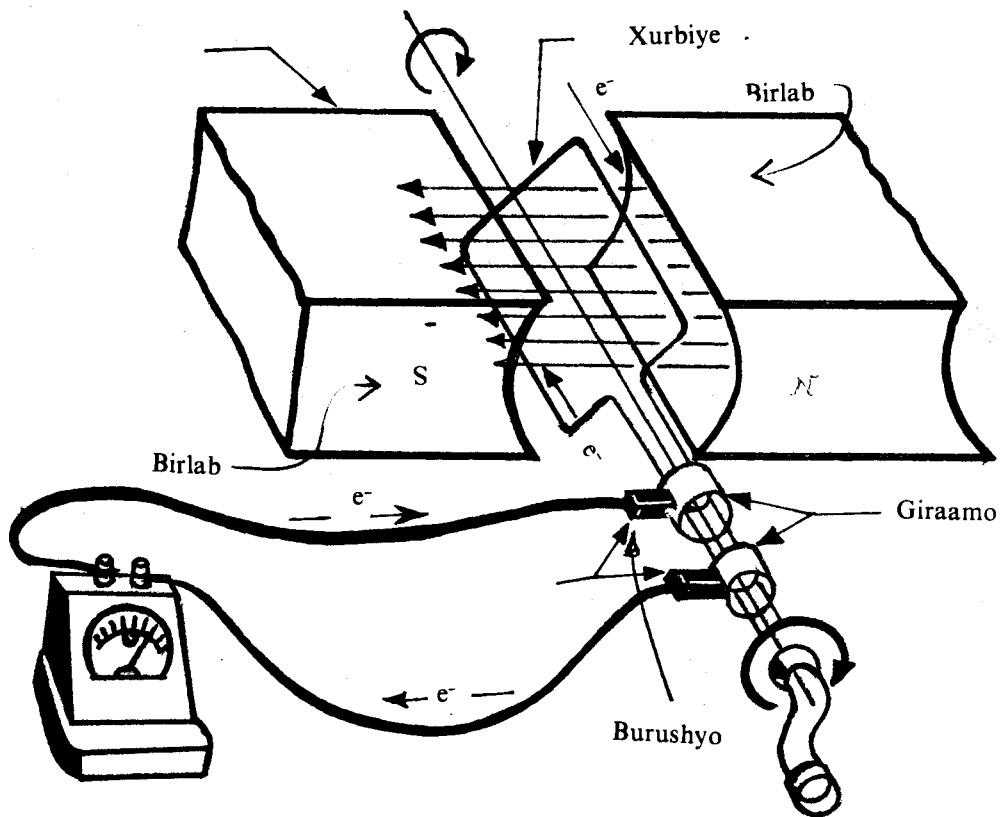
#### **XEERKA DANAB DHALIYAHA:**

Fidi suulka, murdisada, iyo far-dhexada gacanta bidix iyaka oo isku wada ligan. Murdisada u jeedi jihada badka, suulkana jihada loo dhaqaajiyey gudbiyaha, jihada elektaroonnada u hayaamayaan waa ta ay u jeeddo far-dhexadu.

#### **DANAB-DHALIYAHA ELEKTARON HAYAANKA TALANTAALLIGA AH (A. C.) IYO ELEKTARON HAYAANKA QUMMAN (D. C.)**

Danab-dhaliyuhu tamar makaaniko ayaa uu u beddelaa tamar danab. Marka xurbiyuhu uu jarayo xarriijimaha falgaska badka ayaa waxa ku saaqma xoog danab-wade. Haddii uu xurbiyuhu ka mid yahay mareeg dhan, elektaroon hayaan ayaa isna ku saaqma mareegta. Danab-dhaliyeyaasha waxa loo kala qaybiyaa laba nooc. Nooc waxa uu soo saaraa elektaroon hayaan talantaali ah (A. C.), nooca kalena danab hayaan qumman (D.C.). Hadda waxa aynu fiirinaynaa danab dhaliyaha (A. C.).

Haddii aad eegtid jaantuska, waxa aad arkaysaa in laba dhinac oo wareegga gudbiyaha ahi ay jarayaan xarriijimo falgaska.

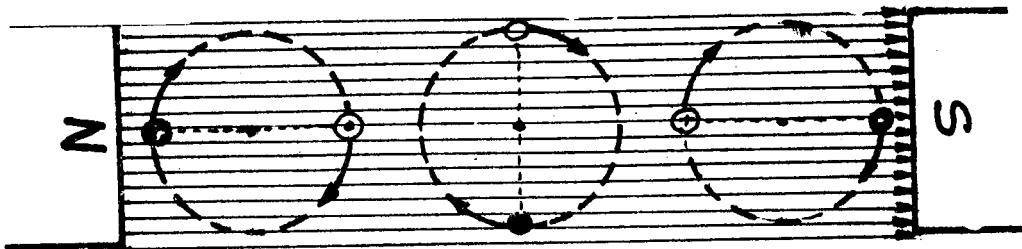


Labada dhinac midna waa uu cad yahay, midna waa uu madow yahay.

- b) Waxa aad ku arkaysaa in uu gudbiyaha caddi hoos uu u socdo. Xeerka danab-dhaliyaha haddii aan adeegsanno waxa aan arkaynaa in elektaroon hayaanku uu bogga uu qotan u gelayo. Gudbiyaha madoobi kor ayaa uu u socdaa. Socodkaasi waxa uu keenayaa in elektaroon hayaanku uu ka soo baxo bogga. Gudbiye haddii uu marayo bad birlabeed waxa ku saaqma xoog danab wade. Gudbiyaha cad xoog danab-wadihiisu waa uu gelayaa, ka madowna waa uu ka soo baxayaa bogga.
- t) Haddii aad daymootid waxa aad arkaysaa in labada gudbiye socodkoodu uu barbarro la yahay badka birlabta. Ma jarayaan xarriijimaha falgaska. Sidaa darteed, XDW kuma saaqmin, elektaroonna ma marayo. Fiiri (jaantuska).
- j) Gudbiyihii caddaa ayaa kor u socda. Sida xeerka danab-dhaliyuhu innoo sheegayo, elektaroon hayaankiisu bogga ayaa uu gelayaa. Jihadiisii waa ay isbeddeshay. Gudbiyaha madoobi hoos ayaa uu u socdaa. Elektaroon hayaankiisuna bogga waa uu ka soo baxayaa. Waayo? Jihadii elektaroon hayaanka gudbiyaha madoobi waa ay isbeddeshay.

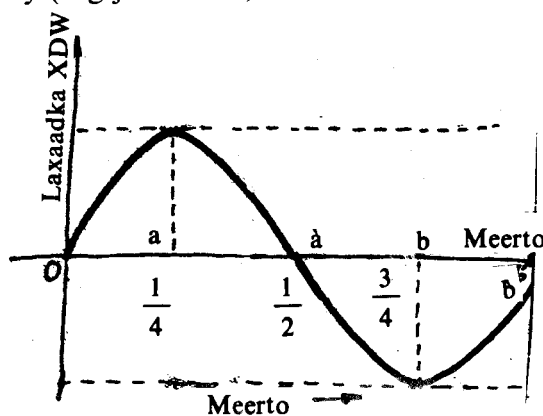
Sidaa ayaa elektaroon hayaanku ay u beddelaysaa jihadeeda, hal mar, marka uu xurbiyuhu mar soo wareegoba. Jihada elektaroon hayaanku halkii meertaba marbaa ay isbeddeleysaa.

Haddii aan dib ugu laabanno jaantuska, waxa aan arkaynaa in XDW uu laxaadkiisu ka kordho eber ilaa laxaadka ugu weyn marka uu gudbiyuhu wareego rubuc meerto. Rubuca ku xigana, laxaadka XDW waxa uu ka yaraadaa laxaadka ugu weyn ilaa eber. Rubuc meertada saddexaad, laxaadka XDW waxa uu ka kordhaa eber oo waxa uu gaadhaa laxaadka ugu weyn, laakiin, jihadiisii ayaa is-beddesha. Rubuc meertada afraad, isaga oo jihadiisii ay weli beddelan tahay ayaa laxaadkiisu yaraadaa oo uu noqdaa eber. Markaa meertadii walba waxa uu xoogaa danab-waduhu uu isu beddelaa sida aad jaantuska ku aragtid.



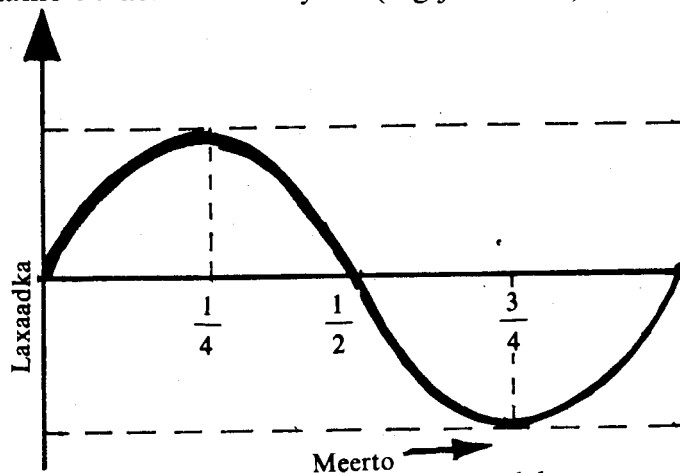
Meertada badhkeeda hore jihada XDW waa madoorsoome, laakiin, laxaadkiisa ayaa eber ah barta 0, ugu weyn barta a, barta a', waxa uu noqdaa eber. Meertada badhkeeda kale jihadiisii waa uu beddelaa XDW-uhu. Barta b' ayaa uu ugu laxaad weyn yahay, barta b'-na eber ayaa uu ku noqdaa. Meertada dambena sidaa oo kale ayaa uu ku soo noqnoqdaa. Markaa waxa aan nidhaanaa XDW cidhifnimadiisu waa talantaalli.

Sidaa oo kale ayaa elektaroon hayaanka, ay qaadayaan giraamuhu, ee maraya mareegta dhan uu talantaali u yahay (eeg jaantuska).



Elektaroonnau, mareegta badhkeeda hore dhinac ayaa ay u socdaan, badhkeeda kalena dhanka kale ayaa ay u socdaan. Giraan kasta waxa taabsiisan burush qudh ah had iyo jeer. Burushka marba dhinac ayaa danab hayaanku uu u maraa (eeg jaantuska danab dhaliyaha fudud).

Sida dhabta ah, faraqa u dhexeeya danab dhaliyaha A. C. iyo D. C. waxa weeyaan giraamaha iyo badh-giraamaha. Danab dhaliyaha elektaroon hayaanka qummani waxa uu leeyahay badh giraamo ku xidhan xurbiyaha (eeg jaantuska).



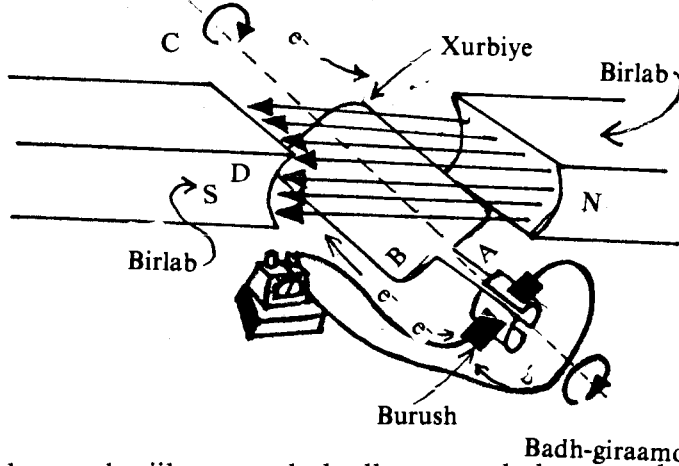
Marka xurbiyaha badhkiisa BD uu hoos u socdo elektaroonnada waxa ay u hayaamayaan xagga shishe, waxa ay soo marayaan DC, dabadeedna CA, markaas ay soo gaadhayaan badh-giraanta x, dabadeedna gudbiyaha ayaa ay hoos u raacayaan. Gudbiyaha B kor ayaa ay u raacayaan.

Marka xurbiyaha badhkiisa BD uu kor u socdana waxa isbeddelaya badh-giraamaha x, iyo y.

X waxa ay taabsiisan tahay gudbiyaha B, y-na burushka gudbiyaha A. BD elektaroon hayaankiisu xagga soke ayaa uu u socdaa, waxa uu imaanayaa badh giraanta Y, dabadeedna gudbiyaha A ayaa uu hoos u raacayaa, gudbiyaha B-na kor.

Markaa inkasta oo elektaroon hayaanku uu talantaalli uga soo baxayo danab-dhaliyaha, haddana badh giraamuhu waxa ay suurto geliyeen in elektaroon hayaanku jiho go'an uu u maro mareegta dibedda.

In kasta oo jihadu aanay isbeddelayn waxa isbeddela laxaadka elektaroon hayaanka (eeg jaantuska). Sidee bee uu isu beddelaa?



Elektaroon hayaanka jiho u socda badh-meertada hore, ta dambena beddela jihadiisii waxa la yidhaahdaa elektaroon hayaan talantaalli ah (A. C.), elektaroon hayaanka aan jihadiisa beddelin meertada oo dhan waxa la yidhaahdaa elektaroon hayaanka QUMMAN (D.C.). Warshadda danabka ee magaalooyinka waaweyn shiiddaa, waxa ay soo saartaa elektaroon hayaan talantaalli ah. U fiirso ereyada talantaalli iyo qumman waxa ay sheegayaan jihada elektaroon hayaanka waxba kama sheegayaan laxaadka. Labada noocba laxaadkiisu waa uu isbeddeli karaa, inkasta oo aad heli kartid elektaroon hayaan qumman oo laxaadkiisu uu madoorsoome yahay sida ka uu soo saaro unug yaabkiisu.

### XOOG DANAB-WADE DIB-U-JEED:

Raadka dhaqaajiye danabku waxa uu ahaa in haddii gudbiye elektaroon hayaan maraya, la dhex-dhigo badad birlabeed, uu gudbiyuhu dhaqaaqayo. Marka uu gudbiye bad birlabeed ku jiraa uu dhaqaaqo waxa uu jaraa xarriijimaha falgaska. Markaa waxa ku saaqma XDW, sidii aan ku soo barannay raadka danab-dhaliyaha. Sidaa darteed, dhaqaajiyuhu waxa uu u shaqeeyaa sidii danab dhaliyaha oo kale. Socodka xurbiyaha dhaqaajiyuhu waxa uu ku saaqaa xurbiyaha XDW ku lid ah tamar kayd isdheeridda cidhifyada dhaqaajiyaha. Xoog danab wadaha uu socodka xurbiyaha dhaqaajiyuhu uu ku dhaliyey ee ku lid ah tamar kayd isdheeridda ildanabka ku xidhan dhaqaajiyaha, ayaa la yidhaahdaa xoog danab wadaha dib-u-jeeda.

Elektaroon hayaanka marayaa dhaqaajiyuhu waxa uu ku xidhan yahay tamar kayd isdheeridda lagu xidhay dhaqaajiyaha iyo xoog danab wadaha dib-u-jeeda.

Dhaqaajiye rar la'aan ku socda xawaarihiisa ugu badani waxa uu dhaliyaa xoog danab-wade dib-u-jeed ku dhow tamar kayd isdheeridda ku xidhan, markaa elektaroon hayaanka loo baahan yahay aad ayaa uu u yar yahay. Marka uu qun-yar wareegayo dhaqaajiyuhu waxa yaraada xoog danab wade dib-u-jeedka, faraqa u dhexeeya isaga iyo tamar kayd isdheeridda ayaa weynaada, elektaroon hayaanka maraya dhaqaajiyuhuna waa uu weynaadaa.

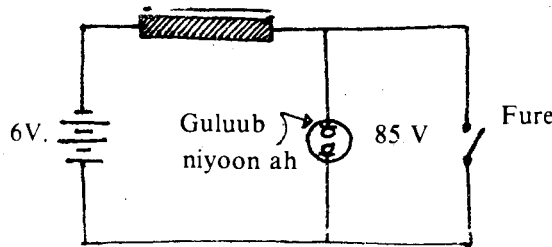
#### L a y l i :

1. Sheeg xubnaha uu danab-dhaliyuhu ka samaysan yahay?
2. Sheeg xeerka aan ku garanno jihada elektaroon hayaanka ku saaqma wareegyada xurbiyaha danab-dhaliyaha?



3. Sidee ayaa uu danab-dhaliyuhu u siin karaa elektaroon hayaan qumman (D.C.) mareeg-tiisa debedda?
4. Maxaa ay ku kala duwan yihiin elektaroon hayaanka qumman ee danab-dhaliyuhu soo saaro iyo ka beytarigu. (Ka fakir in laxaadka midkood uu is-beddelayo).
5. a) Danab-dhaqaajiyaha shaqaynaya waxa uu leeyahay raadka danab-dhaliyaha.  
b) Sidee ayaa uu u dhashaa xoog danab-wadaha dib-u-jeedka ahi?
6. Sharax waxa uu saaq bilab-danabowgu yahay?  
Samee tijaabo la adeegsanayo birlab, si loo dhaliyo danab hayaan. Waa maxay jihada elektaroon hayaanka tijaabada aad ka heshay (adeegso jaantusyo aad samaysid)?  
Maxaa uu ku xidhan yahay laxaadka elektaroon hayaanku?
7. Waa maxay isa-saaqiddu? Sharax tijaabo inna tusaysa isa-saaqa?
8. Sheeg xeerka Faaraday ee birlab-danabowga iyo xeerka Lenis?
9. Sharax, adoo adeegsanaya jaantusyo aad samaysid, dhismaha iyo sida uu u shaqeeyo (a) danab-dhaliye A. C. iyo (b) danab-dhaliyaha D.C.?

**LAFTII-SAAQNIIN**  
Duub xadiid ku duuban



*Tijaabo:*

Waxaa loo baahan yahay: Beytari 6 foolt ah, guluub niyoon ah, duub maddane xadiid ahi ku jiro iyo silig maar ah. Isugu xidh qalabka sida jaantuska ku muujisan:

1. Xidh furaha. Guluubku ma daarmay? Beytarigu waxa uu soo saari karaa 6 foolt. Guluubkuna waxa uu u baahan yahay 85 foolt oo D.C.
2. Fur furaha. Maxaa aad aragtay? Waa maxay sababta uu guluubku u daarmay? Xaggee ayaa ay ka timid tamar kayd isdheeridda dheeraadka ahi?  
Isbeddelka laxaadka elektaroon hayaanka maraya gudbiye waxa u keena isbeddel ku dhaca falgas birlabeedka ku meersan gudbiyaha.

Haddii uu gudbiyuhu ka samaysan yahay wareegyo, falagas birlabeedka wareeg waliba waxa uu jaraa wareegyada u dhow, markaas ayaa tamar kayd isdheeri ay ku saaqantaa mareegta.

Xeerkii Lenis waxa uu innoo sheegayaa in jihada tamar kayd isdheeridda saaqantay ay ku lid tahay socodka falgaska keenay saaqinta. Wadarta tamar kayd isdheeriddaasi waxa weeyaan xoog danab wade dib-u-jeed ku abuurmay duubka.

Imminka marka aan xidhnay furaha, elektaroon hayaanku waa uu kordhayaa. Xoog danab wadaha saaqmay waxa uu ku lid yahay tamar kayd isdheeridda beytarigu leeyahay. Marka uu elektaroon hayaanku gaadho laxaad go'an ayaa fididdii badkiisu joogsadaa, dabadeedna laxaadka XDW-hii saaqmay eber ayaa uu noqdaa.

Marka furaha la furo, elektaroon hayaanka laxaadkiisu waa uu yaraanayaa, bad birlabeedkiisuna waa uu dumayaa. Sidaa darteed, XDW-ha saaqmay waxa uu ku lid noqonayaa jihada uu elektaroon hayaanku isu beddelayo; ama yaraantiisa. Markaa jihada XDW-hu waxa uu la mid noqonayaa taa tamar kayd isdheeridda beytariga. Ta uu XDW-hu ku lidka yahay ma aha elektaroon hayaanka laftiisa, ee waa isbeddelka elektaroon hayaanka ku

dhaqaya. Isbeddelka dhaqsaha badan lihi waxa uu dhaliyaa XDW weyn.

