



Jamhuuriyadda Dimoqraadiga Soomaaliya

Wasaaradda Waxbarashada iyo Barbaarinta

XARUNTA HORUMARINTA MANAAHIJTA

TEL. 21267

S.B. 7163

جمهورية الصومال الديمقراطية

وزارة التربية والتعليم

مركز تطوير المناهج

تليفون ٢١٢٦٧

ص.ب ٧١٦٣

FISIKIS

Fasalka Labaad

2

DUGSIGA SAREE

FISIKIS

Fasalka Labaad

2

DUGSIGA SAREE

H O R D H A C

Buuggani waa kii labaad ee afarta Buug ee Fisigiska ah ee loogu talo galay in lagu dhigto Dugsiyada Sare ee Soomaaliya. Waxa uu ku saabsan yahay cufnaanta, aragtida socodka moolikiyuullada ee maatarka iyo raadadka uu ku leeyahay maatarka.

Fikradaha buugga ku jira intooda badan, waxa ka horreeya tijaabooyin fud-fudud oo badankooda shaybaadh kasta lagu diyaarin karo.

Xafiiska Manaahijtu waxa uu u mahadnaqayaa Guddidii qortay Fisigiska Dugsiyada Sare oo kala ah:

Aadan Ciise Cali, Axmed Yoonis Habbane, Idriis Maxamed Cabdullaahi, Maxamed Siciid Gees, Cabdullaahi Sh. Ibraahim iyo Muuse Faarax Cilmi.

Waxa kale oo mahad iska leh Wakaaladda Madbacadda Qaranka, oo suurogelisay soo bixitaanka buuggan, xil weynna iska saartey daabacaadda iyo hagaajinta.

*Maamulaha Xafiiska Manaahijta
Xasan Daahir Obsiye*

T U S M O

BAABKA KOOWAAD

	Bogga
Cufnaanta	2
Xeerka Arkamiidis	4

BAABKA LABAAD

Makaanikada dareeraha	19
Cadaadiska atmosfeerka	29
Adeegsiga cadaadiska atmosfeerka	36
Dareeraha qulqulaya iyo cadaadiska	39
Atmosfeerka dhulka	41

BAABKA SADDEXAAD

Aragtida socodka moolikiyuullada ee maatarka	43
Socodka moolikiyuullada ee Barawn	43
Hawada in ay moolikiyuullo joogto u soconaya ka samaysan tahay	44
Hoorku in uu moolikiyuullo joogto u soconaya ka samaysan yahay	45
Wejiyada maatarka	45
Adkeyaasha	46
Loodsanka	48
H o o r k a	51
Tintafka	53
Siimowga	54
Neefaha	55
Qulqul kubbado loodsame ahi	57
Xawaaraha moolikiyuullada neefaha	61

BAABKA AFRAAD

Fididda	62
Xidhiidhka ka dhexeeya cufnaanta iyo heerkulka	70
Fididda hoorka	71
Heerkulbeegyo	73
Fididda neefaha	75

BAABKA SHANAAD

Tebinta kulka	84
Gudbinta	84
Isgarabdhigga gudbinta kulka	85
Islabarogga	87
Kaahinta	91

BAABKA LIXAAD

Cabbiraadda kulka	97
Qiimaha kul-bixinta ee shidaasha iyo cuntada	104

BAABKA TODDOBAAD

Kulka iyo hawsha	108
Makiinadaha kulka	110

BAABKA SIDDEEDAAD

Weji-gaddoonka	114
Karka	121
Qaboojiyaha	125
Astaamaha uumiga	127
Saamiga huurka	129
Heerkulbeegyada dabada qoyan iyo qallalan leh	130
Xakamaynta huurka	130
Dharabka iyo ciirada	131
Daruuraha	131
Roobka	131

BAABKA KOOWAAD

CUFNAANTA

Dhagxaan waaweyn oo lix tan ah (6000 kg.) ayaa loo baahday in taallo lagu dhiso. Baabuur iska-roge ah oo lix tan oo ciida qaadi jirey ayaa la soo kaxeeyey si loogu qaado dhagxaantii. Iyada oo aan dhagxaantii waaweyneyd lagu wada rarin ayuu baabuurkii buuxsamay!!

Waa la yaaboo waxa la isku qabtay baabuurku waa lix tan iyo maaha. Jaamac Tarabi iyo Idiris oo ka mid ahaa shaqaalihii ayaaba sharatamay oo intay isula kaa yimaadeen ku yidhi noo kala marag fur.

Marka aynu tijaabadan soo socota sameyno ayaad u kala marag furiye bal sug.

Tijaabo: 1.1

Soo qaado walaxyo qaabsan oo ay ka mid yihiin saabuun, qori, laxaamad, iwm. Miisaan walaxyada oo cufkooda soo saar. Mastarad ku cabbir dhererrada dhinacyada walxaha. Jibeytada ku qoro tusahan hoose oo kale.

Walaxda	Cufka (gm)	Dhererka (sm)	Ballaadhka (sm)	Joogga (sm)	Mugga (sm ³)
Laxaamad	550	5	5	2	50
Qori	80	4	4	10	160
Saabuun	---	---	---	---	---

Haddii aad soo qaadatid qori jimidh le'eg laxaamadda waxa aad arki in laxaamaddu ay ka culus tahay qoriga. Cuslaantooda si aynu isugu eegnona waxa aynu u baahannahay in aynu tixgelinno mugga walaxda iyo cufkeedaba. Si aynu taa u sameynona waxa aynu isu eegnaa mugga isle'eg ee walxuhu leeyihiin. Mugga badiba la doortaa waxa weeye 1sm³.

Haddii mug 50sm³ oo laxaamad ah cufkeedu 550 gm. yahay, markaa 1sm³ oo laxaamad ah wuxuu noqonayaa cufkeedu $\frac{550}{50}$ gm/sm³, taasoo ah $\frac{550}{50} = 11$ gm/sm³. Cufka ee walaxi leedahay waxa la yidhaahdaa cufnaanta walaxda, sidaa awgeed, cufnaanta laxaamaddu waxa weeye 11 gm/sm³.

U fiirso halbeegga cufnaantu waa garaam loo qaybiyey sentimitir saddex jibbaaran. Bal adna soo saar walaxda aad tijaabada hore ku cabbirtay.