Astaanta uu leeyahay duub, ee u suurto gelisa isbeddelka elektaroon hayaanka maraya duubka in uu ku saaqo XDW duubka, ayaa la yidhaahdaa laftii-saaqniin, ama SAAQNIIN. Laxaadka saaqiinka, L, waxa weeyaan saamiga xoog danab-wadaha ku saaqmay duubka iyo dhaqso isbeddelka sekenkiiba ee elektaroon hayaanka maraya duubka.

$$L = - \frac{E}{\frac{\Delta I}{\Delta t}}$$

Halbeegga laftiis-saaqniinku waa heneri marka la soo gaabiyana waxa loo qoraa h. Halbeeggan waxa lagu maamuusay Fisigis-yaqaan Maraykan ah ee la odhan jirey Joosef Heneri. Halbeegga XDW E waa foolt, ka  $\frac{\Delta I}{\Delta t}$  waxa weeyaan A/s. Calamadda tabanaha ahi waxay sheegaysaa in XDW-uhu ku lid yahay jihada elektaroon hayaanka.

Haddii aan naqaan saaqiinka L, iyo dhaqsaha uu elektaroon hayaanku isku beddelayo,  $\frac{\Delta I}{\Delta t}$  XDW, E, waxa aan ka heleynaa isle'egtan.

$$E = - L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

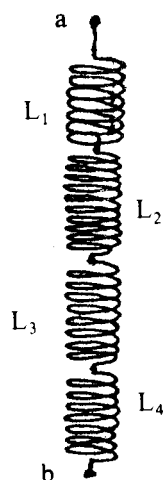
Duub kasta astaantiisa saaqiinku waa madoorsoome, ku xidhan inta wareeg ee uu duubku ka samaysan yahay, dhererkiisa iyo walaxda uu duubku ka samaysan yahay.

Mareeg haddii elektaroon hayaankiisu uu leeyahay laxaad go'an saaqiinku raad kuma laha mareegta. Saaqiinku, laakiin, waa ku lid isbeddel kasta oo ku dhaca elektaroon hayaanka. Isha danabku waxa ay qabataa hawl ka horjeedda XDW ku lidka ah korodhka hayaanka, markaa tamar ayaa ku kaydsanta badka birlabta. Marka uu elektaroon hayaanka yaraanayana, saaqiin ku lid ah ayaa uu haddana noqdaa, oo tamartii kaydsanayd ayaa ka baxda badka.

### SAAQEYAAL TAX IYO KUWO BARBARRO ISUGU XIDHAN:

Duubku waxa uu leeyahay astaanta saaqiinka, sidaa darteed, ayaa badanaaba loo yidhaahdaa duub saaqe.

(a) Saaqeyaal tax ah:



Saddex saqe  $L_1$ ,  $L_2$ , iyo  $L_3$  ayaa waxa ay isugu xidhan yihiin tax. Marka elektaroon hayaan la mariyo XDW-ha giddigood ku saaqmay waa wadarta XDW-yaasha duubabka.

$$E_t = E_1 + E_2 + E_3 \quad (1)$$

Elektaroon hayaanka maraya duub-saaqe walba waa isku mid. Marka furaha la xidho, ama la furo, dhaqsaha uu elektaroon hayaanku ku kordhayo ama ku yaraanayo waa isku

wada mid. Isle'egta (1) haddii aan dhan walba u qaybinno  $-\frac{\Delta I}{\Delta t}$  waxa aan heleynaa:

$$\frac{E_t}{I/\Delta t} = \frac{E_1}{I/\Delta t} + \frac{E_2}{I/\Delta t} + \frac{E_3}{I/\Delta t}$$

Qeexiddii saaqniinka haddii aan raacno

$$\begin{aligned} -L_t &= \frac{E_t}{I/\Delta t} \\ -L_1 &= \frac{E_1}{I/\Delta t} \\ -L_2 &= \frac{E_2}{I/\Delta t} \\ -L_3 &= \frac{E_3}{I/\Delta t} \end{aligned}$$

Marka aan ku beddelo isle'egta (2) laxaadyadan waxa aan arkaynaa in:

$$\begin{aligned} -L_t &= -L_1 - L_2 - L_3 \\ &= -(L_1 + L_2 + L_3) \\ L_t &= L_1 + L_2 + L_3 \end{aligned}$$

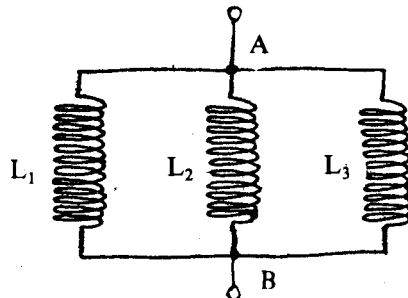
ama

**(b) Saaqeyaal barbarro ah:**

Haddii aan u qaadanno in  $L_1$ ,  $L_2$  iyo  $L_3$  aan midna ka kale XDW ku saaqayn, elektaroon hayaanka maraya mareegtu waa wadarta elektaroon hayaannada maraya saaqeyaasha.

$$\begin{aligned} I_t &= I_1 + I_2 + I_3 \\ E &= E_1 = E_2 = E_3 \end{aligned}$$

Marka labada dhan ee isle'egta hore lagu dhufto  $E/\Delta t$  sidan ayaan heleynaa:



$$E/\Delta t. I_t = E/\Delta t (I_1 + I_2 + I_3)$$

$$\frac{I_t/\Delta t}{E} = \frac{I_1/\Delta t}{E} + \frac{I_2/\Delta t}{E} + \frac{I_3/\Delta t}{E}$$

laakiin, waxa aan naqaan in:

$$-\frac{1}{L_t} = \frac{I_t/\Delta t}{E}$$

Sidaa darteed, waxa inoo caddaan ah in:

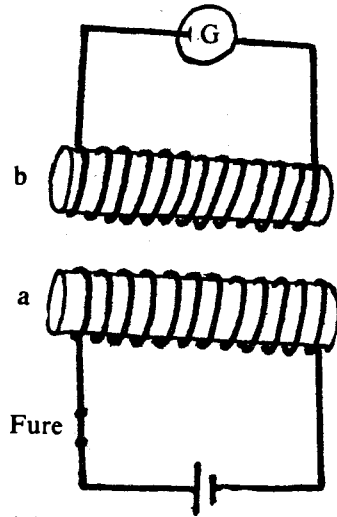
$$\frac{1}{L_t} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3}$$

**Isa-saaqniin:**

Marka duub uu elektaroon hayaan kordhayaa ama yaraanayaa uu marayo, loo dho-weeyo duub kale, XDW ayaa ku saaqma duubka kale. Bal aan samayno tijaabadan.

## Tijabo:

Waxaa loo baahan yahay laba duub oo ku duuban maddaneyaalka xadiid ah, galfanoomitir, fure, unug yaabis iyo siligyo maar ah. Isugu xidh saabaanka sida jaantuska.



1. Xidh furaha adoo fiirinaya galfanoomitirka? Jihadee ayaa ay u dhaqaaqday? Goormaa ayaa ay irbaddu halkeedii ku noqotay?
2. Fur furaha. Xaggee ayaa ay irbaddu u dhaqaaqday? Ma jihadii markii hore mise jiho kale? Ammin yar dabadeed irbaddu meesheedii hore ma ku soo noqotay?

Marka uu furuhu furan yahay ma jiro badad birlabeed. Marka la xidho furaha elektaroon hayaanku waxa uu ka kordhayaa eber ilaa laxaad go'an. Badad birlabeedka ku xeeran duubka (a) waa uu fidayaa.

Bad birlabeed fidayaa waa bad isbeddelaya. Xarriijimaha falagaska badka isbeddelayaa waxay jarayaan duubka b, markaas ayaa, sidii aad hore u soo aragtay, uu XDW ku saaqmayaa duubka b. Jihada XDW-uha waxa ay ku lid tahay jihada uu elektaroon hayaanku u kordhayo.

Haddii furaha la furo, laxaadka elektaroon hayaanku waxa uu iska beddelayaa laxaad go'an ilaa uu noqdo eber. Elektaroon hayaanku waa uu yaraanayaa, badad birlabeedka ku xeeranina waa uu dumayaa. Bad birlabeed dumayaa waa bad isbeddelaya. Xarriijimaha falagaskiisa ayaa jaraya duubka b, markaas XDW, ku lid ah jihada uu u yaraanayo elektaroon hayaanku ayaa duubka ku saaqmaya.

Marna elektaroon hayaanku waa uu yaraanayaa marna waa uu kordhayaa. Jihada isbeddelkiisu, laba jeer, waa isku lid. Sidaa darteed, ayaa XDW marka la xidhayo furaha saaqma, iyo ka marka la furayo saaqma ay iyakuna isku lid u yihiin. Irbadda galfanoomitirku marba dhan ayaa dabadeed, ay u dhqaaqdaa.

Astaanta labada mareegood ee ah, in isbeddelka elektaroon hayaanka mid marayaa uu ka kale ku saaqo XDW, ayaa la yidhaahdaa ISA-SAAQNIIN.

Isa-saaqniinku, M, waa saamiga XDW ku saaqmay mareegta iyo dhaqso isu beddelka elektaroon hayaanka maraya ka kale.

$$M = \frac{E}{I/\Delta t}$$

Halbeegga isa-saaqniinka M, waa Heneri ka XDW-ha ku saaqmay mareegta b, ( $E_b$ ), waa foolt, ka dhaqso isbeddelka elektaroon hayaanka maraya a, ( $\frac{\Delta I_a}{\Delta t}$ ) waa A/s. Sharax waxa calaamadda tabanaha ahi ay tahay.

Isle'egta waxa aan ka heli karnaa XDW-ha  $E_b$  ee ku saaqmay mareegta b.

$$E_b = - M \frac{\Delta I_a}{\Delta t}$$

**Tusaale:**

Laba duub ayaa isa-saaqniinkoodu yahay 1.25 Heneri. Soo saar XDW-ha ku saaqmay duubka labaad, haddii elektaroon hayaanka maraya labada uu kordho 10.0 Ambiyeer muddo ah 0.25 seken kaddib markii la xidhay furaha mareegta.

**Furfurid:**

$$I_a = 10.0A - 0A = 10A$$

$$t = (0.25 - 0) s. = 0.25 s.$$

$$M = 1.25 h.$$

$$E_b = - M \frac{\Delta I_a}{\Delta t} = - 1.25 h. \frac{10.0 A}{0.25 s} = - 500 V.$$

**DOORIYEYAASHA:**

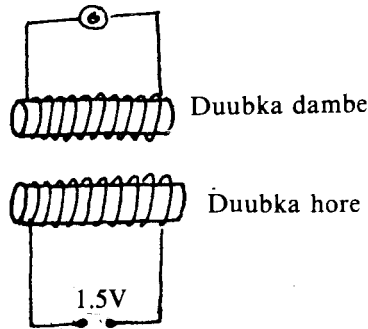
Dooriyuhu waxa uu ka samaysan yahay laba duub, mid hore iyo mid dambe, oo danab ahaan kala dahaadhan, kuna wada duuban walax xadiid birlabeed ah.

Dooriyuhu waxa uu ka mid yahay qalabyada faraha badan ee ku shaqeeya saaqidda birlab-danabnimada. Qayb weyn ayaa uu dooriyuhu ka qaataa tebinta danabka aan adeegsanno. Tijaabo danab hayaan qumman ku shaqaynaysa ayaa aan samaynaynaa si aan u aragno sida uu dooriyuhu u shaqeeyo.

**Tijaabo:**

- a) Unug yaabis, laba duub oo xadiid gudaha ugu jira, oo midkiiba toban wareeg, oo maar dahaadhan ah, yahay iyo galfanoomitir.

*Qalabka isugu xidh sida jaantuska*

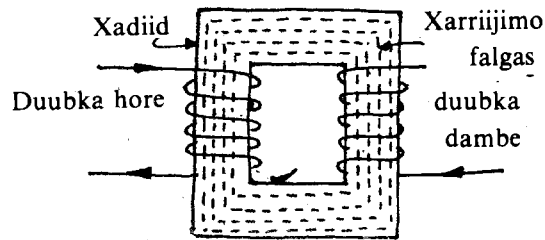


Fiiri waxa dhaca marka (1) duubka hore lagu xidho unugga 1.5 V. ah, (2) uu elektaroon hayaan madoorsoome ahi marayo (3) iyo marka laga furo unugga.

- b) Caabbi doorsoome ah ugu xidh tax duubka hore iyo unugga. Adeegso caabbi doorsoomaha oo dhaqso u beddel elektaroon hayaanka maraya duubka hore. Elektaroon hayaan ma ku saaqmay galfanoomitirka? Goorma?

Tijaabada waxa aan ku aragnay marka elektaroon hayaanka marayo duubka hore uu isbeddelayo in uu elektaroon hayaan ku saaqmayo duubka labaad. Ma sharxi kartaa sababta? Ku laabo qaybta isa-saaqniinka.

Haddii duubka hore iyo ka dambe ay ku wada samaysan yihiin xadiid qudh ah sida jaantuska, aad ayaa uu u weyn yahay elektaroon hayaanka ku saaqmay duubka dambe.



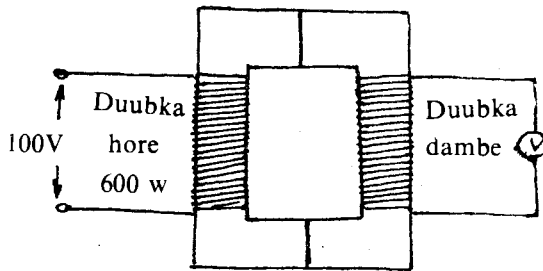
Sababtu waa xadiidka ayaa isu soo ururinaya xarriijimo falgaska duubka hore, si ay badankoodu u jaraan duubka dambe.

Elektaroon hayaanka talantaalliga (A.C.) ahi si joogto ah ayaa uu isu beddelayaa, waxaana aan ka filaynaa in uu elektaroon hayaan ku saaqo mareeg ku dhow. Waa maxay elektaroon hayaanka talantaalliga ahi? Ku noqo qaybta danab dhaliyaha A.C. Xarriijimo falgaska badad birlabeedka ee uu dhaliyey A. C. maraya duubka hore si joogto ah ayaa ay marna u fidayaan marna u dumayaan. Markaa duubka dambe marba dhan ayaa falgaska uu u jarayaa, dabadeedna A.C. ayaa ku saaqmaysa.

Waxyaabaha lagama maarmaanka ah ee uu dooriyuhu qabto waxa ka mid ah in uu tamar kayd isdheeridda uu laxaadkeeda u beddelo marba sida la rabo. Haddii la kordhiyo wareegyada duubka dambe waxa kordhaya tamar kayd isdheeridda ku saaqantay. Bal imminkana tijaabo ahaan aan u fiirinno waxa ka dhexeeya tamar kayd isdheeridda duubka hore iyo ka dambe iyo wareegyadooda.

**T i j a a b o :**

Waxa loo baahan yahay afar duub oo laba min 600 oo wareeg leeyihiin, midna 300, midna 1200.



Duubka dambe ka dhig ka 600 ee wareeg leh. Cabbir tamar kayd isdheeridda. Haddana ka dhig ka 300 ee wareeg leh. Cabbir tamar kayd isdheeridda. Mar saddexaad ku beddel ka 1200 ee wareeg ah, samee tuse kan oo kale ah.

wareegga duubka hore $N_h$	wareegga duubka dambe $N_d$	saamiga wareegyada $N_h$	tki duubka hore $V_h$	tki duubka dambe $V_d$	saamiga tki-yaasha $V_h$
600	600		100		
600	300		100		
600	1200		100		
		$N_d$			$V_d$

Buuxi meelaha bannaan. Isku eeg saamiga

$$\frac{N_h}{N_d} \text{ iyo } \frac{V_h}{V_d}$$

Ma isku mid baa mise waa ay kala duwan yihiin?

Haddii wareegyada duubka dambe ee dooriye ay ka badan yihiin kuwa duubka hore waxa la yidhaahdaa dooriyaha kordhiye, haddii ay ka yar yihiinna waa dooriye dhime ah.

Dooriyaha kordhiya ah, tamar kayd isdheeridda duubka dambe ayaa ka weyn ta duubka hore ka dhimaha ahna tki-da duubka dambe ayaa ka yar ta duubka hore. Si fiican ayaa aan ugu dhow nahay dhabta haddii aan nidhaahno:

$$\frac{V_h}{V_d} = \frac{N_h}{N_d}$$

Haddii uu il-danab soo saaro in go'an oo tamar kayd isdheerid ah, waxa aad mooddaa in uu dooriyaha kordhiyaha ahi uu abuurayo tamar. Sidaa ma aha. Haddii tki-du ay korodhay, elektaroon hayaanka ayaa yaraanaya. Haddii aan iska illowno tamarta lumaysa waxa aan odhanaynaa awoodda danabka ee la siiyay duubka hore ayaa giddigeed gaadhay duubka dambe, ama  $V_h I_h = V_d I_d$

$$\frac{I_h}{I_d} = \frac{V_d}{V_h} = \frac{N_d}{N_h}$$

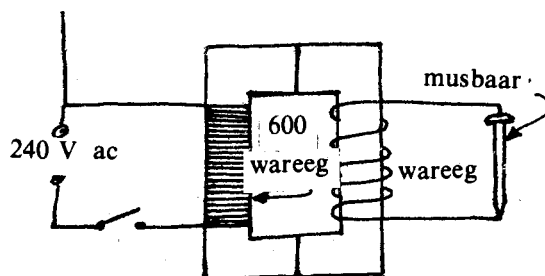
M

Markaa haddii uu dooriyuhu labanlaab ka dhigo tamar kayd isdheeridda waxa uu badh ka dhigayaa itaalka elektaroon hayaanka. Sida dhabta ah elektaroon hayaanku badh waa uu ka yaraanayaa sababtu waa lumidda tamarta ee dooriyaha. Tamarta qayb ahaani waxa ay ku luntaa kululaynta gudbiyaha tebiya danab hayaanka, waayo, waxa ay leeyihiin danab caabbi. Lumidda tamarta waxa lagu yarayn karaa ayada oo la adeegsado siligyo maar ah oo bed jeebgudub waaweyn leh. Waxa kale oo jirta in xadiidka oy ku duuban yihiin duubka oo ku jira badka duubka hore, uu isaga dhexdiisa ku samaysmo elektaroon hayaan kulayliya xadiidka. Taana waxa lagu yarayn karaa iyada oo duubka ku wareegsani yahay xadiidyo balballaadhan oo kala dahaadhan, si caabbigu uu u wanaagsanaado. Sababtaas ayaa ugu wacan in dooriyeyaasha waaweyni u baahdaan qaboojis, si aanay aad ugu kululaan. Si kale oo ay u lunto awoodda danabku waxa weeyaan xarriijimaha falgaska badka duubka hore ma soo wada gaadhaan duubka dambe, halkaa tamar ayaa ku lunta.

Dooriyaha dhimaha ahi tamar kayd isdheeridda hoos ayaa uu u dhigaa, hase yeeshee, itaalka elektaroon hayaanka ayaa uu kor u qaadaa. Si aad u aragtid samee tijaabadan.

**Tijaabo:**

Dooriyaha duubkiisa hore yahay 600 oo wareeg, ka dambana yahay 6 wareeg il-danab 240 V ah, iyo musbaar 5 sm ah ayaa aad u baahan tahay. U meerar saabaanka sida jaantuska. Xidh furaha. Fiiri musbaarka. Maxaa ku dhacay musbaarka muddo yar kaddib?



## Laylis:

1. Qeex: (a) isa-saaqidda, (b) laftii-saaqidda.
2. Sheeg siyaabaha ay tamartu uga lunto dooriyaha.
3. Haddii dooriye aan tamar lumid lahayni, uu tamar kayd isdheeridda saddex laab ka dhigo. sidee ayaa ay isku yihiin elektaroon hayaanka duubka hore maraya iyo ka duubka dambe?
4. Dooriyuhu maxaa uu elektaroon hayaan talantaalli ah oo qudh ah ugu shaqeyaa ee uu ugu shaqayn waayey mid qumman?
5. Dooriye kordhiye ah ayaa duubkiisa hore lagu xidhay il-danab kiisa dambena lagu xidhay qalab caabbi leh.  
Maxaa ka dhexeeya duubabka (a) elektaroon hayaannada, (b) awooddooda iyo (c) tirada wareegyadooda.
6. Sheeg sababta galfanoomitirku uu innoo tuso elektaroon hayaanka maraya duubka dambe marka furaha la xidhayo ama la furayo oo qudh ah. Maxaa dhacaya mararka kale?
7. Dooriye uu tamar lumiskiisu eber yahay ayaa tamar kayd isdheeridda toban jeer kordhiya. Sheeg sababta aan duubka dambe u dhalin awood danab dheeraad ah.
8. Dooriye kordhiye ah ayaa waxa uu ku xidhan yahay il-danab 120 V ah. Waxa uu soo saarayaa 2400 V. Haddii uu duubka hore leeyahay 75 wareeg, immisa wareeg ayaa uu duubka dambe yeelanayaa?
9. Marka duub lagu isticmaalo tamar kayd isdheerid 16.5 V ah, ayaa elektaroon hayaankiisu isku beddelayaa dhaqso ah 7.5 A m. (a).

Waa maxay laftii-saaqniinka duubku?

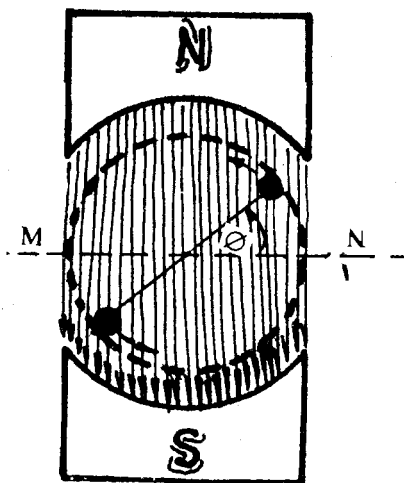
- (b) Marka tamar kayd isdheerid ah 50 V uu ku saaqmo duub kii hore u dhow, waa maxay isa-saaqniinka labada duub?

## 11. MAREEGTA DANAB-HAYAANKA TALANTAALLIGA AH

### 1. Hayaanka iyo tamar kayd isdheeridda ilbidhiqda.

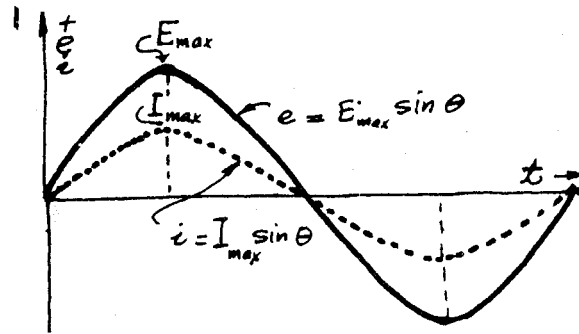
Danab dhaliyuhu waxa uu sameeyaa tamar kayd isdheerid iyo danab hayaan talantaalli ah. (Imminka wixii ka dambeeya marka aan nidhaa «kayd» waxa aan u jeednaa «tamar kayd isdheerid.» Marka aan nidhaa «hayaan» waxa aan u jeednaa «danab hayaan»).

Danab-dhaliyuhu kaydka uu soo saaraa waa talantaalli. Laxaadkiisu waxa uu ka bilaabmaa eber, waana uu kordhaa ilaa uu gaadho laxaadka ugu weyn, dabadeedna waa uu yaraadaa ilaa uu ku soo noqdo eber. Markaa jihadiisii ayaa uu beddelaa oo waxa uu u kordhaa jihada kale ilaa uu gaadho laxaadka ugu weyn, dabadeedna waa uu yaraadaa ilaa uu eber gaadho.





Halkii hore ayaa uu ka soo bilaabmaa mar labaad. Hayaanka sidaa oo kale ayaa laxaadkiisu uu isku beddelaa (eeg garaafka).



Laxaadka kaydka amminta ayaa uu isla beddelaa. Fiiri jaantuska (a). Xurbiye hal wareeg ah ayaa ku dhex wareegaya bad birlabeed ma-doorsoome ah. Marka uu sallaxa xurbiyuhu ku ligan yahay xarriijimaha birlabeedka, (jaantuska (a), MN). Gudbiyeyaashu waxa ay u socdaan si barbarro la ah xarriijimaha falgaska, markaa barabax xagaleedka xurbiyaha waxa aan u qaadanaynaa eber. Xagasha u dhexeysa xarriijimaha falagaska iyo sallaxa xurbiyaha waxa aan odhanaynaa  $\emptyset$  (tayta). Barabax xagleedkii kasta waxa aan u heleynaa laxaad kayd oo ku beegan. Laxaadka kaydka doorsoomaha ah, ee ammin kasta, waxa la yidhaahdaa KAYDKA ILBIDHIQSIGA, waxa u calaamad ah e.

Marka  $\emptyset = 0^\circ$ , iyo  $180^\circ$ .  $e = 0V$ . Marka  $\emptyset = 90^\circ$ ,  $e = E_{max}$  ( $E_{max}$  waa laxaad kaydka ugu weyn). Marka  $\emptyset = 270^\circ$ ,  $e = -E_{max}$ . Waxyaabaha oo dhan waxa aad ka arkaysaa garaafka (b). Guud ahaan laxaadka kaydka ilbidhiqda ah, waxa uu isla dooriyaa barabax xagleedka.

$$e = k \sin \emptyset; k = \text{ma-doorsoome.}$$

Socodka xurbiyaha ee bad birlabeedka dhexdiisa waxa aan ka soo qaadi karnaa socod winiin ah. Xurbiyuhu bad birlabeedka ayaa uu ku dhex winiiniyaa.

Barabax xagleedka  $\emptyset$  waa

$$\emptyset = \omega t$$

Waxa kale oo aan ognahay in:

$$\omega = 2 \pi f.$$

Waa maxay? Halkan, f waxa ay ka taagan tahay rakaadka hirka saynka. Rakaadka hayaanka talantaalliga (a-c) ah, ama kaydka talantaalliga ahi waa inta meerto ee uu hirka saynku samaynayo ammintii hal seken ahba. Marka uu xurbiyaha danab dhaliyuhu hal meerto sameeyo, hal mar ayaa jihada kaydka (ama hayaanka) ku saaqmay uu isbeddelaa. Haddii xurbiyaha (ama badku) uu ku winiiniyo 50 meerto sekenkiiba, raadadka, f ee hirka saynka ee kaydka saaqmay waa 50 heertes, kalkeeda oo T ihina, waa  $1/50$  seken.

Dib haddii aan u yara laabanno, waxa aan sheegnay in kaydka ilbidhiqdu uu saamigal qumman ku yahay saynka barabax xagleedka.

$$e = k \sin \emptyset$$

Haddii  $\emptyset = 90$ ,  $\sin 90 = 1$ , markaa  $e = E_{max}$ .

$$\begin{aligned} E_{max} &= k \sin 90^\circ \\ &= k \cdot 1 \\ &= k \end{aligned}$$

Waxa aan isle'egta u qoraynaa

$$e = E_{max} \sin \emptyset$$

(1)

Hayaanka ugu weyn,  $E_{max}$ , waa

$$I_{\max} = \frac{E_{\max}}{R} \quad (2)$$

Hayaanka ilbidhiqda,  $i$ , waa

$$i = \frac{e}{R} \quad (3)$$

Haddii aan isle'egta (1) u qaybinno caabbiga,  $R$ , oo dabadeedna aan ku beddelo isle'egyada (2) iyo (3) waxa aan heleynaa hayaanka ilbidhiqda. (Fiiri).

$$e = E_{\max} \sin \phi$$

$$\frac{e}{R} = \frac{E_{\max}}{R} \sin \phi$$

$$i = I_{\max} \sin \phi \quad (4)$$

Waa tii aan nidhi  $\phi$  waa barabax xagaleed. Marka isle'egyada (1) iyo (4) waxa loo qori karaa

$$e = E_{\max} \sin (2 \pi f) t \quad (1')$$

$$i = I_{\max} \sin (2 \pi f) t \quad (4')$$

Isle'egyada 1' iyo 4' haddii aad fiirisid; waxa aad ogaanaysaa in laxaadka kaydka ilbidhiqyada iyo laxaadka hayaanka ilbidhiqda labaduba ay ku xidhan yihiin ammintaa. Haddii aan ognahay  $E_{\max}$ ,  $I_{\max}$ , iyo  $f$  qiimihii kasta ee aan ammintaa,  $t$ , siinnaa, waxa uu ina siinayaa qiime gooni ah oo  $e$ , iyo  $i$  ah.

#### Awoodda mareegta a-c:-

Xurbiye wareeg qudh ah leh oo dhexmaraya bad birlabeed, cufnaanta falgalkiisu uu yahay ma-doorsoome, waxa uu soo saaraa XDW talantaalli ah. Laxaadka XDW talantaalliga ahi waxa uu ku xidhan yahay saynka xagasha u dhexeysa sallaxa xurbiyaha iyo xarriijimo falgaska bad birlabeedka.

Qiimaha ilbidhiqda ee XDW,  $e$  waxa weeyaan:

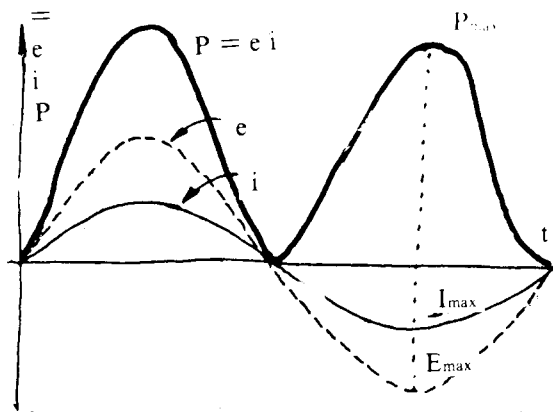
$$e = E_{\max} \sin \phi \quad (1)$$

Haddii mareegta dibedda ee danab dhaliyaha ay ku xidhan tahay shixnad caabbi keliya leh, labada gefin ee shixnadda waxa uu dhaliyuhu ku abuura tamar kayd isdheerid talantaalli ah. Sidaa darteed, ayaa haddii ay mareegtu xidhan tahay, uu hayaan talantaalli ahi u dhex marayaa shixnadda.

Qiimaha ilbidhiqda ee hayaanka talantaalliga ahi waxa weeyaan, sidii aan horeba ula soo kulannay.

$$i = I_{\max} \sin \phi \quad (2)$$

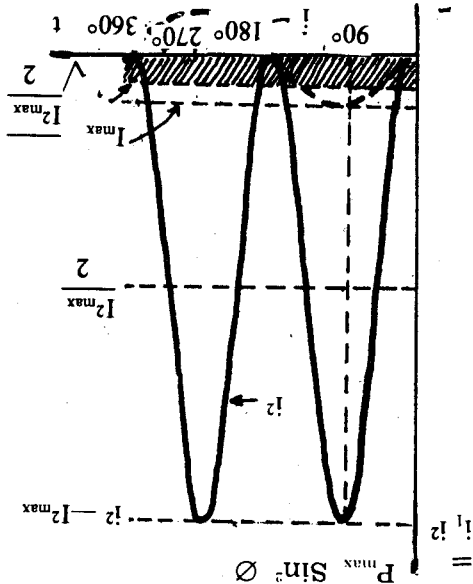
Marka aan isla meel ku wada samayno garaafka isle'egyada (1) iyo (2) waxa aan arkaynaa in qiimaha ugu weyn iyo ka ugu yar ee kaydka iyo hayaanka talantaalliga ahi ay isla ammin dhacayaan.



Markaas oo kale waxa aan nidhaahnaa kaydka iyo hayaanku waa ay wada socdaan (fiiri garaafka). Wada socodka kaydka iyo hayaanku waa astaan u gaar ah qalab caabbi sooc, oo keliya ah leh oo lagu daaray kayd talantaalli ah.

Mareegta hayaanka talantaalliga ah leh qiimaha ilbidhiqda ee awoodda danabka P, waa :

$$\begin{aligned}
 P &= ei \\
 &= (E_{\max} \sin \phi) \cdot (I_{\max} \sin \phi) \\
 &= E_{\max} I_{\max} (\sin \phi)^2 \\
 &= P_{\max} \sin^2 \phi
 \end{aligned}
 \tag{3}$$



Qiimaha ilbidhiqda ee awoodda danabku had iyo jeer waa togane, sida aan ka aragno isle'egta (3) iyo garaafkaba.

Garaafka awoodda ilbidhiqda ahi waxa weeyaan mid raadkiisu ay tahay labanlaabka rakaadyada kaydka, iyo hayaanka ilbidhiqda ah. Mareegta badhkeeda hore :

- $e > 0$
- $i > 0$
- $p = ei > 0$
- Badhkeeda dambana
- $e < 0$
- $i < 0$
- $p = ei > 0$

Waayo? Sidaas ayaa had iyo jeer uu laxaadka ilbidhiqda ee awoodda danabka mareegta hayaanka talantaalliga lihi ay u tahay togane.

### QIIMAHA XIDID-CELCELIS-LABAJIBBAARKA EE HAYAANKA IYO KAYDKA

Waxa aan ognahay haddii galfanoobeeg danab hayaanka qumman loogu talo galay oo barta eberku ay bartamaha ku taal, labada dhinacna u leexan karo, lagu xidho mareeg, marka furaha la furaayona dhanka kale ayaa ay u leexataa. Haddii la dedejiyo xidhidda iyo furidda furaha waxa aan arkaynaa in irbadda galfaanobeeggu kolba dhan u leexashadeeda ay sii yaraanayso ilaa aan gaadhno mar aanay meesheedaba ka dhaqaaqayn. Maxaad u malaynaysaa haddii lagu xidho mareeg uu marayo hayaan talantaalli ah oo rakaadkiisu yahay 60 heerts? (Hayaankaasi waxa uu beddelayaa jihadiisa 60 jeer sekenkiiba). Irbadda galfaanobeegga wahsigeedu uma oggolaanaayo in ay la socoto isbeddelkaa. Markaa, meel ayuun baa ay taagnaansaa. Waxa ay inna siinaysaa celceliska garaafka saynka hayaanka oo eber ah. Waayo?

Qiimaha la cabbiro ee hayaanka, ama kaydka, talantaalliga ah, waxa uu ku xidhan yahay raadka kulaylinta ee danab hayaanka oo waxana la yidhaahdaa qiimaha Xidid-celcelis-labajibbaarka ee hayaanka iyo kaydka, (ama qiimaha xcl).

Waa maxay qiimaha xcl? Ka soo qaad in caabbi la dhexgeliyey biyo uu ku jiro heerkulbeeg oo caabbiga iyo mareegtiisa uu marayo danab hayaan qummani.

Ka soo qaad in hayaanka qumman oo hal ambiyeer ahi uu kor u qaaday heerkulkii biyaha  $20C^\circ$  muddo ah 15 daqiiqo. Hayaanka talantaalliga ah haddii la mariyo isla caabbiga, oo uu isna kordhiyo heerkulka biyaha  $20C^\circ$  muddo ah 15 daqiiqo (waa muddadii d-c uu ku kordhiyey), waxa la dhahaa hayaanka talantaalliga ahi waxa uu leeyahay qiime xcl oo ah hal ambiyeer. Marka qiimaha xcl waxa loo qeexaa sidan: Qiimaha xcl hayaanka yalantaalliga ahi waa inta ambiyeer ee caabbi siisa kul la mid ah ka uu siin lahaa isla intaas oo ambiyeer oo hayaan qumman ahi haddii uu maro isla caabbigaas.

Haddii aan ku yar laabanno garaafkii awoodda talantaalliga, waxa aan ogaanaynaa in celceliska awooddu  $P^-$ , uu yahay.

$$\begin{aligned} P^- &= \frac{1}{2} P_{\max} \\ &= \frac{1}{2} I_{\max} E_{\max} \\ &= \frac{1}{2} I_{\max} (I_{\max} R) \\ &= \frac{1}{2} I_{\max}^2 R \end{aligned}$$

Hayaan qumman oo isla caabbiyahaa marayaa waxa uu bixinayaa awood ah

$$P = I^2 R$$

Laakiin, I waxa ay la mid tahay qiimaha xcl ee hayaanka talantaalliga ah  $I_x$ . Marka

$$P = I_x^2 R$$

Haddii ay labadu isla awood siiyaan caabbiyaha, ama ay kul isle'eg siinayaan

$$P^- = P$$

$$\frac{1}{2} I_{\max}^2 R = I_x^2 R$$

$$I_x = \sqrt{\frac{I_{\max}^2}{2}} \tag{4}$$

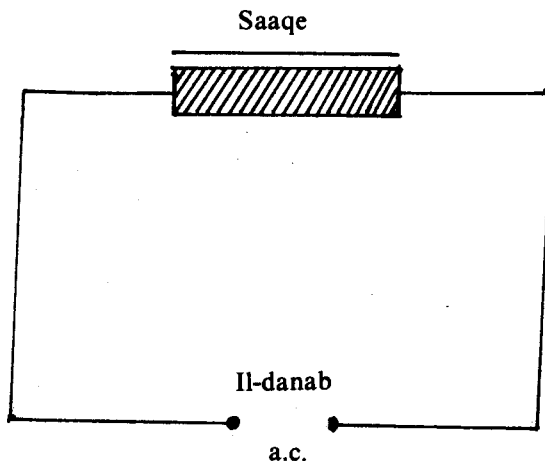
$\frac{I_{\max}^2}{2}$  waa celceliska laba jibbaarka qiimaha ugu weyn ee hayaanka talantaalliga ah.  $\frac{I_{\max}^2}{2}$

waxa weeyaan xidid-laba-jibbaarka celceliska qiimaha ugu weyn ee a-c oo laba-jibbaaran. Sidaas ayaa loo yidhi qiimaha xidid-celcelis-laba-jibbaarka ee hayaanka talantaalliga. Fiiri garaafka; waa garaafyada hayaanka oo laba-jibbaaran, oo tusaya qiimaha xcl ee hayaanka talantaalliga ah.

Markaa qiimaha xcl waa xidid laba-jibbaaran.

Isle'egta (4) waxa loo qori karaa

$$I_x = \sqrt{\frac{I_{\max}^2}{2}} = 0.707 I_{\max} \tag{5}$$



Kaydka talantaalliga ah qiimihiisa xcl waxa weeyaan:

Masawir

$$P = \frac{1}{2} I_{\max} E_{\max} = P = I_x E_x$$

$$\frac{1}{2} I_{\max} E_{\max} = I_x E_x = \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}} E_x$$

$$\frac{1}{2} E_{\max} = \frac{E_x}{\sqrt{2}}$$

$$E_x = \frac{\sqrt{2}}{2} E_{\max}$$

$$= 0.707 E_{\max} \quad (6)$$

Qalabka lagu cabbiro hayaanka talantaalliga ah iyo tamar kayd isdheeridda talantaalliga ahi waxa ay cabbiraan qiimeyaasha xcl.