L A Y L I :

1. Haddii ay walaxi baaxad weyn tahay cufkeeduna yar yahay, ma badanaysaa cufnaanteedu mise waa ay yaraanaysaa?
2. Jaamac Tarabi wuxuu u malaynayaa in uu hadda gartay waxa lixdii tan ee dhagaxa waaweyn ahaa uga bateen baabuurkii lixda tan ee ciidda ah qaadi jirey. Wuxuuna yidhi waxa ugu wacan ciidda ayaa ka culus dhagaxa. Ma taas oo qudhaa sababtu? Malhiisa wax ma ku kordhin kartaa?

Marka aad cufnaanta walxaha ka soo saareysay tijaabadii aad samaysay waxa laga yaabaa in aad aragtay in la isu qaybinaayo cufka iyo mugga. $Cufnaan = \frac{Cuf.}{mug}$.

Haddii aynu qaadanno ρ in ay cufnaanta tahay M-na cufka. V-na mugga, markaa $\rho = \frac{M}{V}$ (1).

Haddii aad labada dhinac ee isle'egta ku dhufatid V, waxa aynu heleynaa in :

$$\rho V = \frac{MV}{V}, \text{ ama } M = \rho V \text{ ———— (2).}$$

Haddii aynu garanayno ρ iyo V, isle'egta labaad ayaa aynu ka soo saari karnaa M. Waxa jirta tibaax labaad oo lagu soo saari karo V marka la garanayo ρ iyo M waxay ku bilaabantaa, $V = \frac{M}{\rho}$.

Waxa loo baahan yahay in aad xasuusatid $\rho = \frac{M}{V}$

Labada tibaaxood ee kale iyada ayaad ka soo dhirindhirin kartaa.

LAYLI:

1. Waa immisa cufka (b) 1 sm³ (t) 5 sm³, iyo (j) 20 sm³ oo qori ah cufnaantiisu tahay 0.5 gm/sm³.
2. Waa immisa mugga waslad baraf ah oo cufkeedu yahay 90 gm. cufnaanteeduna 0.9 gm/sm³?
3. Cufnaanta dahabku waa 19 gm/sm³ waa immisa mugga (b) 51 gm iyo (t) 255 gm. oo dahab ahi?
4. Haddii aad og tahay inta kiilogaraam ee miisaankaagu yahay, una qaadatid in cufnaanta jidhka dadku uu yahay 1 gm/sm³, soo saar muggaagu inta litar ee uu yahay.
5. Iyamaa culus kiilogaraam bir ah iyo kiilogaraam cudbi ah?
6. b) Immisa saddex jibbaarane oo laxaamad ah oo dhinacyadoodu 3 sm x 3 sm x 3sm yihiin ayaa geli kara sanduuq gudihiisu yahay 10 sm x 9 sm x 6 sm?
t) Marka uu sanduuq buuxo haddii uu cufkiisu yahay 1944 gm. waa immisa cufka hal saddex jibbaarane oo laxaamad ahi?

Maxaa jawaabtaadu ku khaldan tahay?

Buuggii koowaad, baabkiisii koowaad, waxa aynu ku soo barannay in marka hoor cufkiisa la rabo lagu miisaamo weelka uu ku jiro. Sidee markaa cufka hoorka oo keli ah loo helayaa?

Waxa kale oo aynu baabkaa ku barannay sida mugga hoor loo soo saaro.

Cufnaanta hoorka sida loo helo:

Miisaan mugag aad garanaysid oo ah isbiirto, biyo, caano, iwm. Muggoodana ku cabbir dhululubada qaybsan. Jibeytadaada ku qor tusahan hoose oo kale soona saar cufnaanta hoor walba.

Hoorka	Cufka (M)	Mugga (V)	Cufnaanta $\rho = M/V$.
Isbiirte			
Biyo			
Caano			

LAYLI:

1. Cufnaanta walax budo ah waxa loo soo saari karaa sida hoorka iyada oo loo cabbiro muggaada iyo **cufkeeda**. **Budaduse** waxa ay ka samaysan tahay waxyaabo yaryar oo isku urursan oo **dululaati dhexdoodu** yahay, sida liin sanbiil ku jirta oo kale.

- b) Mugga la cabbirayo ma kii budada oo keliya baa?
- t) Cufnaanta aad soo saartaa ma tan waxyaabaha yaryar ee ay budadu ka samaysan tahay baa, mise waa ta budada oo dhan guud ahaan?
2. Haddii ay biyuhu ka samaysan yihiin moolikiyuullo yaryar oo malaasan oo isku urursan kee baa badan cufnaanta moolikiyuulladaas iyo ta biyo badan ee ah 1 gm/sm³?

Buuggii koowaad, baabkiisii koowaad, ayaa aynu ku soo barannay sida hawada cufkeeda loo helo in weelka ay ku jirto la miisaamo, dabadeedna, hawada laga nuugo weelka, oo isaga oo madhan la miisaamo.

Labada cuf ee aad miisaantay faraqoodu waa cufka hawada. Si aad cufnaanta hawada u soo saartid waa in aad muggeeda iyo cufnaanteeda u cabbirtaa sidii aad ku soo baratay baabkaa buuggii koowaad. Ku soo saar cufnaanta hawada halbeegyada gm/litir.

1. Cufnaanta hawada ee aad tijaabadaada ku soo saartay adoo adeegsanaya, hilaadi inta uu yahay cufka hawada qofka ku jirta. Ma la yaabay? Intee ayaad u malaysay?
2. Hal sm³ oo biyo ah cufkeedu waa 1 gm hal sm³ oo hawo ahna cufkeedu waa 12/10,000 gm.
- b) Waa intee cufka (I) hal litir oo biyo ahi? iyo (II) hal litir oo hawo ahi?
- t) Immisa jeer ayaa ay biyuhu ka culus yihiin hawada?
- j) Waa intee cufka (I) 1 sm³ oo hawo ahi?
- II) Hawada ku jirta qol ah 10m x 5m x 2m?

Guud ahaan adkeyaasha iyo hoorarka ayaa cufnaantoodu boqollaal jeer ka badan tahay ta hawada.