Haddii mareeg uu hayaan marayo laga reebo il-danabka, tamar kayd isdheeridda qiimaheeda xcl - ka ahi waxa weeyaan  $V_x = 0.707 V_{\max}$  (7)

Haddii aan cabbirno kaydka talantaalliga ah ee shidaya guri, oo aan hello in uu yahay 120 V, qiimaha ugu weyn ee kaydku  $V_{\max}$ , waxa weeyaan:

$$\begin{aligned} V_{\max} &= \frac{V_x}{0.707} \\ &= 1.414 V_x \\ &= (1.414 \times 120) V \\ &= 169.68 V \end{aligned}$$

Markaa waxa aan garanaynaa in itaalka kaydka talantaalliga ahi uu u dhexeeyo + 169.68 V iyo - 169.68 V meertadii walba. Qalab ku shaqaynaya 10 ambiyeer oo a-c ah waxa dhexmaraya hayaan talantaalli ah oo qiimihiisu uu yahay marna + 14.14 ambiyeer marna - 14.14 ambiyeer, inta kalena waa wax u dhexeeya labada, meertadii walba. Sidee ayaa aan ku ogaannay? (Adeegso isle'egta (5)).

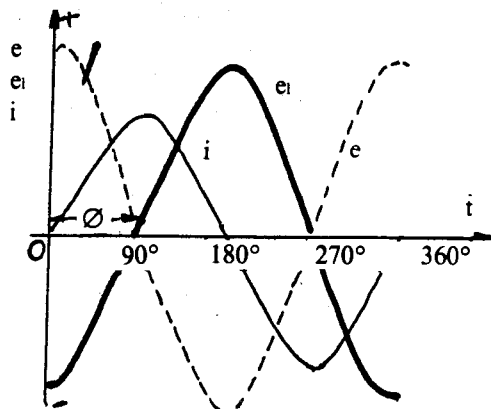
Tusaalaha, haddii shixnaddu tahay caabbi sooc ah, hayaanka iyo kaydku waa ay wada socdaan, celceliska awoodda danabka guriga lagu isticmaalo waa:

$$\begin{aligned} P &= I^2 \times R \\ &= I_x V_x \\ &= 10 A \times 120 V \\ &= 1200 (A V) \\ &= 1200 \text{ Waat.} \end{aligned}$$

Waxa aan la kulmi doonnaa haddii hayaanka iyo kaydku aanay isla socon in celceliska awooddu aanay ahayn taranta qiimeyaasha xcl-ka ee hayaanka iyo tamar kayd isdheeridda oo qudh ah.

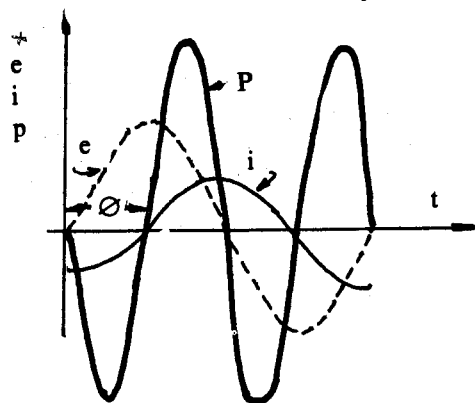
### SAAQNIINTA MAREEGTA A-C

Mareegtani waxa ay ka kooban tahay saaqe, il-danab iyo gudbiyeyaasha isku xidhaya. Saaqniintu waa astaan uu leeyahay duub saaqe ahi. Saaqniintu waa astaan ku lid ah isbeddelka jihada iyo itaalka hayaanka talantaalliga ah ee maraya duubka, waxa ay dhalisaa XDW itaalkiisu saamigal qumman ku yahay dhaqsaha isbeddelka hayaanka talantaalliga ah ee maraya duubka.



Fiiri garaafka. Marka uu hayaanku eber yahay ee uu isku beddelayo jiho togane ah, waxa uu isku beddelayaa dhaqsaha ugu badan. XDW-ha ku saaqmay mareegta waxa uu ku xidhan yahay  $-\frac{I}{t}$  isbeddelka hayaanka. Sidaas darteed, XDW waxa uu leeyahay itaalkiisa ugu weyn ee tabanaha ah. Marka hayaanku uu gaadho itaalkiisa ugu weyn dhaqso isbeddelkiisu waa eber, XDW itaalkiisuna waa eber. Hayaanku marka uu iska beddelayo itaalka ugu weyn ee uu ku socdo eber, dhaqso isbeddelkiisu waa tabane, laxaadka dhaqso isbeddelkuna waa uu kordhayaa. Sidaas darteed, XDW-ha itaalkiisu waxa uu ka kordhayaa eber ilaa ka ugu weyn ee togan. Barta  $180\theta$  hayaanku waa eber, waxaana uu isku beddelayaa jihada tabanaha ah. Dhaqso isbeddelkiisu waa kii ugu weynaa, markaa XDW waxa uu gaadhaa itaalkiisii ugu weynaa ee toganaha ahaa.

Markaa waxa aad arkaysaa goor kasta in uu hayaanku ka horreeyo XDW barabax xagaleed ah  $90^\circ$ . Macnaha meesha uu maraayo hayaanku waxa uu XDW-hu soo gaadhayaa  $90^\circ$  ka bacdi. Xoog danab wadaha waxa cidhifnimadiisu ay ku lid tahay ta kaydka il-danabku uu siiyey mareegta. Kaydku waxa uu ka horreeyaa XDW-ha  $180^\circ$  (eeg garaafka).



Sidaa darteed, waxa aan ogaanaynaa in uu kaydku ka horreeyo hayaan  $90^\circ$ . Ama uu hayaanku ka dambeeyo  $90^\circ$ . Xagasha ay kala horreeyaan, ama ay kala dambeeyaan hayaanka iyo kaydku waxa la yidhaahdaa xagasha kala horreynta  $\emptyset$ . Haddii xagasha kala horrayntu ay togan tahayna,  $(+\emptyset)$ , kaydka ayaa ka horreeya hayaanka; haddii ay tabane tahayna  $(-\emptyset)$ , kaydka ayaa ka dambeeya hayaanka.

Waxa aan aragnay, marka mareegta debedda shixnaddeedu ay tahay saaqniin sooc ah in uu kaydku ka horreeyo hayaanka  $90^\circ$ , ama in ay xagasha kala horreyntu tahay  $\emptyset = +90$ . Waa maxay xagasha kala horrayntu marka ay shixnadda mareegtu tahay caabbi sooc ah?

Mareegta shixnaddeedu saaqniinka sooca ah tahay (ee aanay ahayn eber), qiimeyaasha ilbidhiqda ee hayaanka iyo kaydka waxa loo qori karaa:

$$i = I_{\max} \sin \emptyset$$

$$e = E_{\max} \sin (\emptyset + \theta).$$

(8)

Isle'egyada (8), ta e waxa la socota  $+\theta$ . Waxa ay sheegaysaa in uu kaydku  $\theta^\circ$  ka horreeyo hayaanka.

**Tusaale:**

Ka soo qaad in qiimaha celceliska laba-jibbaarka ee tamar kayd is-dheeriddii ee mareeg shixnaddeedu tahay saaqniin sooc ah ay tahay 10 V. Waa maxay qiimaha ilbidhiqda ee kaydku marka ay  $\phi = 30^\circ$ .

**Jibayto:**

Qiimaha xidid-celcelis-laba-jibbaarka kaydku  $E_x = 10 \text{ V}$ ,  $\phi = 30^\circ$ ,  $\theta = 90^\circ$ . Waayo?

Qiimaha ilbidhiqda ee kaydku  $E_{\max} = E_x$

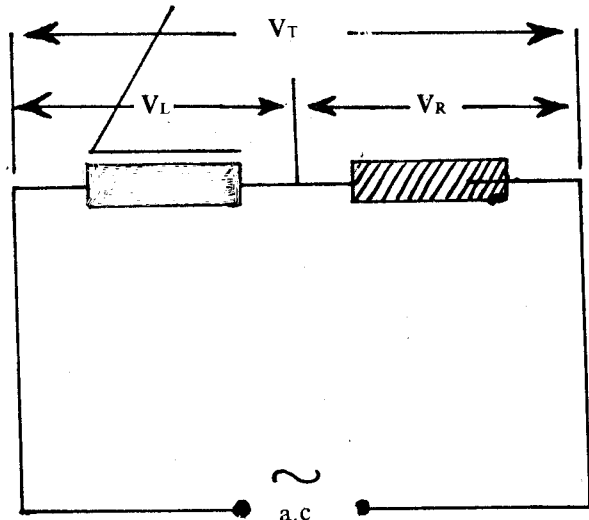
**Furfurid:**

$$e = E_{\max} \sin(\phi + \theta)$$

$$E_{\max} = \frac{E_x}{0.707} = 1.414 E_x$$

$$\begin{aligned} e &= (1.414)(10) \sin(30^\circ + 90^\circ) \\ &= (14.14) \sin(120^\circ) \\ &= (14.14)(0.866) \\ &= (14.14 \times 0.866) \\ &= (14.14 \times 0.866) \text{ V} \\ &= 12.26 \text{ V} \end{aligned}$$

Garaafka awoodda mareegta saaqniinka sooca ah ayaa ku muujisan garaafka. U fiirso, celceliska awooddu waa eber. Marka uu hayaanku iska beddelayo eber ilaa qiimaha ugu weyn ee togan, tamar ayaa laga qaadaa il-danabka oo lagu kaydiyaa bad birlabeedka saaqaha. Awoodda qiimaheedu waa uu togan yahay, + P.



Marka uu hayaanku iska beddelayo min qiimihiisa ugu weyn ee togan ilaa eber lam-maanihii ku kaydsanayd bad birlabeedka saaqaha; giddigeed waxa ay ku soo noqotaa il-danabeedka. Awooddu waa tabane, - P. Markaa celceliska awoodda mareegta saaquhu waa:

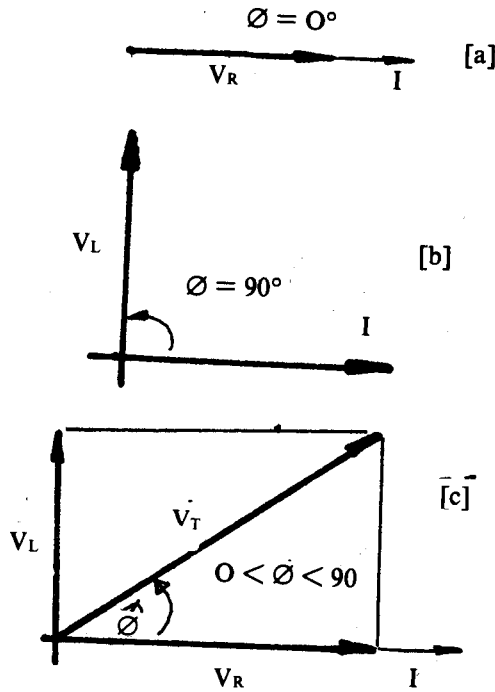
$$\begin{aligned} P &= \frac{+P + (-P)}{2} \\ &= \frac{+P - P}{2} \\ &= 0. \end{aligned}$$

Haddaba, tamarta uu saaquhu ka qaaday il-danabka muddada ah hal meerto, waa eber, sidaa darteed, taranta qiimeyaasha xidid celcelis laba-jibbaarka ee hayaanka iyo kaydku waxa ay inna siinayaan awoodda muuqata.

**Saaqniin iyo caabbi:**

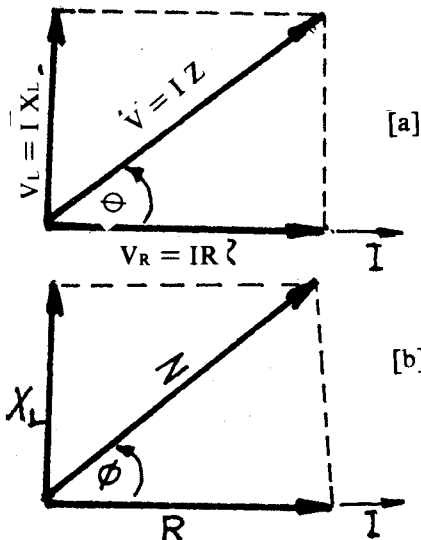
Sida dhabta ah ma jiro saaqe aan lahayn caabbi. Saaquhu waxa uu ka samaysan yahay silig gudbiye ah. Silig kasta oo gudbiye ahina waxa uu leeyahay caabbi. Bal aan fiirinno marka saaqniinta iyo caabbiga iyo caabbiga duubka mareegta a-c labadaba la qaato.

Waxa aan u eegaynaa in caabbigu uu meel ku urursan yahay saaqniintuna ay meel kale ku urursan tahay, oo ay taxan yihiin sida jaantuska ku muujisan.  $V_{x1}$ , waa tamar kaydka saaqniinta maraya;  $V_{xr}$  waa ka caabbiga,  $V_x$  waa ka labada maraya. Kaydka  $V_{x1}$ , ee saaqniintu waxa uu ka horreeyaa hayaanka  $90^\circ$ . Waxa aan isticmaalaynaa leebab dhererkoodu uu u dhigmo laxaadka hayaanka iyo kaydka, jihadooduna ay u dhiganto jihada ay kala horreeyaan, ama kala dambeeyaan hayaanka iyo kaydku.



Mar haddii caabbiga iyo saaqniinta uu hayaan isla mid ahi marayo, jihada hayaanka ayaa aan u qaadanaynaa jihada  $\phi$  ay tahay eber ( $\phi = 0$ ).

kaydka caabbigu waxa uu la socdaa hayaanka. Labada leeb ee  $V_{xr}$  iyo  $I_x$ , waa ay is-dul saaran yihiin isku dhanna waa ay u jeedaan (eeg jaantuska a).





Kaydka saaqniinku,  $V_{xl}$ , waxa uu ka horreeyaa hayaanka  $90^\circ$ , markaa leebabkoodu waa ay isku qotomaan (jaantuska b). Sidaa darteed,  $V_{xl}$  iyo  $V_{xr}$  waxa u dhexeeya  $\emptyset = 90^\circ$ . Waxa la soo saari karaa wadartooda,  $V_x$ , haddii la adeegsado xeerka isugeynta leebabka. (Jaan-c). Wadar leebeedka  $V_{xr}$ , iyo  $V_{xl}$ , waxa uu ka horreeyaa xagal togan oo u dhexeysa  $90^\circ$  iyo eber ( $0 < \emptyset < 90^\circ$ ).

Wax awood ah oo ay saaqniintu ka qaadday il-danabka, halkii meerto, ma jiro. Caabbigu waxa uu ka isticmaalay il-danabka awood ah:

$$P_r = V_{xr} I_x$$

Jaantuska (c) waxa aad ka heleysaa iin

$$V_{xr} = V_x \cos \emptyset$$

Markaa awoodda ay mareegta dibeddu u isticmaashay waxa weeyaan

$$P = I_x V_x \cos \emptyset \quad (9)$$

Koosaynka xagasha kala horreynta, waxa la yidhaahdaa Isir-awoodeed.

$$\text{Isir-awoodeed} = \cos \emptyset = \frac{V_{xr}}{V_x}$$

Xagasha kala horreynta,  $\emptyset$ , haddii ay tahay eber,  $\cos \emptyset = 1$ ,  $P = V_x I_x \cos \emptyset = V_x I_x = I_x^2 R$ , markaa shixnaddu waa caabbi sooc ah. Haddii ay  $\emptyset = 90^\circ$ ,  $\cos 90^\circ = 0$ ,  $P = V_x I_x \cos \emptyset = 0$ . Shixnadduna waa saaqniin sooc ah.

### Xannibidda mareegta a-c

Tamar kayd isdheeridda caabbigu waa:

$$V_{xr} = I_x R$$

Marka la raacayo xeerkaa Oom.

Tamar kayd isdheeridda saaqniintu waxa ay ku lid tahay isbeddelka hayaanka. Lidnimadaasi ma aha mid caabbi ah, waayo, saaquhu ma isticmaalo awood danab. Lidnimada, aan caabbiga ahayn, ee ka horjeeda hayaanka maraya mareegta a-c ayaa la yidhaahdaa fallin, X. Halbeegga fallinku waa ohm.

Marka uu fallinku yahay mid ay saaqniintu keentay waxa la yidhaahdaa fallin-saaq Xi. Markaa:

$$V_{xl} = I_x X_l$$

Dhaqso isu beddelka hayaanku waxa uu la kordhaa rakaadkiisa, markaa fallin-saaqu waxa uu saamigal qumman ku yahay rakaadka hayaanka iyo saaqniinka.

$$X_l = 2 \pi fL$$

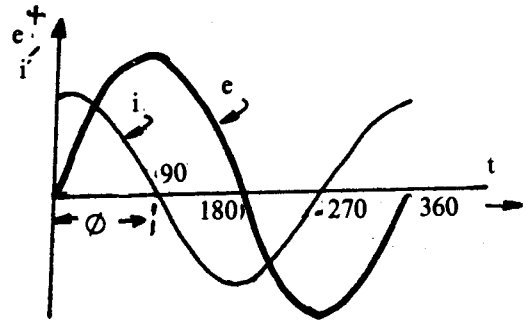
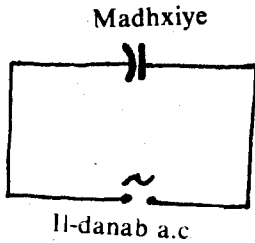
Marka halbeegga, f, uu yahay heertas, ka saaqniinkuna yahay Heneri halbeegga fallin-saaqu waa Oom.

Wadar leebeedka  $V_{xr} = I_x R$  iyo  $V_{xl} = I_x X_l$ , waa  $V_x$  tamar kayd isdheeridda mareegta debedda. Kaydka,  $V_x$ , waa taranta hayaanka mareegta debedda iyo raadka fallin-saaqa iyo caabbiga oo wada socda. Lidnimada isku-darka fallin-saaqa iyo caabbiga ee hayaanka mareegta maraya, ayaa la yidhaahdaa XANNIBID, Z. Halbeegga xannibiddu, Z, waa Oom.

Markaa:  $V_x$  waa

$$V_x = I_x Z.$$

Jaantus leebeedka fiiri. Jaantuska (a) waa leebabka kaydada, ka ba'na waa kuwa fallin-saaqa,  $X_l$  caabbiga,  $R_l$  iyo xannibidda, Z. Haddii aan naqaan fallin-saaqa iyo caabbiga, laxaadka xannibiddu waa:



$$Z^2 = R^2 + X_L^2$$

Xagasha kala horreynta kaydka mareegta debedda iyo hayaanka maraya waa

$$\frac{X_L}{R} = \tan \phi$$

$$\phi = \tan^{-1} \frac{X_L}{R}$$

Marka xannibiddu waa xaddi leebeed laxaadkiisu yahay  $X_L^2 + R^2$  jihadiisuna ay tahay  $\tan^{-1} (X_L / R)$  marka jihada hayaanka loo qaato eber, lid-saacad-wareeggana loo qaato jiho togan.

Guud ahaan, xeerka Oom ee mareegta debedda iyo ta gudaha ee mareegta a-c waa

$$E_s = I_s Z.$$

Mareegta debedda oo qudh ahna waa

$$V_s = I_s Z.$$

#### Tusaale:

Duub uu saaqniinku yahay 0.14 h, caabbigiisuna yahay 12 Oom, ayaa qiimaha xidid-celcelis-laba-jibbaarka tamar kayd isdheeriddiisu yahay 110 foolt, raadkiisuna 25 heertes. Soo saar:

- Hayaanka maraya duubka.
- Xagal kala horreynta hayaanka iyo kaydka.
- Isir-awoodeedka.
- Awoodda uu isticmaalay duubku.

#### J i b e y t o :

Saaqniin,  $L = 0.14$  Heneri.

Caabbi,  $R = 12$  Oom.

Kaydka,  $V_s = 110$  foolt.

Raadka,  $f = 25$  heertes:

- Hayaanka maraya duubka, waxa ku siinaya xeerka Oom.

$$I_s = \frac{V_s}{Z}$$

$$= \frac{V_s}{\sqrt{R^2 + X_L^2}}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{V_x}{\sqrt{R^2 + (2\pi fL)^2}} \\
&= \frac{110 \text{ foolt}}{\sqrt{(12 \text{ Ohm})^2 + (2 \pi \times 25 \text{ heertis} \times 0.14 \text{ Heneri})^2}} \\
&= \frac{110 \text{ foolt}}{\sqrt{(12 \text{ Ohm})^2 + (22)^2 (\text{Ohm})^2}} \\
&= 4.38 \text{ ambiyeer.}
\end{aligned}$$

b)

$$\begin{aligned}
\phi &= \tan^{-1} \frac{X_L}{R} \\
\phi &= \tan^{-1} \frac{2\pi fL}{R} \\
\phi &= \tan^{-1} \frac{22 \text{ Oom}}{12 \text{ Oom}} \\
\phi &= \tan^{-1} 1.83 \\
&= \phi = 61^\circ 22'
\end{aligned}$$

Isir-awoodeedku waa:

$$\begin{aligned}
\text{Isir-awoodeed} &= \cos \phi \\
&= \cos 61^\circ 20' = 0.479
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{ama isir-awoodeed} &= \frac{V_{xr}}{V_x} \\
&= \frac{I_x R}{V_x} \\
&= \frac{(4.38 \text{ ambiyeer}) (12 \text{ Oom})}{110 \text{ foolt}} \\
&= \frac{4.38 \times 12}{110} \\
&= 0.479
\end{aligned}$$

j) Duubku waxa uu leeyahay caabbi. Sidaa darteed waxa uu isticmaalayaa awood ah

$$\begin{aligned}
P &= V_x I_x \cos \phi \\
&= (110 \text{ foolt}) \times (4.38 \text{ ambiyeer}) \times (0.479) \\
&= 231 \text{ waat.}
\end{aligned}$$

## Madhxinta mareegta a-c.

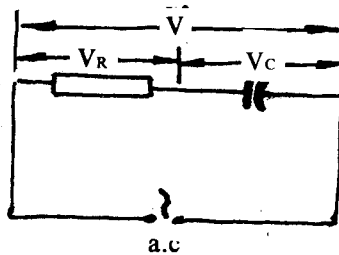
Waxa aan soo barannay haddii madhxiye lagu xidho mareegta d.c. in uu danaboobayo. Marba inta danabowgu uu le'eg yahay waxa aan ka heli karnaa isle'egta  $Q = CV$ . Marka uu kaydka labada cidhif ee madhxiyuhu kordhaba danabka ku samaysmay madhxiyuhu waa uu kordhaa.

Sidaas darteed, waxa aynu wax ka sheegi doonnaa kaydka labada cidhif ee madhxiyaha, taas oo innoo suurto gelinaysa in aan isle'egta ka ogaanno marba inta uu danabku yahay, haddii aan u baahanno.

Marka la xidho mareegta, hayaanka dhalanayaa waxa uu danabeeyaa madhxiyaha. Elektaroonnada ayaa madhxiyaha dhan kaga bata, dhanka kalena yaraada. Taasu waxa ay dhalisaa kayd ku abuurma labada dhan ee madhxiyaha, oo ka horjeeda jihada uu hayaanku u socdo. Marka uu hayaanku bilaabmo qiimihiisii ugu weynaa ayaa uu leeyahay. Marka uu madhxiyaha danabkiisu sii kordhaba waxa soo yaraada itaalka hayaanka, ka kayd kuna waa uu sii kordhaa (eeg isle'egta). Marka uu madhxiyuhu si buuxda uu u danaboobo, kaydka labada cidhif ee madhxiyaha, ee ku lidka ah hayaanka iyo ka ildanabku uu ku dhaliyey mareegta ayaa isle'ekaada, markaa hayaanka ayaa eber noqda. Waxa aan ka ogaannay halkaa in hayaanka maraya mareegta d.c. uu ugu weyn yahay marka kaydka madhxiyaha ku abuurmay uu yahay eber. Marka uu kaydku ugu weyn yahayna hayaanku waa eber.

Imminkana bal aan fiirinno waxa dhaca marka madhxiyaha lagu xidho mareegta a.c. Marka mareegta la xidho ee uu hayaanku leeyahay qiimihiisii ugu weynaa, kaydku waa eber (eeg garaafka).

Masawir



Hayaanku marka uu sii yaraado, danabnimada ayaa sii korodha, sidaa darteed, kaydka ayaa, isna sii kordha. Marka uu hayaanku eber noqdo kaydku qiimihiisa ugu weyn ayaa uu yeeshaa. Hayaanku marka uu beddelo jihadiisa ee uu ku socdo qiimihiisa ugu weynna kaydku eber ayaa uu noqdaa. Dabadeed, madhxiyuhu dhanka kale ayaa uu u danaboobaa, markaa kaydkiisii jihada kale ayaa uu u kordhaa oo hayaankii ayaa yaraada. Marka uu hayaanku eber noqdo, kaydku waxa uu taagan yahay qiimihiisii ugu weynaa ee u jeeday jihada cusub. Markaa, waxa aan aragnay in uu kaydku ka dambeeyo  $90^\circ$  hayaanka.

Xagasha kala horraynta hayaanka iyo kaydku waa  $90^\circ$ .

Qiimeyaasha ilbidhiqda ee hayaanka iyo kaydku waa:

$$i = I_{\max} \sin \phi$$

$$e = E_{\max} \sin (\phi + \theta)$$

Waxa u dhexeeya isle'egyadan iyo kuwii mareegta saaqniinku waxa weeyaan:

Kuwii saaqniinka  $\theta$  waa togane ( $\theta = +90^\circ$ ), kuwanna waa tabane ( $\theta = -90^\circ$ ). Maxaa ay calaamaduhu sheegayaan?

**Tusaale:**

Xidid-celcelis-laba-jibbaarka kaydka labada cidhif ee madhxiye ayaa ah 20 foolt. Waa maxay qiimaha ilbidhiqda ee kaydku marka barabax xagaleedka  $\phi$ , uu yahay  $60^\circ$ ?

$$e = E_{\max} \sin (\phi + \theta)$$

$$= 1.414 E \sin (\phi + \theta)$$

$$E \text{ waa } 20 \text{ foolt, } \phi = 60^\circ, \theta = -90^\circ$$

Markaa

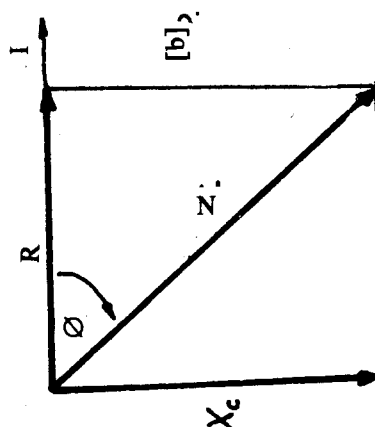
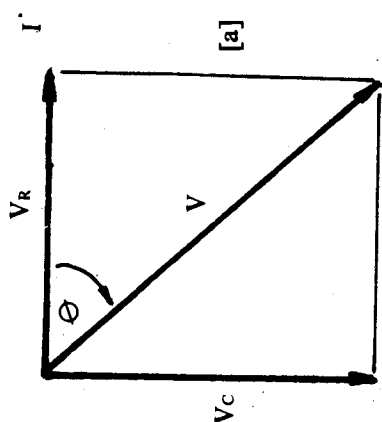
$$\begin{aligned}
 e &= (1.414 \times 20) \sin (60-90) \\
 &= 28.280 \sin (-30) \\
 &= - (28.280 \sin 30) \\
 &= - (28.28 \times 0.5) \\
 &= - 14.14 \text{ V.}
 \end{aligned}$$

### Caabbiga iyo madhxinta

Marka uu hayaan marayo mareegta a-c ee madhxiyuhu ku xidhan yahay, waxa abuurma kayd ku lid ah jihada hayaanku u socdo. Lidnimadaasi ma aha mid caabbi ah. Waxa la yidhaahdaa Falliin madhax. Calaamadda falliin madhaxu waa  $C_c$ , halbeeggeduna waa Oom.

Sida dhabta ah, mareegta madhxiyuhu ku xidhan yahay waxa ay leedahay caabbi. Waxa aan u qaadanaynaa in madhxinta iyo caabbigu ay si tax ah isugu xidhan yihiin sida ku muujisan jaantuska.

Kaydka mareegta debeddu,  $V$ , waxa weeyaan wadar leebeedka kaydka madhxiyaha,  $V_c$ , iyo ka caabbiyaha,  $V_r$ .



Haddii jihada hayaanka aan u qaadanno in  $\theta = 0^\circ$ ,  $V_r$ , waxa uu u jeedaa xagga hayaanka. Waayo?  $V_c$  waxa ay la samaysaa hayaanka xagal ah  $-90^\circ$ . Waayo? Leebka  $V$  waxa uu ka dambeeyaa hayaanka barabax xagaleed ah  $90^\circ$ . (Waa marka Fal-madhaxa,  $X_c$ , caabbiga,  $R$ , iyo xannibidda,  $Z$ , waxa xagga saacad-wareegga). Waxaa aan ognahay in

$$\begin{aligned}
 V_c &= IX_c \\
 V_r &= IR \\
 V &= IZ.
 \end{aligned}$$

Marka falliin-madhaxa,  $X_c$ , caabbiga,  $R$ , iyo xannibidda,  $Z$ , waxa aan u qaadan karnaa xaddi leebeedyo, sida jaantuska ku muujisan.

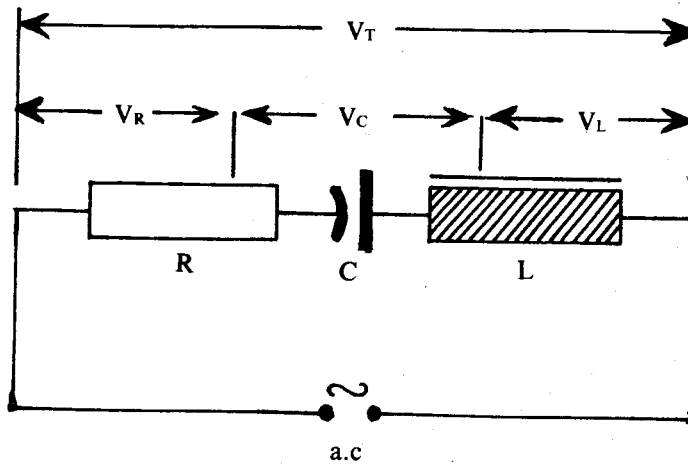
$Z$ , waa wadar leebeedka  $R$  iyo  $X_c$ .

Laxaadka  $Z$  waa

$$Z = \sqrt{R^2 + X_c^2}$$

falliin-madhaxa,  $X_c$  waxa uu saamigal qumman ku yahay rogaalka madhxinta iyo ka rakaadka hayaanka maraya mareegta.

$$X_c = \frac{1}{\sqrt{2 \pi f C}}$$



Jihada leebka  $Z$  waa  $\tan \phi = \frac{-X_c}{R}$   
 $\phi = \tan^{-1} \frac{-X_c}{R}$

**Tusaale:**

Madhxiye uu falliin-madhaxiisu yahay 40 Oom, ayaa tax ugu xidhan caabbi ah 30 Oom. Kaydka waa 220 foolt. Soo saar?

- a) Hayaanka mareegta;
- b) Xagasha kala horraynta hayaanka iyo kaydka;
- t) Isir-awoodeedka.

**Jibeyto:**

Falliin-madhax,  $X_c = 40$  Oom.  
 Caabbiga.  $R = 30$  Oom.  
 Kaydka,  $V = 220$  foolt.

(a)  $V = I Z$

$$I = \frac{V}{Z}$$

$$= \frac{V}{\sqrt{R^2 + X_c^2}}$$

$$I = \frac{220 \text{ foolt}}{\sqrt{(30 \text{ Oom})^2 + (40)^2 (\text{Oom})^2}}$$

$$= \frac{220 \text{ foolt}}{\sqrt{[900 + 1600] (\text{Oom})^2}}$$

$$= \frac{220 \text{ foolt}}{50 \text{ Oom}}$$

$I = 4.4$  ambiyeer.

$$\begin{aligned}
 \text{(b) } \tan \phi &= \frac{-X_c}{R} \\
 &= \frac{-40 \text{ Oom}}{30 \text{ Oom}} \\
 &= -\frac{4}{3}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \tan \phi &= -1.33 \\
 \phi &= \tan^{-1}(-1.33) \\
 \phi &= -53^\circ
 \end{aligned}$$

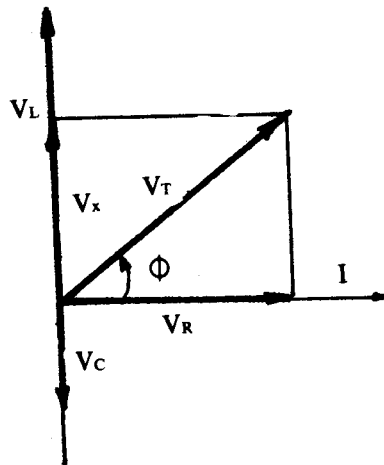
**Isir-awoodeedka:**

$$\begin{aligned}
 \text{(c) } \cos \phi &= \cos(-53^\circ) \\
 &= \cos 53^\circ \\
 &= 0.60.
 \end{aligned}$$

**CAABBIYE, MADHXIYE IYO SAAQE  
TAX ISUGU XIDHAN (MAREEGTA L.R.C.)**

Caabbiyaha, R, madhxiyaha, C iyo saaqaha, L, waxa ay isugu xidhan yihiin tax. Hayaanka uu soo saaro il-danabka a.c, madhxiyaha iyo saaqaha, mid walba waa uu dhexmarayaa. Markaa hayaanka guud,  $I_w$ , iyo hayaannada qalabyada aan soo sheegnay,  $I_r$ ,  $I_c$ ,  $I_l$ , waa isku wada mid.

Masawir



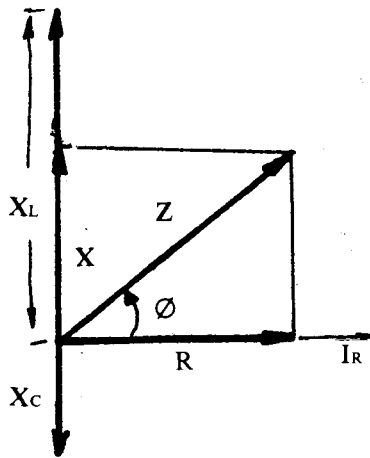
$$I_w = I_r = I_c = I_l$$

Laxaadka kaydka guud ee mareegta debeddu, waa wadar leebeedka kaydyada  $V_c$ ,  $V_r$  iyo  $V_l$ .

$$V_w = V_c + V_l + V_r$$

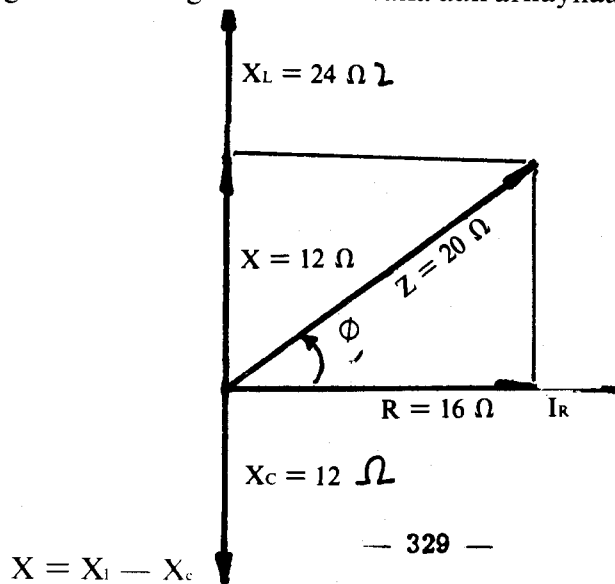
Waxa aan adeegsanaynaa jaantuska leebabka. Saaquhu waxa uu dhaliyaa kayd ka horreeya hayaanka  $90^\circ$ , markaa xagasha kala horreyntu waa togane, ama waa xagal lid-saacad wareeg ku ah jihada hayaanka. Madhxiyuhuna waxa uu dhaliyaa kayd ka dambeeya hayaanka  $90^\circ$ , markaa xagasha kala horreyntu waa tabane, ama waa xagal saacad wareeg ku ah jihada hayaanka, (fiiri jaantus leebeedka). Ka warran caabbiyaha?

Masawir



Marka aan mareegteenna dib ugu laabanno waxa aan arkaynaa in falliinka guud X. uu yahay

Masawir



$X_L$  waa falliin-saaqa,  $X_C$  waa falliin-madhaxa. Falliin-saaqa,  $X_L$ , iyo falliin-madhaxa,  $X_C$  waxa ay kala horreeyaan  $180^\circ$ . Sidaa darteed, haddii aan  $X_L$  u qaadanno togane,  $X_C$  waxa aan u qaadanaaynaa tabane.

Haddii  $X_L > X_C$ , mareegtu waxa ay noqonaysaa sidii wax aan lahayn madhxin, ee uu saaqe qudhi ah, oo saaqniintiisu tahay  $X_L - X_C$  uu ku xidhan yahay.

Haddii  $X_C > X_L$ , mareegtu waxa ay inna tusaysaa madhxin ah —  $(X_C - X_L)$ . Haddii  $X_L = X_C$ , mareegtu waxa ay u shaqaynaysaa sidii wax aanay madhxiye, iyo saaqe midina, aannu ku xidhnayn ee ay mareegta debeddu ka kooban tahay caabbiye, ama caabbiyeyaal, sooc ah.

Haddii  $X_L = X_C$

$$2 \pi f_r L = \frac{1}{2 \pi f_r C}$$

$$4 \pi^2 f_r^2 L C = 1$$

$$f_r^2 = \frac{1}{4 \pi^2 L C}$$

$$f_r = \frac{1}{2 \pi \sqrt{L C}}$$

Tan oo kale marka ay dhacdo waxa aan nidhaa falliin-saaqa iyo falliin-madhaxa ayaa isku dubba dhacay.



Rakaadka ildanabku uu soo saarayo markaas,  $f_r$ , waxa la yidhaahdaa rakaadka isku dubbadhaca.

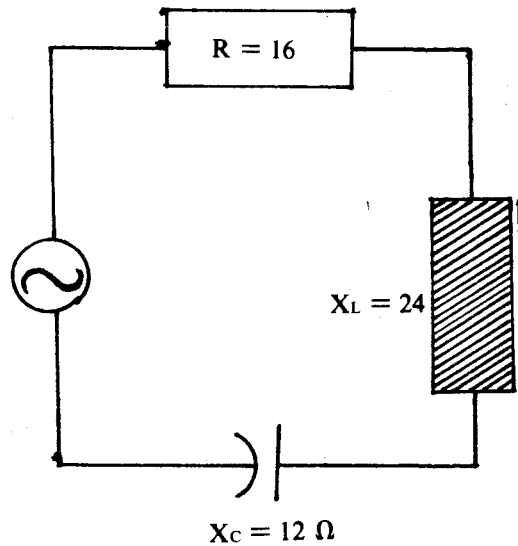
Jaantuska hore waxa aan ka heleynaa in xannibidda mareegta,  $Z$ , laxaadkeedu uu yahay:

$$\begin{aligned} Z &= \sqrt{R^2 + X^2} \\ &= \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \\ &= \sqrt{R^2 + (2\pi fL - 1/2\pi fC)^2} \end{aligned}$$

**Tusaale 1:**

Haddii madhxiye, caabbiye iyo saaqe ay tax isugu xidhan yihiin, oo  $X_L = 24$  Oom,  $X_C = 12$  Oom,  $R = 16$  Oom soo saar laxaadka iyo jihada xannibidda,  $Z$ .

$$\begin{aligned} (1) \quad Z &= \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \\ &= \sqrt{(16)^2 + (24 - 12)^2} \\ &= \sqrt{400} \\ &= 20 \text{ Oom.} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} (2) \quad \phi &= \tan^{-1} \frac{X}{R} \\ &= \tan^{-1} \frac{12 \text{ oom}}{16 \text{ oom}} \\ &= \tan^{-1} (0.75) \\ &= 37^\circ \end{aligned}$$

Xannibiddu waa 20 Oom, kaydku,  $X$ , waxa uu ka horreeyaa hayaanka  $37^\circ$ .

**Tusaale 2:**

Haddii mareegta tusaalaha (1) ay leedahay kayd ah 100 foolt soo saar?