Weydiinta sare marka aad ka war-celisay waxa aad aragtay in biyuhu siddeed boqol oo jeer in ka badan ay ka cufan yihiin hawada. Tuse innoo sheegaya cufnaanta walxaha qaarkood;

Walaxda	Cufnaanta gm/sm ³	Walaxda	Cufnaanta gm/sm ³
Jaandi (Al)	2.6	Dahab (Au)	19.3
Xadiid (Fe)	7.8	laxaamad (Pb)	11.3
Quraarad	2.6	biyo (4°C)	1.00
Isbiirte	0.8	biyo badeed	1.027
Baraf	0.92	caano	1.029
Meerkuri (Hg.)	13.6	qori	0.60-1.10
Naxaas (Zn)	7.1	Hawo qallalan oo aanay ku jirin CO ₂	1.29284 gm/litir

XEERKA ARKAMIIDIS

Beryihii hore dadku waxa ay badaha ku mari jireen doonyo looxa oo aan manaafacaad badan lahayn. Markii ugu horreysay ee la soo jeediyey fikrad codsanaysa in uu dadka adduunku samaysto maraakiib waa weyn oo xadiid ah, si uu ganacsigu u fududaado khatarta baddana looga baxsado, dad badan baa ku qoslay macne yarida fikraddaa.

Maxaa yeelay, waxa ay filayeen in uu markabka xadiidka ahi degi doono mar haddii aanay baddu xajin karin irbadda yar ee fudud. Haddaba, bal adigu maxaad ka qabtaa fikraddaa iyada ah?

Koombada biyaha oo madhan dul dhig biyo baaldi ku jira. Koombadii miyey degtay, mise way sabbaysay?

Bal hadda irbadna biyaha guudkooda dhig, ma sabbaysay mise way degtay. Koombada oo ka culusiba waa tii sabbaysee, maxay u degtay? Koombada salka ugu riix biyaha, ma dareemeysaa in ay biyuhu hoos ka soo riixayaan koombada?

Xubintan waxa aynu ku falanqaynaynaa xoogga ay biyuhu iskaga celiyaan waxa soo gelaya. Xooggaasi kuma koobna biyaha oo keliya, ee dareere oo dhammi wuu leeyahay.

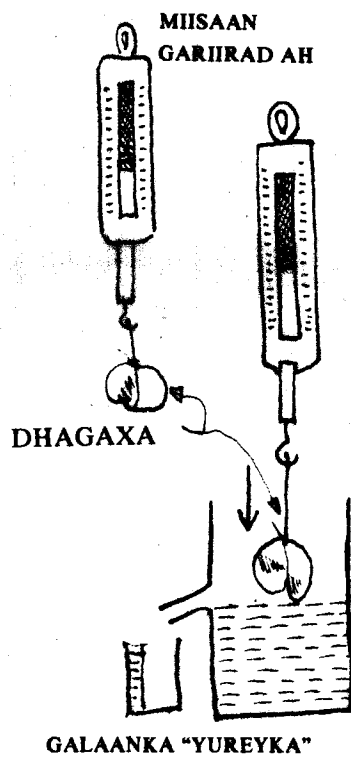
Walax kasta oo dareere la dhex dhigaa waxa ay la kulantaa xoog uu dareeruhu iskaga riixo walaxdaa soo dhex gashay. Matalan midh jaajuur ah oo bannaan yaalba kuma qaadi kartid miiq yar oo dun ah, maxaa wacay, duntaa kala go'aysa. Hase ahaatee, waxa suuragal ah in aad miiq dun ah ku qaadi kartid xabbad jaajuur ah oo biyo dhex taalla. Kolkaa, miyaanay kula ahayn in ay biyuhu caawinayaan dunta, si ay u qaaddo jaajuurka?

Arrimahaa aynu soo taatabannay waxa aad mooddaa in ay tilmaamayaan in uu culayskeedu yaraado oo qaar ka lumo marka ay walaxdu hoor dhex taal. Waad aragtay dhirta iyo dhagaxda waaweyn ee uu daadku xambaaro ama walwaalo. Dabayluhu wax ma qaadi karaan?

Tijaabo 9aad:

- b) Dhgax culayskiisa hawada ku raadi adoo ka soo laalaadinaya miisaan gariiradeed.
- t) Raadi culayska dhagaxa oo weli ka laalaada miisaan gariiradeedka, laakiin, dhex muquursan biyo galaan bara-bixiye ku jira.
- j) Biyaha galaanka ka qubta ku ururi koob nadiif ah oo aad culayskiisa og tahay.
- x) Ku celceli tijaabooyin badan adoo hoorar kala duwan adeegsanaya.
- kh) Jibeytada aad hesho tuse geli kan hoose oo kala ah.

Tij.	Culayska (hawada) dhexdeeda	Culayska muuqda ee hoorka dhexdiisa	Culeyska hoorka barabaxay	Hoor
I	120	80 gm	40 gm	biyo
II				Saliid gaas
III				Milan milix
IV				Naafto
V	m	m_1	m_2	dareere



Marka dhagaxu hawo dhex yaal iyo marka uu hoor kale ku dhex jiro midkoodee buu culus yahay?

Culayska dhagaxa ka dhimmay marka uu hoor ku dhex jiro iyo culayska hoorka uu barabixiyey ma isle'eg yihiin?

Xoogga kor u jeeda ee sababta u ah culayska la moodo in uu dhagaxa ka dhinmay, marka hoorka la dhex geliyo, waa xoogga uu hoorku ku riixayo dhagaxa.

Culayska (hawada dhexdeeda) oo laga gooyey culayska muuqda (ee hoorka dhexdiisa) = culayska hoorka la barabixiyey.

Tijaabadaas oo kale ayaa Arkamiidas oo ahaa saynisyahan Giriig ahi, ku gaadhey 2000 oo sano ka hor, go'aannadiisa imminka loo yaqaan xeerka Arkamiidas. Kaas oo ah: Marka walax idilkeed ama qaarkeed la dhex geliyo dareere, waxa uu dareeruhu walaxda kor ugu riixaa xoog le'eg culayska xaddiga dareeraha ah ee ay walaxdu barabixisay.

- b) Dareere waa hoor iyo neef labadaba.
- t) Xoogga lagu riixayo walaxdu waa xoog le'eg culayska inta dareeraha ah ee la barabixiyey.
- j) Dareeruhu waa ka walaxda la dhex geliyey oo keliya.

Haddii ay walaxi dhex muquursan tahay biyo milix leh, waxa uu xooggu le'eg yahay culayska biyaha milixda leh ee ay barabixisay.

Haddii ay walaxi dhex muquursan tahay alkolo, xooggu waxa uu le'eg yahay culayska alkolada ay barabixisay. Haddii ay walaxi dhex muquursan tahay biyo xooggu waxa uu le'eg yahay culayska biyaha ay barabixisay.

Jimidh iyo qaab kastaba ha lahaatee, walax dareere dhex muquursani xoogga lagu riixayaa kor buu u jeedaa.

Tusaale ahaan haddii aynu qaadanno dhagaxa xadhiga ka laalaadaa (eeg jaantuska); xoog dhinac u jeedaa haddii uu jiro, xadhigga wuu ka bi'in lahaa lignaanta oo dhan buu u riixi lahaa, taasina ma dhacdo.

Xeerka Arkamiidas waxa uu suura geliyaa helitaanka cufnaanta, tiyoo la raacayo hab, laakiin, aad u habboon una tifaftiran. Habkaa isaga ah looma baahdo in toos loo raadsho mugga walaxda la rabo cufnaanteeda.

Tijaabo: 1.2

Tijaabadani waxa ay sameysaa helitaanka cufnaanta adke aan biyaha ku milmin, dhex muquuran karana.

1. Adkaha oo miisaan gariiradeeda ka laalaada ku dhex miisaan hawada.
2. Raadi culayska adkaha oo la dhex geliyey biyo galaan barabixiye ah ku jira.
3. Biyaha uu adkuhu barabixiyo ku ururi koob nadiif ah oo aad culayskiisa og tahay.
4. Biyaha la barabixiyey iyo weelkooda oo is-wata miisaan adigoo adeegsanaya miisaan gariiradeed, kaddibna soo saar culayska biyaha la barabixiyey.
5. Jibeytada sidan oo kale u qoro:

$$\text{Culayska adkaha ee hawada jooga (mg)} = W_1$$

$$\text{Culayska (muuqda) ee adkaha oo ku jira biyaha} = W_2$$

$$\text{Cufka biyaha la barabixiyey} = W_3/g \text{ (Kg.)}$$

$$1. \text{ Mugga biyaha la barabixiyey} = \frac{W_3}{g} \text{ sm}^3 \text{ (waayo?)}$$

$$\text{Mugga adkaha} = W_3/g \text{ sm}^3 \text{ (waayo?)}$$

$(W_1 - W_2) =$ Xoogga biyuhu ay adkaha kor ugu riixayaan, xooggaasina = Culayska biyaha ee uu adkuhu barabixiyey; $(W_1 - W_2 = W_3)$

$$\text{Waxa aynu soo barannay inay : Cufnaan} = \frac{\text{cuf}}{\text{mug}} = \frac{\text{culayska}}{g \times \text{mug}}$$

$$2. \text{ Cufnaanta adkaha} = \frac{\text{cuf}}{\text{mug}} = \frac{W_1}{\frac{W_3}{g} \text{ sm}^3} = \frac{W_1}{W_3} \frac{\text{Kg.}}{\text{sm}^3} = \frac{1000 W_1}{W_3} \frac{\text{gm}}{\text{sm}^3}$$

$$\text{Cufnaanta adkaha} = \frac{\text{Culayska adkaha ee hawada}}{\text{Mugga biyaha uu adkaha barabixiyey X karaarka jiidashada dhulka (g)}}$$

Tusaale:

Jibeytadan waxa laga helay tijaabo lagu raadinayey cufnaanta gobol yar oo xadiid ah.

$$\text{Culayska xadiidka ee hawada} = \frac{99.2 \times 9.8 \text{ N}}{1000}$$

$$\text{Culayska xadiidka ee biyaha} = \frac{85.8 \times 9.8 \text{ N}}{1000}$$

$$\text{Raadi cufnaanta xadiidka? Muuq ahaan culayska ku lumay biyaha} = \frac{9.8}{1000} - (99.2 - 85.8) \text{ N} = \frac{13.4 \times 9.8 \text{ N}}{1000}. \text{ Innaga oo cuskanayna xeerka Arkamiidas.}$$

$$\text{Muuqaal culayska lumay} = \text{culayska biyaha barabaxay} = \frac{13.4 \times 9.8 \text{ N}}{1000}$$

$$3. \text{ Cufka biyaha barabaxay} = \frac{13.4}{1000} \text{ Kg.} = 13.4 \text{ gm.}$$

$$\text{Mugga biyaha barabaxay} = 13.4 \text{ sm}^3 \text{ (waayo)?}$$

$$\text{Weliba mugga xadiidku} = 13.4 \text{ sm}^3 \text{ (waayo)?}$$

Tijaabo 11aad:

Xeerka Arkamiidas kuma koobna raadinta cufnaanta adkaha oo keliya. Tijaabadani waxa ay tusaysaa sida loo soo saaro cufnaanta hoor iyada oo lala kaashanayo xeerka Arkamiidas.

Adiga oo hab-raacaya tijaabadii 9aad, adkaha ku dhex miisaan hawada, kaddibna isbiirto, ugu dambeystana biyo (adkuhu waa inaanu isbiirtada iyo biyaha midkoodna ku milmin, isla markaana uu dhex muquursami karaa). Midkee badan mugga isbiirtada iyo ka biyaha ee uu adkuhu barabixinayo?

Markii aad sameyso tijaabo, jibeytada culayska adkaha u qoro sidan hoose oo kale:

$$\text{Culayska adkaha (ee hawada)} = \frac{94 \times 9.8 \text{ N}}{1000}$$

$$\text{Culayska muuqda ee adkaha marka uu ku jiro isbiirtada} = \frac{62 \times 9.8 \text{ N}}{1000}$$

$$\text{Culayska muuqda ee adkaha marka uu ku jiro biyaha} = \frac{54 \times 9.8 \text{ N}}{1000}$$

$$\text{Culayska muuq ahaan ka lumay marka uu adkuhu ku jiro isbiirtada} = \frac{9.8 (94-62)}{1000} = \frac{32 \times 9.8 \text{ N}}{1000}$$

$$\text{Culayska muuq ahaan ka lumay marka uu adkuhu ku jiro biyo} = \frac{9.8 (94-54)}{1000} = \frac{40 \times 9.8 \text{ N}}{1000}$$

Mar kale 40 gm oo biyo ah muggoodu waa 40 sm³, waana mugga dhagaxa; isbiirtada la barabixiyey mugeeda oo la mid ah ka dhagaxu = 40 sm³.

$$\text{Cufnaanta isbiirtadu} = \frac{\text{cuf}}{\text{mug}} = \frac{32 \text{ gm}}{40 \text{ sm}^3} = 0.8 \text{ gm/sm}^3$$

Tusaale:

$$\text{Culayska xadiidka (ee hawada)} = \frac{99.2 \times 9.8 \text{ N}}{1000}$$

$$\text{Culayska muuqda ee xadiidka oo biyaha ku jira} = \frac{85.8 \times 9.8 \text{ N}}{1000}$$

$$\text{Culayska muuqda ee xadiidka oo terbantayn ku jira} = \frac{87.4 \times 9.8 \text{ N}}{1000}$$

Soo saar cufnaanta xadiidka iyo ta terbantaynka.