- (a) Laxaadka hayaanka mareegta.
- (b) Laxaadka  $V_L$   $V_C$  iyo  $V_r$ .
- (a) Hayaanka mareegta waxa aan ka heleynaa xeerka guud ee Oom.

$$V = I Z$$

$$I = \frac{V}{Z}$$

$$= \frac{100 \text{ foolt}}{20 \text{ Oom}}$$

$$= 5 \text{ ambiyeer.}$$

- (b) Caabbiyaha, madhxiyaha iyo saaquhu tax ayaa ay isugu xidhan yihiin. Markaa, hayaanka maraya mid kasta oo ka mid ah qalabyada, waa uu isle'eg yahay.

$$V_r = IR$$

$$= (5 \text{ ambiyeer}) (16 \text{ Oom})$$

$$= 80 \text{ foolt.}$$

$$V_c = IX_c$$

$$= (5 \text{ ambiyeer}) (12 \text{ Oom})$$

$$= 60 \text{ foolt.}$$

$$V_l = IX_l$$

$$= (5 \text{ ambiyeer}) (24 \text{ Oom})$$

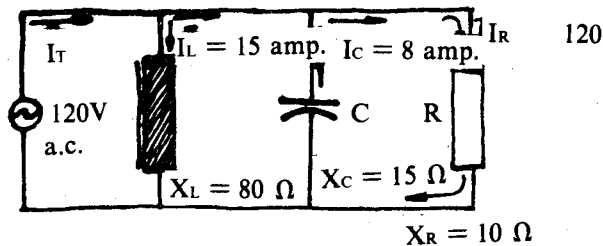
$$= 120 \text{ foolt.}$$

Wadar leebeedka,  $V_w$ , ee  $V_l$ ,  $V_c$ , iyo  $V_r$  waa in ay noqotaa 100 foolt. Waayo? Ka shaqee.

Sida caadiga ah xubnaha mareegaha a-c, ee la isticmaalaa, badiyaaba, waxa ay isugu xidhan yihiin barbarro. Soo saaridda, xannibidda mareegaha a-c, ee jaadadkaas ahi waxa ay u baahan tahay xisaab ka sarreysa heerka aan hadda joogno. Laakiin, waa an heli karnaa hayaanka guud,  $I_w$ , haddii aan ognahay qiimeyaasha, hayaannada maraya xubin kasta oo ka mid ah mareegta. Sababtu waxa ay tahay  $I_w$ , ayaa ah wadar leebeedka  $I_c$ ,  $I_w$  iyo  $I_r$ . Fiiri tusaalahan (3).

### tusaale 3:

Soo saar hayaanka maraya mareegta debedda,  $I_w$ ; marka  $I_l = 15$  ambiyeer,  $I_c = 8$  ambiyeer,  $I_r = 12$  ambiyeer.



### Furfurid:

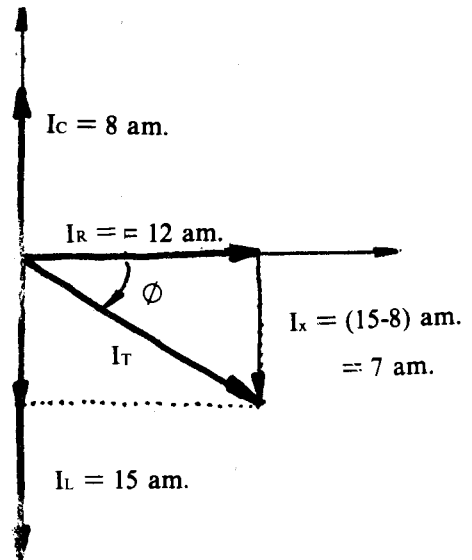
Caabbiyaha, madhxiyaha iyo saaquhu barbarro ayaa ay isugu xidhan yihiin. Tamar kayd is-dheeriddoodu waa isku mid. Haddii tamar kayd isdheeriddaa,  $V$ , aan u qaadanno jihada  $\emptyset = 0$ , hayaanka maraya saaquhu,  $I$ ,  $90^\circ$  ayaa uu ka dambeeyaa kaydka, ka madhxiyuhu  $90^\circ$  ayaa uu ka horreeyaa, hayaanka. Hayaanka maraya caabbiyuhuna waxa uu la socdaa kaydka.

Sidaa darteed, (fiiri jaantuska).  $I_w$ , oo ah hayaanka maraya mareegta oo dhan waa wadar leebeedka hayaannada maraya madhxiyaha, saaqaaha iyo caabbiyaha.

Laxaadka  $I_w$  waa:

$$\begin{aligned}
 (1) \quad I_w^2 &= I_r^2 + I_x^2 \\
 &= I_r^2 + (I_l - I_c)^2 \\
 I_w &= \sqrt{I_r^2 + (I_l - I_c)^2} \\
 &= \sqrt{(12)^2 + (15 - 8)^2} \\
 &= \sqrt{(144) + 49} \\
 &= \sqrt{193} \\
 &= 14 \text{ ambiyeer}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad \phi &= \tan^{-1} \frac{15 - 8}{12} \\
 &= \tan^{-1} \frac{7}{12} \\
 &= 30^\circ 15'
 \end{aligned}$$



Masawir

Hayaanku waa 15 ambiyeer, waxaana uu ka dambeeyaa kaydka  $30^\circ 15'$

### SOO SAARIDDA IYO QAYBINTA TAMARTA DANABKA

Danab-dhaliyaha waxa samayntiisa lagu guuleystay toddobaatannadii qarnigii sagaal iyo tobnaad. Muddadaa ka hor ilaha danabku waxay ku koobnaayeen unugyada. Kuwaas oo danab wax weyn lagu qabsado aan dhalin kari jirin. Danab-dhaliyuhu wuxuu u roгаа tamarta kulka ee makiinadaha uumiga, ama tamarta biyaha meel sare ka soo dhaca, tamar danab aad u laxaad weyn si weynna looga faa'iideysan karo, horena aan loo arag.

Hase yeeshee, in kasta oo la helay hab lagu dhaliyo tamar danab aad u laxaad weyn, waa la lala kulmay dhibaato ku saabsan xagga farsamada oo ahayd sidii tamartaas danabka loo u tebin lahaa meelaha durugsan ee lagu isticmaalayo.

Waxa jirta in danabka la dhexmarin karo siligyoo, oo loo tebin karo fogaansho dhawr kuwo oo kiiloomitir ah. Haddaba, isla markii lagu guuleystay samayntii danab-dhaliyaha, ee la suubiyey kuwo aad u fiican, ayaa waxa la isku dayey sidii wax looga qaban lahaa dhibaataada la idhiidha tebinta tamarta danabka. Waxa haddaba, la arkay in tamar badani ay lunto marka danabka la dhexmariyo siligyada. Tamartaas lumeysa oo isu beddesha kul. Waxa la isku dayey sidii loo heli lahaa tabo lagu yareeyo tamartaas danabka ee lumaysa. Markii baadiddoon badan lagu sameeyey ayaa waxaa la ogaaday in tamartaas danabka ee lumaysa marka lagu tebiyo siligyada la yarayn karo, haddii danab-hayaanka lagu tebiyo marka hore tamar kayd isdheerid laxaad weyn. Si aan arrintaas uga boganno aan qaadanno tusaale.

Ka soo qaad in danab-dhaliye ay awooddiisu tahay 1,000 Kw oo Faanoole ku yaalla, la rabo in tamarta danabka ee uu dhaliyo loo tebiyo Kismaayo, si warshadaha magaaladaas ku yaalla ay ugu shaqeeyaan. Bal hadda aan eegno tamarta danabka ee lumaysa marka tamar kayd isdheeridda danab-dhaliyuhu ay tahay 5,000 V iyo marka ay tahay 50,000 V. Marka hore laxaadka danabka hayaanka uu danab-dhaliyuhu dhaliyo ee raacaya siligyadu waxa weeye 200 A (mar haddii  $P = VI$ ).

$$I = \frac{P}{V} \text{ taas oo ah } \frac{1,000 \text{ Kw}}{5,000 \text{ V}} = \frac{1,000,000 \text{ w}}{5,000 \text{ V}} = 200 \text{ A}$$

Marka dambe laxaadka danabka hayaanka ee raacaya siligyadu waxa weeye 20 A waayo?

$$\frac{1,000 \text{ kw}}{50,000 \text{ V}} \quad \frac{1000,000 \text{ w}}{50,000 \text{ V}} = 20 \text{ A}$$

Bal aan ka soo qaadno in caabbiga siligyada uu danab-hayaanku marayaa uu yahay 20 Oom. Maxay noqonaysaa tamarta danabka ee kulka isu beddeleysa ee lumaysaa? Tamartaas lumaysa waxa inna siinaya jidkan  $Q = I^2R$  waat.

Sidaa darteed, tamartii danabka ee luntay labada jeer waxay kala tahay  $20^2 \times 20 = 800,000 \text{ W}$  ama 800 Kw marka hore, iyo  $20^2 \times 20 = 800 \text{ W}$  ama 8 Kw marka dambe. Halkaas waxa aynu ka arkaynaa in markii danab-hayaankii lagu tebiyey tamar kayd isdheerid hoose, ay tamar danab laxaad weyni luntay, markii danab hayaanka lagu tebiyey tamar kayd isdheeridda weyn tamar badani ma lumin. Marka hore danab-dhaliyihii awooddiisu ay ahayd 1,000 Kw, waxa ka lumay oo aan meeshii loogu talo galay gaadhin 800 Kw, taas oo ah 80%. Marka kalese tamarta danabka ee luntay waa 0.8%. Waxa innoo muuqanaysa in markii 10 jeer la kordhiyey tamar kayd isdheeriddii danab-hayaanka lagu tebinayey, ay tamartii lumaysay boqol jeer inteedii hore ka yaraatay, sidaa darteed, marka la rabo in tamarta danabka ee danab-dhaliyuhu uu dhaliyo la gaadhsiiyo meelo fog, waxa danab-hayaanka lagu tebiyaa kayd isdheeridda ugu weyn ee la heli karo.

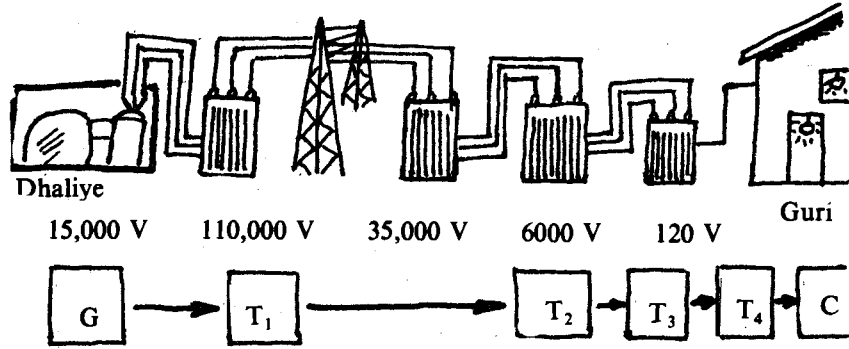
Waxa kale oo aan yarayn karraa tamartaas lumaysa haddii la yareeyo caabbiga siligyada danab-hayaanku uu raacayo. Taas waxa la yeeli karaa haddii dhumucda siligyada la weyneeyo. Hase ahaatee, taasi waxay kordhinaysaa qiimihii siligyada, waxana ka jaban iyada oo siligyo dhumuc yar la mariyo danab-hayaanka oo lagu tebiyo tamar kayd isdheerid laxaad weyn. Inkasta oo sidaa la yeelo, haddana waa ay adag tahay sidii loo dhisi lahaa danab dhaliyeyaal abuuri kara tamar kayd isdheerid laxaadkeedu yahay boqollaal kun oo foolt. Sababta oo ah shaqalka makiinadda danab-dhaliyaha ayaan u adkaysan karin tamar kayd isdheerid laxaadkaas leh. Waxa kale oo iyana jirta inaan tamar kayd isdheeridda laxaadkaas leh aan guryaha iyo meelaha kale ee lagu isticmaalayo aan toos ahaan loo gelin karin. Taas oo waxyeello keeni karta.

Haddaba, sida qudha ee loo yarayn karaa tamartii lumaysay ee meelihii lagu isticmaalayey danab-hayaanka loo gaadhsiiin karaa isaga oo tamar kayd isdheeriddii la rabay leh (tamar kayd isdheerid ah 120 V 220 V, 380 V, ayaa badanaa la isticmaalaa), waxa weeyaan iyada oo la kordhiyo tamar kayd isdheeridda uu danab-dhaliyuhu dhaliyo oo laga kordhiyo isla meesha danab-dhaliyuhu uu ka dhisan yahay, dabadeedna la yareeyo tamar kayd isdheeriddii marka la soo gaadhsiiyo meelihii lagu isticmaalayey.

Haddaba, danab-hayaanka qumman si fudud looma beddeli karo tamar kayd isdheeriddiisa, hase yeeshee, danab-hayaanka talantaalliga si fudud ayaa tamar kaydkiisa loo doordoorin karaa iyada oo tamar danab weyni aanay ka lumin haddii la adeegsado dooriye.

Warshadaha waaweyn ee danab-dhaliyuhu yaallo waxay dhaliyaan xaddi weyn oo tamar danab ah oo tamar kayd isdheerid talantaalli ah oo laxaadkeedu yahay ilaa 20 kun foolt iyo rakaad 50 HZ leh. Tamartaas danabka waxa ay sii martaa dooriye kordhiye ah oo tamar kayd isdheeriddii kor u qaada oo ka dhiga boqollaal kun oo foolt. Dabadeedna waxa uu dooriye kordhiyihii u gudbiyaa tamartii danabka siligyo gaadhsiiya meeshii lagu isticmaali lahaa. Inta danab-hayaanku aanu gaadhin guryihii ivo meelihii kale ee lagu isticmaalayey wuxuu sii maraa dhowr dooriye oo yareeya tamar kayd isdheeridda. Ugu dambeysta waxa tamar kayd isdheeriddii loo yareeyaa 120,220 ama 380 foolt. Markaas danabkaa tamar kayd isdheeridda hoose leh ayaa guryaha, xafiisyada iyo dugsiyada lagu isticmaalaa. Haddii aad magaalo weyn joogtid waxa laga yaabaa in aad xaafaddii walba ku aragtid guryo yaryar oo aan cidii ku noolayn oo ay siligyo badani galaan. Guryahaas yaryar waxa irridahooda ku qoran digniin oranaysa ka dheerow. Guryahaas waxa ku jira dooriyeyaal, hoos u dhiga tamar kayd isdheeridda danabka ka yimaadda danab-dhaliyaha, si markaas danabka loogu isticmaalo guryaha.

Jaantuskani wuxuu muujinayaa sida tamarta danabka looga soo tebiyo dhaliyaha oo loo gaadhsiiyo meelaha lagu adeegsado.



### L a y l i :

- Mareegta a-c maxaa shixnadda leh hayaan la socda kaydka?
- Waa maxay?
  - Qiimaha ilbidhiqda ee awooddu?
  - Qiimaha ilbidhiqda ee hayaanka talantaalliga ahi?
  - Qiimaha ilbidhiqda ee kaydka talantaalliga ahi?
- Waa maxay astaanta hayaanka talantaalliga ah ee qeexidda qiimaha xidid-celcelis laba jibbaarkeedu (xcl) ku xidhan yahay?
- Qeex qiimaha xcl ee hayaanka talantaalliga ah.
- Waa maxay xagasha kala horreynta ee,
  - Hayaanka marayaa saaqe sooc ah iyo kaydka uu il-danabku soo saaray?
  - Hayaanka iyo kaydka ku saaqmay saaqaha?
  - Kaydka uu il-danabku soo saaray iyo kaydka ku saaqmay saaqaha?
- Waa waxay faa'iidada isir-awoodeedka mareegta a.c.?
- Sharax faraqa u dhexeeya sida madhxiyuhu uu u shaqeeyo marka uu ku xidhan yahay mareeg a-c ah iyo mid d-c ah.
- Waa maxay isir-awoodeedka mareegta a-c marka uu ku xidhan yahay:
  - Saaqe keli ah?
  - Caabbiye keli ahi?
  - Madhxiye keli ahi?
- Sharax sababta qiimaha ilbidhiqda ee awoodda mareegta a-c, oo caabbiyaha lihi uu had iyo jeer ugu dhexeeyo qiimaha ugu weyn ee toganaha ah iyo eber.
- Samee garaafyada, I, iyo I<sup>2</sup> ee hayaanka talantaalliga ah ee leh qiimaha ugu weyn ee ah 5.7 ambiyeer. Tus qiimaha xcl ee hayaanku in uu yahay 4 ambiyeer.
- Celceliska awoodda mareegta a-c ee uu saaqaha qudh ahi uu ku xidhan yahay waa eber. Taa macnaheedu ma waxa weeyaan in il-danabka iyo shixnaddu aanay kala qaadnayn wax tamar ah? Sharax.
- Samee garaafka ka dhexeeya X<sub>i</sub> iyo rakaadka, f ee X<sub>i</sub> = (2 π L)f. Sidee baa uu u eg yahay garaafku. Sharax waxa dhaca marka f = 0, L qiimaha ay leedahay waxa uu doonaba ha noqotee.

13. Haddii ay mareegta L.R.C. ay ku shaqaynayso rakaad go'an maxaa innoo sheegaya in shixnadda guud ay tahay: (a) Saaqniin? (b) Madhxin? Ma sheegi kartaa marka ay shinadda guud ay noqonayso caabbin qudh ah? Maxaa la yidhaahdaa rakaadka marka shixnadda guud ay u shaqaynayso sidii caabbin keli ahi ay ku xidhan tahay mareegta.
14. Hayaan talantaalli ah oo maraya caabbiye 10 Oom ah ayaa caabbiyaha ku kululaanaya dhaqso ah 360 waat. Soo saar qiimeyaasha xcl ee hayaanka iyo kaydka.
15. Duub ayaa waxa uu leeyahay caabbi ah 20 Oom iyo saaqniin ah 0.35 Heneri. Soo saar falliinka, X<sub>i</sub> iyo xannibidda Z haddii rakaadka hayaanka marayaa uu yahay 25 heertis.
16. Madhxiye ah 4 maykaroo-faradh (4 $\mu$ F) ayaa waxa uu qaadanayaa hayaan talantaalli ah oo laxaadkiisu yahay 30 miliambiyeer, rakaadkiisuna yahay 500 heertis. Soo saar falliin-madhaxa iyo kaydka madhxiyaha.
17. Duub ayaa waxa uu leeyahay saaqniin ah 0.10 Heneri, iyo caabbi ah 12 Oom. Waxa lagu xidhay il-danab soo saara 110 foolt. Rakaadku waa 60 heertis. Soo saar.
  - a) Falliin saaqa duubka.
  - b) hayaanka maraya duubka.
  - t) Xagasha ay kala horreeyaan hayaanka iyo kaydka.
  - j) Isir-awoodeedka mareegta.
  - x) Celceliska awoodda.
18. Madhxiye ah 10 maykaroo-faradh ayaa waxa uu leeyahay caabbin ah 40 Oom. Waxa uu ku xidhan yahay il-danab ku soo saaraya 110 foolt rakaad ah 60 heertis. Soo saar.
  - b) falliin madhaxa.
  - t) Xannibidda mareegta.
  - j) Hayaanka maraya mareegta.
  - x) Xagasha ay kala horreeyaan hayaanka iyo kaydka.
  - kh) Isir-awoodeedka.
  - d). Celceliska awoodda.
19. Mareeg ayaa waxa ku xidhan madhxiye, caabbi iyo saaqa. Tax ayaa ay isugu xidhan yihiin. Kaydka waa 110 foolt, caabbigu waa 9 Oom falliin saaqa waa 28 Oom. Fal-madhaxuna waa 16 Oom. Soo saar
  - b) Xannibidda mareegta.
  - t) Hayaanka.
  - j) Xagasha u dhexeysa hayaanka iyo kaydka.
  - x) Isir-awoodeedka.
  - Kh) Celceliska awoodda mareegta.
20. Samee garaafka awoodda mareegta madhxiyaha keli ahi, uu ku xidhan yahay. Sharax sababta celceliska awooddaasi uu u yahay eber.

## 12. GUDBINTA DANABKA EE NEEFAHA

Haddii baytariyo iyo haddii godadka danabka ee guriga toona lagu xidho, neefuhu ma gudbiyaan danab marka heerkulkoodu yahay ka guriga oo uu cadaadiskooduna yahay ka atmosferka caadiga ah. Waana ay wanaagsan tahay taasi, waayo, haddii ay hawadu gudbiye ahaan lahayd sida biraha. ma ay suurtoowdeen in danabka lagu koobi karo mareegaha

gudbiyeyasha ah ee aynu dhexmarinno. Neefuhuse waa ay gudbin karaan danabka qulqulaya marka ay xaalado gaar ah joogaan.

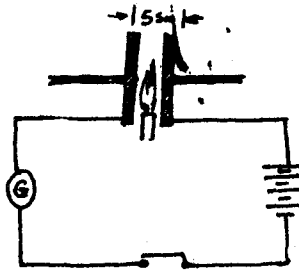
### DHIMBILAHA HAWADA

Dhaliyaha Faan di Garaaf haddii aad danabaysid oo aad kubbaddiisa u soo dhoweysid fartaada ama gudbiye kale oo aad gacanta ku haysid waxa aad arki kartaa dhimbiil u kala socotay fartaada iyo kubbaddii dhaliyaha. Dhimbilahaasi waxa weeye hillaac aad u yar. Hillaaca, daruur ayaa aad u danabaysanta, sida kubbadda dhaliyaha Faan di Garaaft, ka se badan, dabadeedna dhimbiil weyn ayaa u kala boodda daruurtaa iyo mid kale ama daruurtaa iyo dhulka.

Sidaa darteed, waxa aynu aragnaa in ay danabka gudbisoo hawada walax aad u danabaysan u dhawi. Sidee ayaa ay hawadu u gudbisaa? Ma elektaroonno ayaa qaada sida biraha mise ayoonno tabane iyo togane ah sida gudbiye-milmeyasha?

Tijaabada soo socota ayaa war innagu biirin ee aan samayno.

#### Tijaabo 1:

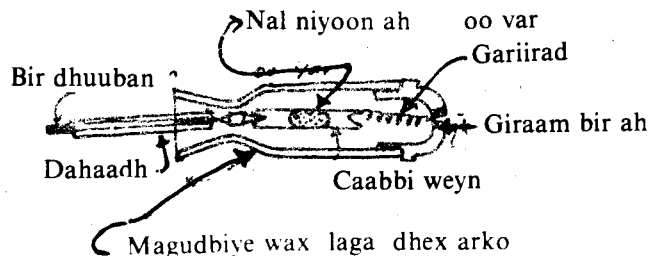


Si tax ah isugu xidh baytari, fure, galfanoomitir iyo laba daawe oo gudbiyeyaal ah oo shan sentimitir isu jira. Ma tilmaamayaa galfanoomitirku wax danab ah oo mareegta qulqulaya? Shamac shidan dhig ambada u dhexeysa labada daawe. Ma dhaqaaqay tilmaamihii galfanoomitirku oo ma muujiyey in danab qulqulayo mareegta? Furaha inta aad furtid oo aad mareegta goysid qolka madoobee.

Ilays itaal badan sida isha baabuurka ku abbaar shamac shidan si uu hadhkiisu ugu dhaco derbi (ama daah) cad. Marka aad xidhid furaha ee mareegta aad dhammaystirtid sidee ayaa uu noqonayaa hadhka ololka shamaca? Haddii aad isweydaarisid labada qotin ee beytarigana sidee baa uu u beddelmay hadhkii ololku?

Haddii aad xusuusatid in ololku uu yahay neefo shidmaya, ma ka aragtay tijaabada waxa aad ugu malaysid in oloka ay ku jiraan danab togane ah ama mid tabane ahi labaduba?

Danabka waa ay gudbiyaan neefuhu marka cadaadiskooda aad looga yareeyo ka atmosferka. Taas waxa inna tusaya nalka yar ee Niyoonka ah. Nalka waxa ku jira neef niyoon ah, waxana lagu dhex sameeyaa danab-hubiyeyaal. Sida ka jaantuska ku muujisan, danab-hubiyeyasha waxa lagu gartaa siligga danabku (noolaha) dhexmarayo.



### NALKA NIYOONKA AH

Tijaabadani waxa ay ku fiican tahay in lagu sameeyo meelaha madaw:

Fiiri sida nalku u shidmo marka danab-hubiyaha (b) Inta loo soo dhoweeyo, dabadeedna lagu taabto kubbadda dhaliyaha Faan di Garaaf. (t) Lagu taabto qotinka toganaha ah ee il-danab leh tamar kayd isdheerid 150 V ka badan. Gacanta aad ku haysid danab-

hubiyaha waa in farahaaga mid ahaan aad ku cadaadisaa giraanta birta ah ee xagga dambe ee daabka danab-hubiyaha kaga taal, gacantaada kalena waa in aad ku taabataa qotin tabanaha il-danabka.

(Xusuus: Haddii aad haysatid nalka niyoonka ah, ee la soo raaciyo dhaliyaha Faan di Garaaf, si aad ugu adeegsatid tijaabada sare waa in aad si tax ah ugu xidhaa caabbi 220,000 Oom ah). Moolikiyuulladda iyo atomyada neefuhu marka la kululeeyo ee heerkul sare la gaadhsiiyo oo qudha ma noqdaan ayoonno, ee fallaadhaha — X (fallaadhaha eks) iyo kaaha walxaha qaarkood leeyihiinba waa ay ka dhigi karaan ayoonno, neef atomyadooda dhexaad yihiin.

Ayoonnimada waxa keena elektaroon ka go'a moolikiyuul dhexaad ah oo dabadeed ka dhiga togane danabaysane, waxana uu inta badan ku dhegaa moolikiyuul dhexaad ah oo uu ka dhigaa dabadeed ayoon tabane danabaysan. Mararka qaarkood moolikiyuullo badan ayaa isku dhega oo lehna hal tabane ama togane. Sidaa awooged, cufafka ayoonnadu aad ayaa ay uga duwanaan karaan kii halka atom ama halka moolikiyuul.

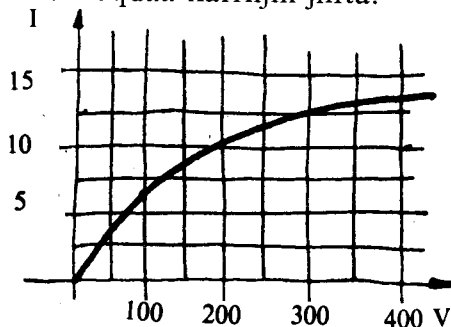
Sidaas ayaa ay ku kala duwan yihiin ayoonnada gudbiye milmaha had iyo jeer atomka ama moolikiyuul keliya ah iyo ayoonnada neefaha ee dhowrka atom ama moolikiyuul ka kooban.

Sidaa darteed, xeerarkii Faaraday ee ay fulin jireen gudbiye-milmeyaashu ma fuliyaan neefuhu.

Waxa kale oo ay ku kala duwan yihiin danab gudbinta ayoonnada neefaha iyo ayoonnada gudbiye-milmeyaashu Xeerka Oom ee ay fuliyaan ayoonnada gudbiye-milmeyaashu ma fuliyaan neefuhu.

Tijaabada kowaad ee aynu sameynay haddii aynu cabbirno tamar kayd is-dheerid (V) iyo itaalka danabka (I) ee qulqulaya hawada u dhexeysa labada daawe; oo aynu dabadeedna samayno garaafka I iyo V, waxa aynu arkaynaa in qaabkiisu uu kakan yahay oo uu u eg yahay ka ku muujisan hoos.

Halkii ay gudbiyeyaashu (oo ay ku jiraan gudbiye-milmeyaashu) ka fulin jireen xeerka Oom ee garaafkooda I iyo V noqon jirey xarriijinta babaca ah ee toosan, neefuhu waa ay ka duwan yihiin sida aad ku aragtid garaafka inta yar ee ugu horreysa ayaa uun ah xarriijin toosan intaas ayaana uun ay fuliyaan xeerka Oom. Wixii ka dambeeya garaafku xood ayaa uu noqdaa. Waxana ugu dambeystii uu noqdaa xarriijin jiifta.



Taas oo ay macnaheedu tahay in aan itaalka danabku kordheyn iyada oo tamar kayd is-dheeridda la kordhinayo. Itaalka danabka qulqulaya ee ma-doorsoomaha ah ee aan ku xidhnayn tamar kayd is-dheeridda waxa la yidhaahdaa itaal danabka dheregsanaanta. Maxaa marka horena tamar kayd is-dheeridda marka aynu badinno uu u kordhayaa itaalka danab qulqulayaa, marka dambana uu ma-doorsoomaha u ahaanayaa itaalka danabku?

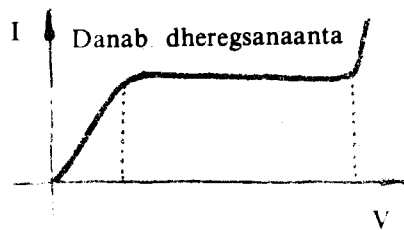
Marka hore ee aynu tamar kayd is-dheeridda kordhinno, waxa kordhay tirada ayoonnada ee sekenkiiba u kala soconaya labada daawe, taas oo ah itaalka danabka (I) ee qulqulaya ayaa kordhaya, waayo, kaynaanka ayoonnada ayaa kordhaya marka la kordhiyo itaalka badadda. Hase ahaatee, si kasta oo ay u korodho kaynaanka ayoonnada qulqulayaa marna ka fara badan maayaan tirada ayoonnada samaysmaya marka la kululeeyo. Tusaale ahaan haddii shamaceennu uu sameeyo hal milyan lammaan oo ayoonno ah sekenkiiba oo ayoon waliba uu leeyahay danab  $1.6 \times 10^{-19}K$ , markaa danabka ugu badan ee dhexmaraya



neeftu sekenkiiba ama danabka qulqulaya itaalkiisa ugu badani, waxa uu noqonayaa  $2 \times 10^6 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ k/s} = 3.2 \times 10^{-13} \text{ k/s} = 3.2 \times 10^{-13} \text{ A}$ . Markanna itaalka danabka dheregsanaantu waxa uu yeelanayaa laxaadkaas. Haddii ayoonnada samaysmaya sekenkiiba ay bataan waa uu badanayaa itaalka danab dheregsanaantuna. Marka qudha ee aan heerka dheregsanaantana la gaadheynin, waxa weeye marka ay ayoonnada samaysmayaa ay aad iyo aad u fara badan yihiin, ee haddii tamar kayd is-dheeridda aad loo kordhiyona aanay marna dhaqsaha ayoonnadu ku soconayaan la mid noqonayn dhaqsaha ay ku samaysmayaan. Xaaladdaasi waa ta lagu arko gudbiye-milmeyaasha kuwaas oo kala baxa awgeed ay ayoonnadu u samaysmaan si aad u dhaqso badan.

Gudbinta danabka ee gudbiye-milmeyaashu waxa ay ku kooban tahay garaafka intiisa hore oo ah xarriijin toosan fulineysana xeerki Oom. Marka la gaadho itaalka danabka dheregsanaanta, haddii aad loo sii kordhiyo tamar kayd is-dheeridda waxa tijaabooyin lagu arkay in astaamihii neefaha ee garaafkii hore ku muujisnaa uu isbeddelo. Marka tamar kayd is-dheerid aad u badan la gaadho, waxa dhacda in itaalka danabku si lama filaan ah uu u kordho.

(Eeg garaafka hoose). Taas oo ah in tirada ayoonnada samaysmayaa, ay mar qudha aad u bateen. Waxa taa dhalisa badadda danabka lafteeda, oo ayoonnada siisa kaynaan aad u weyn. (Taa awgeedna tamar socod aad u badan), oo suurto gelisa marka ay hirdiyaan moolikiyuullo dhexaad ah in ay kala jebiyaan oo ka dhigaan ayoonno. Markii hore haddii uu debedda ahaa isirka (ololka shamaca) ayoonnada samaysmayey, imminka waxa aynu aragnay in isirku (badad danabku) uu gudahana noqon karo. Sidaas ayaana uu u suurtoobaa hillaaca iyo dhimbilaha u kala booda farteenna iyo kubbad dhaliyaha Faan di Garaafkaba. Waxa jirta neefuhu, marka laga yareeyo cadaadiskooda ka atmosferka caadiga ah, in ay gudbiyaan danabka qulqulaya.



### DHUUNTA DANAB-TIRANKA

Dhuunta neefta laga nuugo



Soo qaado dhuun quraarad ah oo dhererkeedu 0.5 m. yahay, labada dactalna ay kaga jiraan laba qotin, dhexdana ku leh dhuun laga nuugo hawada (sida jaantuska). Labada qotin ku xidh il-danab qumman leh (dhaliyaha Faan di Garaaf) oo tamar kayd is-dheeriddeedu tahay dhowr kun oo foolt, hawadana ka nuuga dhuunta. Dhuuntu ma shidmayso, marka cadaadiskeedu la mid yahay ka atmosferka caadiga ah, waayo, tamar kayd is-dheeridda dhowrka kun ee foolt ahina ayoonno kama dhigi karto hawada. Markase cadaadiska aynu yareyno ee neefta aynu qaarkeed ka nuugno waxa aynu ku arki dhuunta ilays ah xarriijin labada qotin isku xidha. Haddii aynu weliba ka sii nuugno hawada, xarriijinta ilayska ahi waa ay firidhaa fiddaa waxa ay buuxisaa dhuunta oo dhan.

Marka uu cadaadisku noqdo dhowr tobneed oo miliimitir oo meerkuuri ahna waxa uu ilaysku u ekaadaa ka ku muujisan jaantuskeenna.

Ilayska danabtiranka ee dhuuntu laba qaybood ayuu u qaybsan yahay:

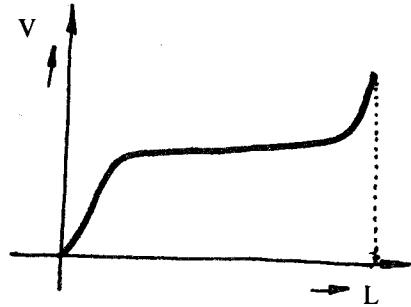
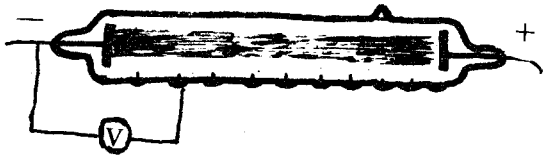
(b) Qaybta mugdiga ah ee u dhow qotin tabanaha oo la yidhaahdo Dululaatiga mugdiga ah ee Kuruuk iyo (t) ilayska hawada ka buuxda dhuunta inteeda kale ilaa qotin toganaha.

Dhuunta danabtiranka ilayskeeda oo dhammi waxa weeye tiirka toganaha, midabka ilayskuna waxa uu ku xidhan yahay nooca neefta ku jirta dhuunta.

Dhummaha danabtiranka waxa loo adeegsadaa nal ahaan iyo qurux ahaan oo xarfo ayaa laga sameeyaa midabbo kala duwan leh. Waxaana lagu sameeyaa neefo midabbo la jeclaysto leh. Niyoonku waxa uu bixiyaa liin-casaan widhwidhaya, aargonkuna bluukidoogo.

Bal aynu sharaxno sida uu u samaysmo ilayska iyo midigta tabanaha u dhow ee dhuun danab-tiranka.

Haddii aynu cabbirno tamar kayd is-dheeriddu sida ay isu beddesho marka la raaco dhererka dhuunta waxa aynu heleynaa garaafka hoose oo kale. Waxa aad ka aragtaa garaafka in tamar kayd is-dheeridda badideedu ay ku kooban tahay inta mugdiga ah ee u dhow qotin tabanaha. Ayoonnada toganaha ahna kayaankoodu aad ayaa uu u kordhaa marka ay marayaan mugdigaa leh tamar kayd is-dheeridda badan.



Mugdiga oo gaaban (dherer ahaan) awgeed, isma ay hirdiyaan ayoonnada iyo moolikiyuullada dhexaadka ahi. Marka ay ayoonnada kaynaanka badan lehi ku dhacaan qotin tabanaha waxa ay ka duuliyaan elektaroonnada. Elektaroonnada oo tabane-danabaysan ayaa iyana kaynaankoodu aad u kordhaa marka ay marayaan mugdigii tamar kayd is-dheeridda badan lahaa. Elektaroonnada kaynaanka badan leh ayaa hirdiya moolikiyuullada dhexaadka ah ee neefta kana dhiga ayoonno, kuwa toganaha ahi ay tagaan qotin tabanaha dhuunta. Sidaas ayaa ay u shaqaysaa dhuunta danab-tiranku.

### FALLAADHAHA QOTIN TABANAHA:

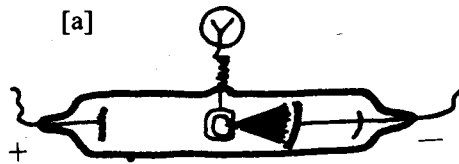
Marka neefta ku jirta la sii yareeyo, mugdiga tabanuhuna waa uu kordhaa, ilayska tiirka toganuhuna waa uu gaabtaa oo shiiqaa. Haddii waliba la sii yareeyo cadaadiska, ilayska neeftu waa uu sii shiiqaa, waxana widhwidha quraaradda meel u dhow qotin tabanaha. Marka cadaadiska la gaadhsiiyo, 0.001 mm oo Hg ah, ilayskii neeftu waa uu baaba'aa, waxana widhwidha oo iftiinka quraaradda dhuunta ah dusheeda oo dhan. Haddii waliba laga sii nuugo neefta iftiinkii quraaraddu waa uu baaba'aa marka cadaadisku yahay  $10^{-4}$  —  $10^{-5}$  mm. oo Hg ah, danabtirkuna waa uu joogsadaa.

Maxaa sameeya iftiinka aynu quraaradda dusheeda ku aragno? Haddii qotin toganaha dhuuntu uu leeyahay qaabka jaantuska ku muujisan, waxa uu yeelanayaa hadh sidii oo uu ilays halka qotin tabanuhu yahay. Taas ayaana inna tusaysa in quraaradda dusheeda ay iftiiminayaan fallaadho gaar oo uu bixiyo qotin tabanuhu. Fallaadhahaa ayaa ku dhaca qotin tabanaha isku tallaabata ah oo sameeya hadhkeeda. Fallaadhahaa ayaa la yidhaahdaa fallaadhaha qotin tabanaha.

Quraaradda mooyaane walxo kaleba waa ay iftiimaan marka ay ku dhacaan fallaadhaha qotin tabanuhu.

Tusaale ahaan tamaashiirtu ilays cas baa ay bixisaa, naxaas sal faydhuna doogo, marka ay ku dhacaan fallaadhaha qotin tabanuhu. Labada qotin ee dhuunta haddii macdanaha qaarkood la dhigo waxa la arkayaa in ay ifayaan. Sidaa darteed, inkasta oo aan la arkayn fallaadhaha qotin tabanaha, haddana jiritaankooda waxa lagu ogaan karaa ifidda walxaha ay ku dhacaan. Walxahaa ifa marka ay fallaadhuhu ku dhacaan, haddii daah la mariyo oo la hor dhigo fallaadhaha, waxa la arki karayaa meesha ay marayaan.

## DHALANKA FALLAADHAHA QOTIN TABANAHA:

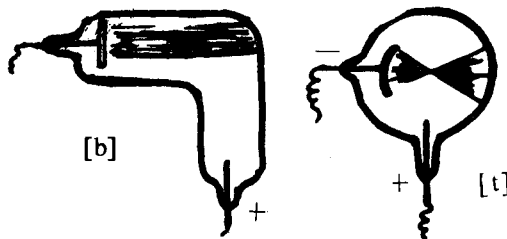


**Tijaabo:**

U meerar qalabka sida jaantuska ku muujisan. Koob xordan oo danab-tuse ku xidhan yahay ayaa lagu sameeyey dhuunta dhexdeedii si ay ugu dhacaan fallaadhaha qotin tabanuhu.