Furfurid:

$$\text{Muuq ahaan culayska ku lumay biyuhu} = \text{culayska biyaha barabaxay} = \frac{13.4 \times 9.8 \text{ N}}{1000}$$

$$\text{Muuq ahaan culayska ku lumay terbantaynku} = \text{culayska terbantaynka barabaxay} = \frac{11.8 \times 9.8 \text{ N}}{1000}$$

$$\text{Mugga biyaha barabaxay} = \text{Mugga terbantaynka barabaxay} = \text{Mugga xadiidka} = 13.4 \text{ sm}^3.$$

$$\text{Cufnaanta xadiidka} = \frac{\text{cufka xadiidka}}{\text{Mugga biyaha barabaxay}} = \frac{992 \text{ gm}}{13.5 \text{ sm}^3} = 7.4 \text{ gm/sm}^3$$

$$\text{iyo cufnaanta tarbantaynka} = \frac{\text{cufka tarbantaynka la barabixiyey}}{\text{mugga biyaha la barabixiyey}}$$

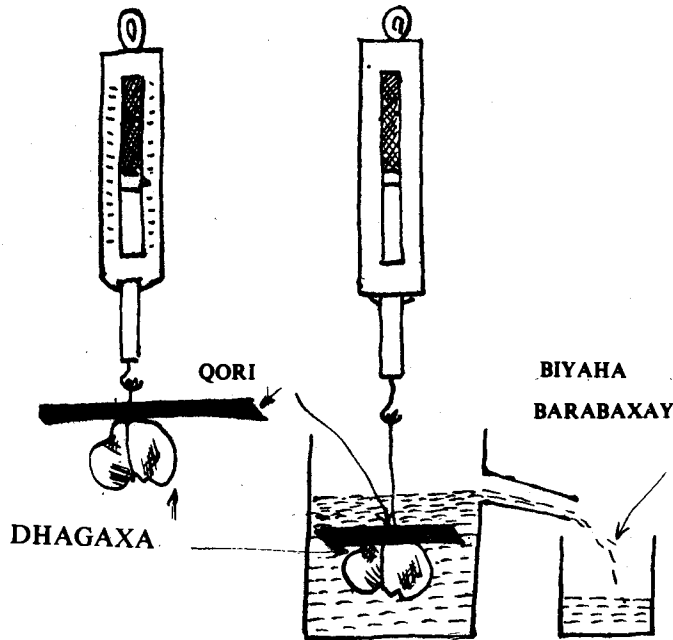
$$\frac{11.8 \text{ gm}}{13.4 \text{ sm}^3} = 0.88 \text{ g/sm}^3$$

Tijaabada 12aad:

Waxa aynu ilaa haatan soo barannay sida xeerka Arkamiidas loogu raadinayo cufnaanta adkaha biyaha dhex muquursami kara. Tijaabadani waxa ay samaysaa habka loo helo cufnaanta walax aan muquursamin biyaha.

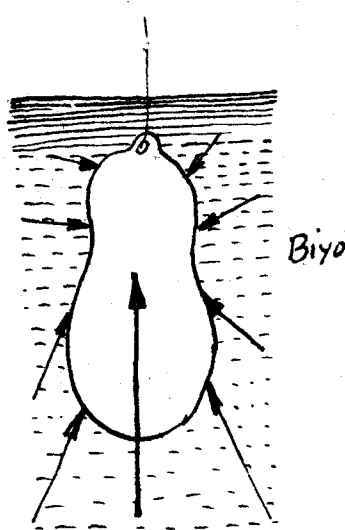
Halkan waxa la adeegsadaa adke muquurshe oo aan biyaha ku milmin walaxda sabaynaysana dhex muquurin kara biyaha.

1. Muquurshaha biyo ku dhex miisaan iyada oo ay duni ugu xidhan tahay miisaan garboole.
2. Dunta oo dhexda laga suuryeysan qori, hawada ku dhex miisaan iyada oo muquurshuhuna biyaha ku jiro (saw t).
3. Mar saddexaad miisaan iyada oo qoriga iyo muquurshuhuba biyaha ku dhex jiraan (eeg jaantuska).



Haddii ay saddexda culays kala yihiin Q, K iyo L, siday u kala horreeyaan, culayska qorigu = K — Q. Kolkuu qorigu galo biyaha; xoogga sare loogu riixayaa waxa uu le'eg yahay culayska biyaha barabaxay. Kaas oo ah K — L.

Mugga biyaha barabaxayna waxa uu noqonayaa K — L, waxaana uu le'eg yahay mugga qoriga.



$$\text{Cufnaanta qorigu} = \frac{\text{Culayska qoriga ee hawada}}{\text{Mugga biyaha barabaxay}} = \frac{K - Q}{K - L}$$

LAYLI:

1. Gobol yar oo xaydha cas ee warqadaha lagu xidho ah, baa culeyskeeda hawadu $\frac{27 \times 9.8 \text{ N}}{1000}$ yahay, marka biyo la dhex geliyana $\frac{12 \times 9.8 \text{ N}}{1000}$ yahay. Soo saar (b) cufnaanteeda, (t) culeyskeeda haddii hoort cufnaantiisu 0.8 gm/sm^3 tahay la dhex geliyo, waa intee culayskeeda muuqdaa?

Jaw: (b) $1.8 \frac{\text{gm}}{\text{sm}^3}$ (t) $\frac{15 \times 9.8 \text{ N}}{1000}$

2. Saddex jibbaarane bir ah oo dhiniciisu 2sm yahay baa culayskiisa hawadu $\frac{56 \times 9.8 \text{ N}}{1000}$ dhan yahay. Soo saar (b) culayskiisa muuqda markii isbiirto cufnaanteedu 0.85 gm/sm^3 tahay la dhex geliyo?

(t) Cufnaanta birta uu saddex jibbaaranuhu ka samaysan yahay?

Jaw : (b) $\frac{49.2 \times 9.8}{1000} \text{ N}$ (t)-na 7 gm/sm^3 .

3. Culayska gobol yar oo xadiid ahi waa $155 \times 9.8 / 1000 \text{ N}$ marka uu hawada yaal iyo $\frac{133 \times 9.8}{1000} \text{ N}$ marka uu biyo ku jiro. Waa intee mugga gobolka iyo cufnaanta xadiidku? Isla gobolkaa xadiidka ah haddii isbiirte cufnaantiisu 0.8 gm/sm^3 tahay lagu dhex miisaa mo muxuu noqonayaa culayskeeda muuqdaa?

Jaw: 22 sm^3 ; $(7.05 \text{ gm/sm}^3) \frac{137.4 \times 9.8}{1000} \text{ N}$

4. Dhagax uu cufkiisu 132 Kg. yahay baa ka laalada xadhig, isaga oo biyana wada dhex muquursan. Soo saar xoogga uu xadhiggu ku hayo dhagaxa? (Cufnaanta dhagaxu waa 3 gm/sm^3).

Jaw : $\frac{88 \times 9.8}{1000} \text{ N}$

Tijaabo 13aad:

Waxa aynu ku falanqaynay tijaabadii 12aad raadinta cufnaanta adke biyaha sabbeeya. Sidii aynu hore u soo sheegnay walax kasta oo dareere dhex taallaa waxa ay la kulantaa xoog sare u soo riixa, inkastaba ha le'ekaadee. Bal hadda ka soo qaad gobol yar oo xadiid ah oo biyo la dhex geliyey. Biyuhu waxa ay kor ugu soo riixaan xadiidka xoog kolkal uu xadiidku sii galaba, xoogga kor u soo riixayaa wuu sii kordhaa ilaa uu xadiidku wada muquursamo markaas ayuu xoogga kor u soo riixayaa ugu laxaad weyn yahay. Intaa kaddib xadiidku wuu sii degayaa haddii culayska uu leeyahay biyaha dhexdooda uu ka roon yahay, xoogga kor u soo riixaya. Haddaba, mar walba, culayska walaxi miyay ka roon tahay xoogga kor u soo riixayaa?

Muxuu looxu u sabbeeyaa?

Wax kasta oo biyaha dul sabbeeyaa saliid gaastana ma dul sabbaynayaa? Buufsamuhu muxuu sare ugu duulaa? Xusuusnow weli kama aynaan war-celin, weydiintii irbadda iyo markabka birta ku saabsanayd.

Kolka ay walaxi dhex geleyso hoor, xoogga kor u soo riixayaa wuu sii kordhaa markii ay walaxdu hoos u sii gashaba. Haddaba, mar baa waxa dhacda xoogga kor u soo riixaya iyo culayska walaxdu in ay isle'ekaadaan iyada oo aanay weli walaxdii wada muquursan. Kobtaa ay xoogga kor u riixayaa iyo culayska muuqdaa ay isu dheellitiran yihiin, walaxdu iskeed hoos ugama sii degi karto.

Haddii walaxdaa dibedda laga riixo si loo muquursiiyo hoorka, xoogga kor u soo riixayaa wuu kordhaa.

Haddii aad loox biyo muquuriso dabadeedna sii dayso, maxa uu looxu dibedda ugu soo boodayaa? Walaxi in ay degto iyo in ay sabbayso markii hoor (dareere) la dhex dhigo, waxa ay ku xidhan tahay xoogga kor u soo riixaya iyo culayska muuqda ee walaxi ka badan. Xaajada waxa saldhig u ah xeer laga dheegay kii Arkamiidas loona yaqaan: Xeerka sabbaynta.

Qeexid:

Walax sabbaynaysa mar walba waxa ay barabixisaa culayskeeda mid le'eg oo dareeraha ay dhex taal ah.

Xeerka sabbayntu waa liil gaar ah oo xeerka Arkamiidas ka mida, maxaa wacay, xoogga kor u soo riixayaa = culayska dareeraha la barabixiyey — (1). Si ay walaxi u sabbayso, waa in uu culayska sabbeeyuhu = xoogga kor u soo riixayaa sabbeeyahay (2):

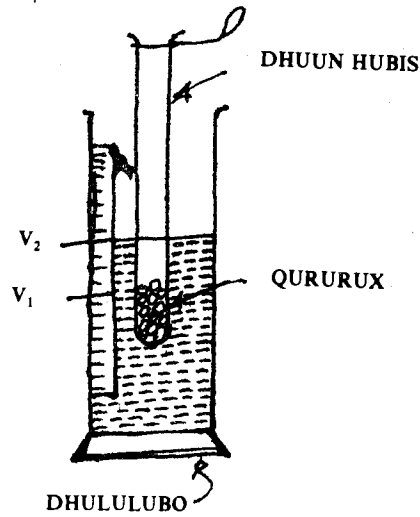
(1) iyo (2) waxa aynu ka heli karnaa:

Culayska sabbeeyuhu = culayska dareeraha la barabixiyey; taasina waa qeexidda xeerka sabbaynta.

Tijaabo 13aad

1. Dhululubo qaybo leh in biyo ah ku shub, dabadeedna fiiri heerka biyuhu ay joogaan.
2. Dhuun-hubis girgirka duni kaga xidhan tahay biyaha dhex jooji. Qururux laxaamad ah dhuun-hubiska ku gur ilaa ay lignaan u sabbayso. Heerka cusub ee biyaha fiiri.
3. Faraqa labada heer u dhexeeya waa mugga biyaha ay dhuuntu barabixisay.

Masawir



4. Haddii ay cufnaanta biyuhu ay 1gm/sm^3 tahay, culayska (cufka) biyaha la barabaxshay (oo gf ahi tiro ahaan waxa uu le'eg yahay muggooda (oo sm^3) ah).
5. Dhuunta biyaha ka saar, qallaji kaddibna miisaan adoo dhuunta ugu xidhaya miisaanka.
6. Dhowr jeer ku celi tijaabada mar kastana kordhi xaddiga quruuruxa ah.
7. Tuse u samee jibeytada, sida kan hoos yaal.

Mar walba khaanadda u horreysa iyo tan u dambeysa tirooyinka kala galaa waa in ay isku mid noqdaan. Taasina xeerkii sabbeynta ayaa inoo caddeeyey.

Tij.	Culayska dhuunta quruuruxa	Heerka biyaha dhululubada		Mugga biyaha la barabixiyey	Culayska biyaha la barabixiyey
		V_1	V_2		
1	10	60	70	10	10
2	20	60	80	20	20
3	25	60	85	25	25

Tijaabadan u dambeysay hal mar ku celi, dhuunta iyo quruuruxa laxaamadda ah oo aanad waxba culayskooda ka beddelin dhex geli hoor kale oo dhululubo qaybo leh ku jira.

Isku qiyaas mugga biyaha ah iyo kan hoorka ah ee la barabixiyey. Miyey isle'eg yihiin? Culayskii midka ahaa ee dhuunta iyo quruuruxa ayaa laba mug oo kala duwan ka barabixiyey biyihii iyo hoorkii kale.