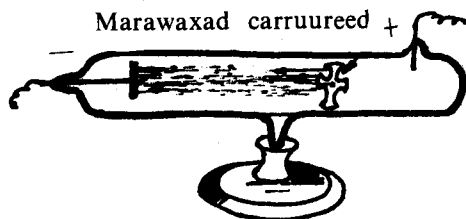
Marka ay fallaadhahaasi ku dhacaan koobka caleemaha danab-tusuhu waa ay kala didaan. Haddii aad baadhid nooca danabka ku ururay danab tusahana waxa aad arki in uu tabane yahay. Markaa fallaadhaha qotin tabanuhu waxa ay leeyihiin danab tabane ah.

Sida jaantuska ku muujisan haddii aad dhigtid walxihii iftiimi jirey marka fallaadhaha qotin tabanuhu ku dhacaan, waxa aad arki in ay fallaadhuhu marayaan xarriijin toosan oo ku ligan qotin tabanaha dushiisa. Halkaa waxa aynu ka arkaynaa in fallaadhaha qotin tabanuhu ay raacaan xarriijimo toosan oo ku ligan qotin tabanaha.



**Tijaabo:**

Soo qaado marawaxad carruureed oo dhex dhig dhuunta si ay ugu soo dhacaan fallaadhaha qotin tabanuhu.



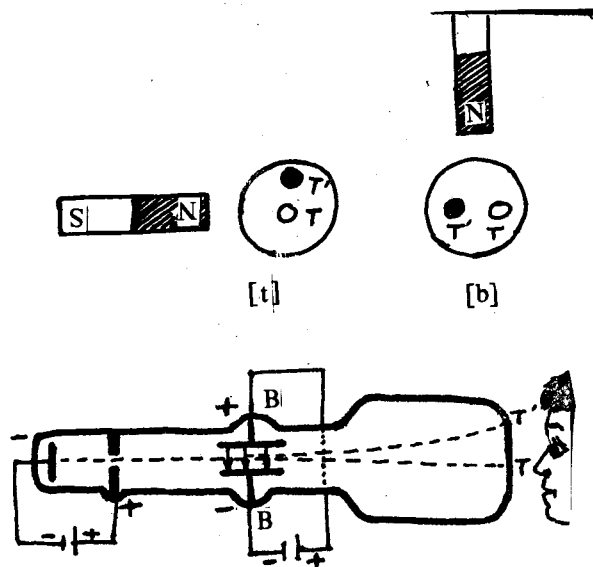
Waxaa aad arki in ay marawaxaddu wareegayso oo fallaadhihii qotin tabanuhu ay u tebiyeen gujooyinkoodii (daafaddu waxa weeye mv, oo m ay tahay cufka, v-na tahay kaynaanka saxarada). Markaa waxa aynu aragnay in fallaadhaha qotin tabanuhu ay leeyihiin cuf.

**Tijaabo:**

Xuub balaatinam ah dhex dhig dhuunta oo ku beeg halka ay fallaadhaha qotin tabanuhu ku soo ururayaan. Xuubku waa uu kululaanayaa, waxaana dhici karta in uu dhalaalo. Waxa tijaabadan aynu ku aragnaa in fallaadhaha qotin tabanuhu ay leeyihiin tamar socod u geddianta kul marka ay walxo hirdiyaan. Xisaab ahaan ayaa aynu ku arki karnaa, waayo, waxa ay leeyihiin cuf ah (m) iyo kaynaan ah v. Markaa saxarkii qotin tabanaha ka soo baxayba waxa uu yeelanayaa tamar socod  $\frac{1}{2} m V^2$  oo uu siiyo walaxda uu hirdiyo.

Walxihii iftiiminayeyna waxa ay la iftiimayeen tamartan la siiyey.

**5. Badadda danabku waa ay weecisaa fallaadhaha qotin tabanaha.**



Hore waxa aynu u soo aragnay in fallaadhaha qotin tabanuhu ay leeyihiin danab tabane ah. Saabaanka haddii, aynu u meerarno sida jaantuska, oo qotin toganaha ka dhigno daawe dhexda dalool ku leh, gefinka shishe ee dhuuntana ka dhigno daah leh macdanihii iftiimi jirey (marka ay fallaadhaha qotin tabanuhu ku dhacaan), waxa aynu arkaynaa fallaadhaha qotin tabanaha ee soo mara daloolka qotin toganuhu meesha ay kaga dhacaan daaha iftiintaa marsan tahay. Waa in tamar kayd is-dheerid badan loo dhexeysiiyaa qotin tabanaha iyo qotin toganaha si kaynaan badan ay u yeeshaan fallaadhaha qotin tabanuhu. Haddii aynu ku sameyno bad danabeed labada daawe ee B iyo B' waxa aynu arkaynaa in fallaadhii qotin tabanuhu ay weecdaan, oo bartii T ee markii hore iftiimaysay u guurtay T'. Haddii aynu garanayno jihada badad danabeedka, xagga ay u weecdaan fallaadhaha qotin tabanuhu ayaa aynu ka ogaan arkaynaa in fallaadhuhu ay leeyihiin danab tabane ah.

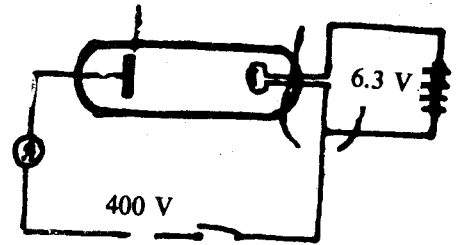
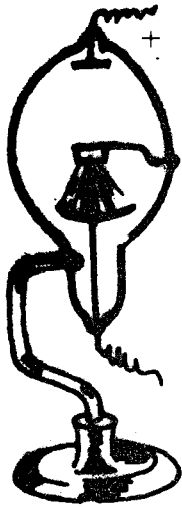
#### 6. Birlabtu waa ay weecisaa fallaadhaha qotin tabanaha:

Tijaabadan waxa aynu ku samayn karnaa saabaankii aynu ku samaynay tijaabadii hore. Marka birlabta cidhifkeeda waqooyi loo soo dhoweeyo dhuunta ay marayaan fallaadhuhu ee xagga hoose (ama xagga sare) lagaga keeno waxa ay fallaadhuhu u weecanayaan midig (ama bidix) sida jaantuska (b) ku muujisan. Marka birlabta cidhifkeeda waqooyi bidix (ama midig) lagaga keeno, ee loo soo dhoweeyo fallaadhahana waxa ay u weecdaan sare (ama hoos) sida jaantuska (t) ku muujisan. Haddii cidhifka waqooyi ee birlabta lagu beddelo cidhifka koonfureed weecadkuna waa uu beddelmaa.

Fallaadhaha qotin tabanaha ee ka kooban danab tabane ah, marka ay soconayaan waxa ay la mid yihiin danab qulqulaya. Horena waxa aynu u soo barannay raadka ay isku leeyihiin danab qulqulaya iyo birlabi. Taas awgeed, ayaana fallaadhaha qotin tabanuhu ay u weecdaan marka birlab loo soo dhoweeyo. Tijaabooyinka iyo kuwo hufan oo uu sameeyey Fisigisyaqaan Ingiriis ah oo la odhan jirey Toomaas ayaa caddeeyey in fallaadhaha qotin tabanuhu ay yihiin elektaroonno qulqulaya oo inta ay ka yimaadaan qotin tabanaha taga qotin toganaha.

Waxa dhaliya fallaadhaha qotin tabanaha ayoonnada toganaha ah ee ku dhaca qotin tabanaha ayaa ka duuliya elektaroonno, sidii aan hore u soo sheegnay. Marka ay neeftu teelteelka tahay ee cadaadiskeedu uu yar yahay elektaroonnadaasi ma helaan moolikiyuul ay hirdiyaan. Sidaa awgeedna waxa ay socdaan dhuunta dhererkeeda oo dhan iyaga oo aan moolikiyuullo dhexaad ah hirdiyin. Si ay u samaysmaan fallaadhaha qotin tabanuhu, waxa loo baahan yahay in ay neef cadaadis yar (oo laga helo ayoonnada qotin tabanaha hirdiyaa) jirto dhuunta dhexdeeda. Haddii aad iyo aad loo yareeyo cadaadiska neefta, ama lagaba madhiyo dhuunta ma samaysmaan fallaadhaha qotin tabanuhu, wax danab ah oo gudbaayana ma jirayo ee dhuunta gudaheedu ma-gudbiye ayaa ay noqonaysaa. Haddii aan soo barannay danab-gudbinta adkeyaasha, hoorarka iyo neefaha, bal imminkana aan eegno in uu danab qulquli karo madhan.

## Tijaabo Dhuun madhan:



Milliambiyeerbeeg iyo dhuun madhan oo leh daawe iyo taar isugu xidh sida jaantuska. Il-danab 400 V leh ku xidh tabanihiisa daawaha dhuunta, qotin toganihiisana ku xidh taarka. Il-danab 6.3 V ahna ku xidh mareegta taarka kuleylisa. Milliambiyeerbeeggu waxa uu inna tusayaa in danab itaal yari uu qulqulayo mareegta. Haddii aad goysid mareegta kuleylinaysa taarka, wax danab ah oo qulqulaya mareegta kale ma inna tusaysaa milliambiyeerbeeggu?

Tijaabadan waxa aynu ku aragnay in mareegta uu danab qulqulayo marka la kululeeyo taarka (qotin tabanaha) oo qudha. Taa waxa ay ku sharxaan saynisyahannadu in kasta oo aanay innooga caddeyn, in taarka marka aad loo kululeeyo ay elektaroonno ka baxaan oo ay noqdaan ciiro ku gedfan qotin tabanaha (taarka). Dabadeedna marka tamar kayd is-dheerid ku filan lagu abuuro qotin toganaha iyo qotin tabanaha ayaa ay elektaroonnadaasi u hayaamaan xagga daawaha (qotin toganaha) oo ay dhexmaraan madhanta. Madhantii ayaa noqota gudbiye, waxana uu inna tusaa milliambiyeerbeeggu in uu danab qulqulayo mareegta.

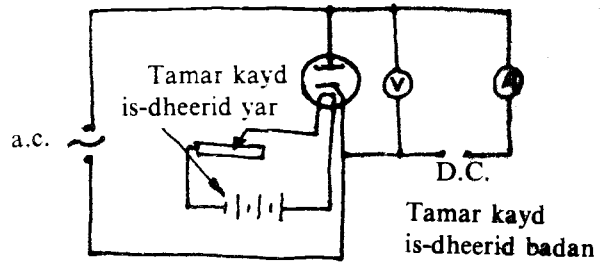
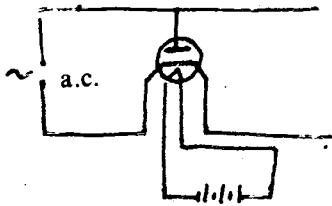
Habraaca ay elektaroonnada kaga baxaan qotin tabanaha marka la kululeeyo waxa la yidhaahdaa Kul-ayoon-bixin.

Haddii la is-weydaariyo labada qotin ee mareegta oo toganaha il-danabka lagu xidho taarka kululaanaya, tabanaha lagu xidho daawaha, waxa aad arki in wax danab ah oo qulqulayaa mareegta in aannu jireyn in kasta oo taarka la kululeeyo.

Elektaroonnadii ciirada sameeyey ee markii hore uu soo jiidanayey qotin toganaha daawaha ahi ayaa aanu soo jiidaneyn marka imminka aynu ka dhignay qotin tabane ee uu didanayaa.

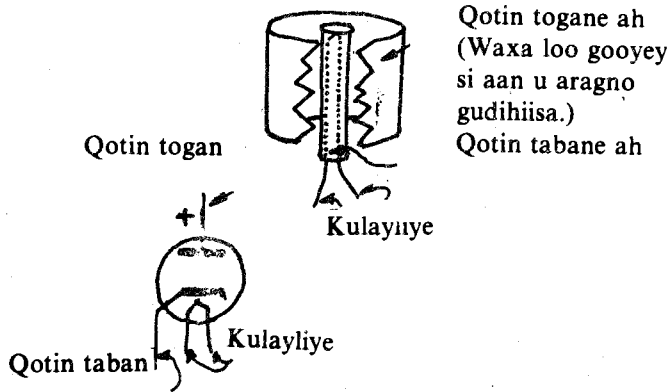
Sidaa darteed, danab waxa uu qulquli karaa mareegta marka uu taarku yahay tabane, daawuhana togane oo qudha haddii la isweydaariyo labada qotinna waxa aynu aragnay in aanu danab qulqulayn. Dhuunta madhan ee leh labada qotin oo tabanaha la kuleyliyo waxa la yidhaahdaa laba-qotinle. Astaantaa uu leeyahay laba-qotinluhu ee ah in danabka dhex marayaa oo dhinac qudha u socon kara ayaa la adeegsadaa oo danab-hayaanka talantaalliga ah loogu beddelaa danab qumman. Laba-qotinlaha marka loo adeegsado in uu danabka talantaalliga ah u beddelo danab qumman, waxa la yidhaahdaa Qumiye.

Laba qotinleyaasha lagu adeegsado farsamada ee ay ka mid yihiin kuwa radhyowha ku jira waxa ay ka kooban yihiin dhuun quraarad ah oo ay ku dhex jiraan laba dhululubo oo bir ah oo isku dhex jira.



Laba-qotinle loo adeegsaday qummiye

Dhululubada sare waxa weeye qotin toganaha ta hoosena waa qotin tabanaha. Dhululubada hoose waxa ku sii jira taar marka danab la dhex mariyo kululaada. Qotin tabanaha iyo taarka kululaanaya waa ay kala dahaadban yihiin oo wax danab ahi uma kala gudbi karo. Mareegta laba qotinlaha iyo summaddiisuba waa ka ku muujisan jaantuska.

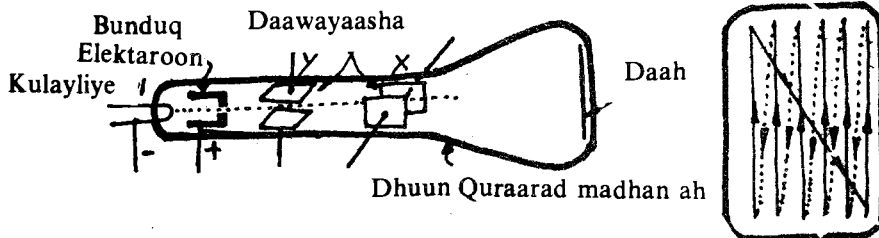


Haddii laba qotinlaha daawihisa ah qotinka togan la dalooliyo waxa dhacaysa in elektaroonnada ka imaanaya qotin tabanaha badidooda uu daawuhu celiyo, hase ahaatee, kuwa ku beegma daloolku ay iyaga oo kaynaan badan leh dhaafaan qotin toganaha oo xarriijin toosan raacaan. Marka aynu daloolinno qotin toganaha, laba qotin-leheennii waxa uu innoo noqday “bunduq elektaroon”.

Waxyaabo badan ayaa lagu adeegsadaa “bunduq elektaroonka” qalabka uu ku jirana waxa ka mid ah dhuunta telefishinka.

**DHUUNTA TELEFISHINKA:**

Daahu waxa uu inna tusayaa halka ay elektaroonnada ku dhacaan oo waxa marsan macdan iftiinta. Daawayaasha Y ee jifka u yaalla waxa ay sameeyaan badad danabeed qotonta oo ku ligan xarriijinta ay elektaroonnyadu marayaan.



Daaweyaasha X waa ay ku ligan yihiin, waxana ay sameeyaan badad danabeed jifka oo ku ligan xarriijinta ay marayaan elektaroonnyadu. Badada Y kor iyo hoos ayaa ay u kaxeysaa. Barta iftiimaysa ee daaha ayaa inta ay kor ka soo bilaabanto raacda xarriijimaha jaantuska ku muujisan oo kale ayaa ay hoosta soo gaadhaysaa oo haddana ay markiiba kor u noqonaysaa.

Xarriijimo ifaaya oo barbarro ah ayaa ku samaysmaya daaha (405 ilaa 625 xarriijimood-). Habka ay u soconayaan waxa uu la mid yahay adoo bogga buugga akhriyaya sida aad indhahaaga ula raacraaci lahayd ammintaa ay qaadanayso ayaase aad u yar oo waxa weeye 1/25 seken.

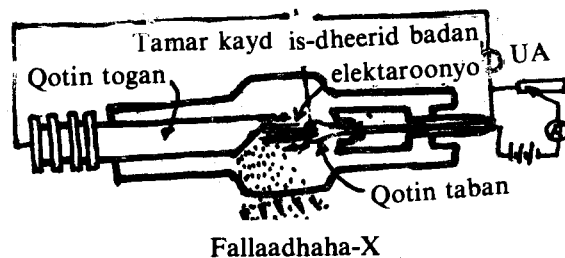
Seenyaalaha uu antiinuhu soo qabto ayaa beddela tirada elektaroonnada ka soo baxaya “bunduq elektaroonka”, sidaa awood, waxa isbeddela iftiinka uu yeelanayo daahu. Meeshii elektaroonno badani kaga dhacaan waa ay caddaanaysaa, meeshii elektaroonno yari ku dhacaan hoosiis baa ay noqonaysaa.

Sidaasana sawirkii hirku siday, uu ugu samaysmaya daaha telefishinka.

### FALLAADHAHA X (oo loo akhriyo fallaadhaha eks)

1895kii ayaa Fisigisyaqaan Jarmal ahi arkay in xaanshi ay marsan tahay Beeriyam Blatinosaynaydhe ay iftiimayso marka ay ag-taal dhuunta fallaadhaha qotin tabanaha. Waxa uu arkay oo kale in meesha ay fallaadhaha qotin tabanuhu kaga dhacayaan dhuunta ay ka baxayaan fallaadho kale oo uu ku magacaabay fallaadhaha — X. Markii uu gacantiisa kale dhex dhigay dhuuntii ay fallaadhu ka soo baxayeen iyo daah waxa uu arkay in lafihii oo qayaxan hadhkoodii ku samaysmay daahii. Fallaadhaha — X ee la daah-furay waxa la arkay in aanay raad ku lahayn badad danab iyo badad birlab toona. Sidaa darteed, ayaana lagu ogaaday in aanay danabaysnayn fallaadhaha — X.

Qotin tabanuhu waxa weeye taar dhuuban oo la kululeeyo, elektaroonnada ka baxaana hirdiyaan marka qotin toganuhu ka samaysan yahay ee babaca u taalla. “Bunduq elektaroon-” ayaa kaynaanka elektaroonnada aad u kordhiya. Tamar kayd is-dheeridda haddii la sii kordhiyo, hirbaaca fallaadhaha — X, waa ay yaraadaan. Taas darteed, awoodda ay ku dusayaan waa ay sii badataa.



### WAXYEELLOOYINKA AY LEEYIHIIN FALLAADHAHA — X IYO ADEEGSIGOODA

Fallaadhaha - X waxa lagu daweyaa kudka, oo marka lagu abbaaro unugyadii qabay kudka ayaa ay fallaadhaha - X dilaan. Sida ay unugyada cudurka qaba u dilaan ayaa ay fallaadhaha - X unugyada caafimaadka qabana waxyeelaan. Waxyeellada ay u keenaan unugyada caafimaadka qaba muddo kaddib ayaa la ogaadaa. Intii aan taa la ogaan dadkii bilowgii ku shaqayn jirey fallaadhaha - X waxyeellooyin baa ay u keentay qaarna waaba ay dishay.

Fallaadhaha - X waxa kale oo lagu fiiriyaa lafaha jaban iyo biraha halka la iskaga kabo ama haddiiba ay biri hoosta dillaacsan tahay.