Tijaabada haddii aad ku celiso, hase yeeshee, dhowr hoor oo kala jaad ahna aad adeegsato, waxa laga barabixinayaa hoor walba mug gaar ah, maxaa yeelay, hoor walba in gaar ah bay dhuuntu u dhex geleysaa.

Dhuun-hubiska oo sabbaynaysa cufkeeduna M gm yahay culayskeeduna M gf yahay, waxa sabbaysiin karayaa xoog kor u soo riixaya oo uu laxaadkiisu yahay M gf.

Sidaa awgeedna, waa in ay dhuuntu barabixisaa cuf M gm ah oo hoorka dareeraha ay dul sabbaynayso ka mid ah. Haddii ay dhuuntu dul sabbaynayso hoor cufnaantiisu ρ_1 gm/sm³ tahay, way degeysaa ilaa ay barabixiso mug V_1 m³ ah oo uu cufkeedu $M = V_1 \rho_1$ gm yahay, haddii ay hoor kale oo cufnaantiisu ρ_2 gm/sm³ tahay dul sabbaynaysana, mug V_2 sm³ ah oo uu cufkeedu $M = \rho_2 V_2$ gm yahay, hase yeeshee, labada cufba isla walax keliya oo cuf joogto ah leh baa barabixisay.

Taas darteed, labada cuf ee labada hoor laga kala barabixiyey way isle'eg yihiin.

$$V_1 \rho_1 = V_2 \rho_2 \text{ ama } \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{V_1}{V_2}$$

Haddii uu hoorka cufnaantiisu ρ_1 tahay biyo yahay, kolkaa $\frac{\rho_2}{\rho_1}$ tiro ahaan waxa uu la mid yahay cufnaanta hoorka kale.

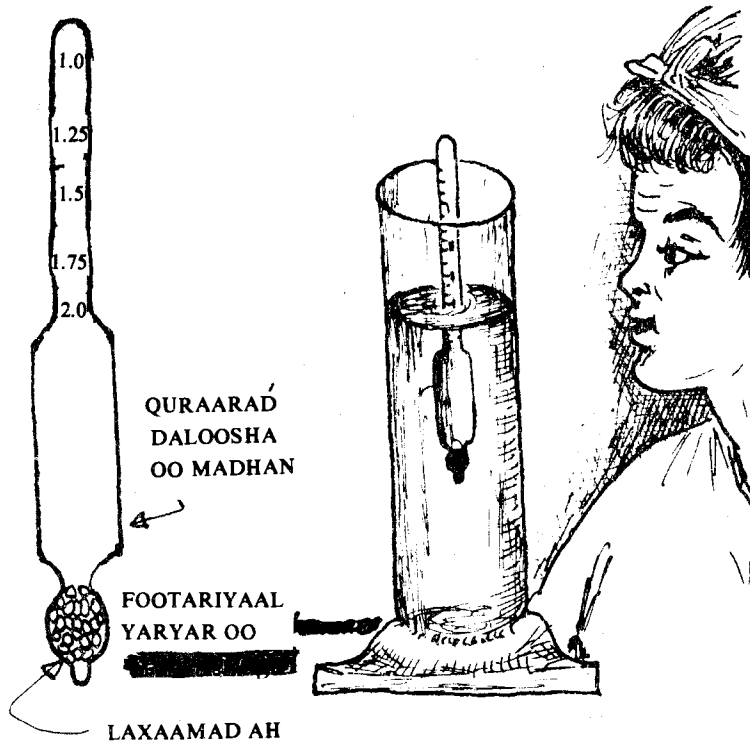
Taas awgeedna:-

$$\text{Cufnaanta hoorku} = \frac{\text{Mugga dhuunta (walax) ee biyaha galay/sm}^3}{\text{Mugga dhuunta (walax) ee hoorka galey/sm}^3}$$

Haddii uu jeeb-gudubka dhuuntu joogto yahay:

$$\text{Cufnaanta hoorku} = \frac{\text{Dhererka dhuunta (walaxda) ee biyaha galay/sm}^3}{\text{Dhererka dhuunta (walaxda) ee hoorka galay/sm}}$$

Hilinka tijaabadani, ayaa laga hindisay cufnaan-hoor-beega. Cufnaan-hoor-beeggu waa qalab lagu adeegsado helitaanka cufnaanta hoorka. Cufnaan-hoor-beegga ganacsi ahaan loogu talo galay waxa uu ka samaysan yahay quraarad qara yar, inta badan cufnaan-hoor-beeggu waxa uu leeyahay saddex qaybood (saw).



Dhexdu way ka buuran tahay inta kale, waxaa na loogu talo galay in ay barabixiso hoor u dhigma culayska cufnaan-hoor-beegga. Gunta waxa ku jira walax culus, oo ama laxaamad ah ama merkuuri ah. Taasoo suura gelisa in uu cufnaan-hoor-beeggu si ligan u sabbeeyo markii hoor la dhex gesho.

Luquntu qaybaha kale waa ay ka dheer tahay aadna way u dhuuban **tahay, weliba** way qaybsan tahay. dhuubnidu waxa ay suura gelisaa in ay qaybuhu kala **durugsanaadaan**, waayo, dherer badan ayaa loo baahan yahay si hagaag loogu arko **faraqa mugagga** uu cufnaan-hoor-beeg tilmaamayo. Cufnaan-hoor-beeg kastaaba waxa uu cabbiraa in kooban.

Midka sawirka ku muujisan waxa lagu cabbiri karaa cufnaanta u dhexeysa, 1.00 ilaa 2.00. Cufnaan-hoor-beegga haddii biyo la dhex geliyo wuu degayaa ilaa barta 1.00, kaddibna wuu sabbaynayaa. Hoorkii ka cufnaan yar biyaha, cufnaan-hoor-beeggu **wuu degayaa oo sabbeyn** maayo; hase yeeshee, haddii ay cufnaanta hoorku ka badan tahay **ta biyaha**, cufnaan-hoor-beeggu sare ayuu u soo kacayaa. Barta 2.00-na waa cufnaanta ugu weyn ee uu cabbiri karo.

Cufnaan-hoor-beegga waxa qaybihiisa ku qoran tirooyin keliya, waa in aad adigu mar walba ku dartaa halbeegga cufnaanta tirada uu kuu tilmaamo cufnaan-hoor-beeggu. Cufnaan-hoor-beegyo kale oo loo sameeyey in ay cabbiraan cufnaanta (hoorka) ka yar 1.00. Waxaana ka mid ah ka cabbira 0.1 ilaa 1.00; cufnaan-hoor-beegyada, cufnaanta yar cabbira waxa loo isticmaalaa in lagu garto cufnaanta betroolka, saliidaha iwm. Waxa kale oo jira cufnaan-hoor-beegyo wax gaar ah loo adeegsado, sida ka la yidhaahdo cufnan-caano-beeg. Cufnaan-caano-beegga waxa lagu hubiyaa soocnimada caanaha.

Cufnaanta caanuhu waa 1.029 — 1.033 gm/sm³, taas awgeedna cufnaan-caano-beeggu waxa uu u qaybsan yahay 1.015 ilaa 1.045.

Maraakiibta iyo buufsameyaashu waa tusaale fiicaan oo lagu hindisay xeerka sabbaynta. Inkasta oo uu markabku xadiid iyo waxyaalo kale oo cufnaan weyn ka samaysan yahay, haddana biyaha wuu sabbeeyaa. Markabka waxa loogu talo galaa in uu salkiisu barabixiyo biyo aad iyo aad u fara badan, dabadeedna waxa uu la kulmaa xoog kor u soo riixa oo laxaadkiisu le'eg yahay culayska biyaha la barabixiyey, kaasana dheellitira culayska markabka iyo rarkiisaba.

Haddii la sii raro, markabku hoos buu u degayaa ilaa uu barabixiyo biyo culayskoodu dhan yahay rarka cusub. Si khatarta badda looga digtoonaado, waxa jira heer ku suntan dheegga oo loogu talo galay in aanu markabku hoos u sii dhaafin. Biyaha macaan iyo kuwa milixda lihi isku cufnaan ma aha, kolkaana xoogga kor u soo riixaya walax la dhex geliyaa wuu kala duwan yahay.

Haddii uu markab ka dabbaasho webi biyo macaan, dabadeedna u gudbo biyaha milixda leh ee badda, sare ayuu u soo kacayaa. Waayo? Waxa aynu ognahay in ay jiraan maraakiib biyaha hoos martaa. Gujisku markii la doono wuu sabbeeyaa markii la rabana wuu muquurtaa biyaha. Markabkaasi dhinacyada wuxuu ku leeyahay haamo waaweyn, kuwaas oo marna biyo laga buuxuyo haddii la rabo in uu muquurto, marna hawo haddii la rabo in uu sabbeeyo.

Xuub bac ah haddii hawo cufnaan yar laga buuxiyo, dabadeedna la sii daayo, sare ayuu u duulayaa, sida uu looxuba sare ugu soo baxo haddii biyo guntood la geliyo oo la soo daayo. Labada jeerba waxa ugu wacan xoogga kor u soo riixaya oo ka badan culayska walaxda.

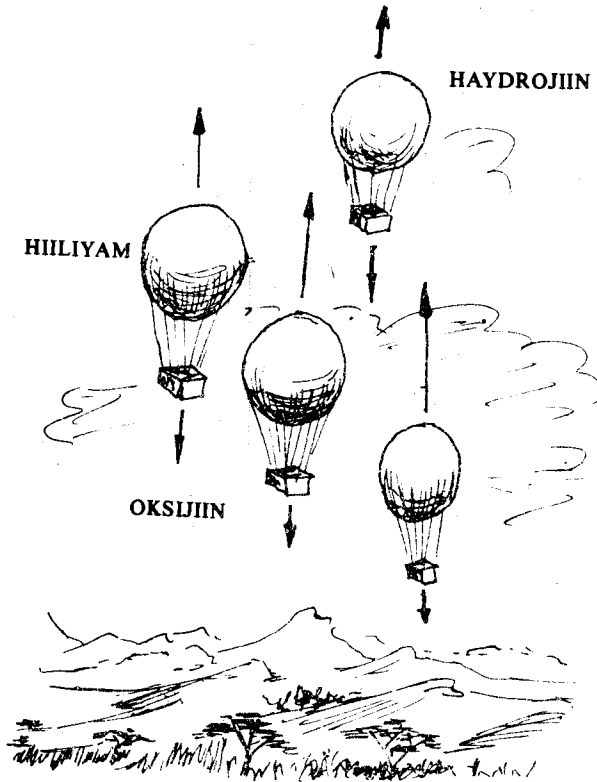
Buufsamaha haydaroojiinku ku jiro, maaha haydaroojiinka waxa duuliyaa ee haydaroojiinka laftiisaa u baahan wax qaada. Qaadiddu waxa ay ka timaaddaa hawada la barabaxsho marka buufsamaha la buuxinayo.

Hawadu 14 jeer bay ka cufan tahay haydaroojiinka. Cufnaanta hawadu waa 1.29 Kg/m³ marka uu heerkulkeedu 15°C yahay cadaadiskuna 760 mmHg yahay.

Matalan, buufsame kubbad ah oo dhexroor 7 mitir ah lihi waxa uu le'eg yahay mug $V = \frac{4}{3} \pi r^3$ ah.

Kolkaa, xoogga kor u soo riixaya oo le'eg culayska hawada uu barabixiyo, waa $180 \times 1.29 = 232$ Kgf, haydarojiinka looga baahan yahay in uu buuxiyaana waa $\frac{1}{14} \times 180 \times 1.29 \approx 17$ Kgf. oo keliya. Jaantusyada hoose waxa ay muujinayaan xoogga kor u riixaya buufsa-mayaal isle'eg oo neefo kala duwani ka buuxaan.

Cufnaanta atmosferku way sii yaraataa marka jooqgu sii kordhoba, sidaa darteedna, buufsame waxa uu kor u socodka daayaa marka uu xoogga kor u riixaya oo hawada ku wareegsani le'ekaado culayska buufsamaha iyo waxa ku jira.



Mar walba xoogga ay kor ugu riixayso hawada la barabixiyey waa 1.013×10^5 N/m².

Tusaale:

1. Markab uu cufkiisu 1200 tan yahay, ayaa sabbaynaya biyaha badda. Intuu dhan yahay mugga biyaha badda ee uu markabku barabixiyey? Haddii uu markabku webi biyo macaan soo galo, rar intee dhan ayaa laga dejinayaa, si mugga biyaha uu barabixiyey uu le'ekaado muggii kuwa badda?

Cufn. biyaha macaan = $1,000$ Kg/m³.

Cufn. biyaha badda = $1,030$ Kg/m³.

Jibeyto:

Marka aynu cuskanayno xeerka sabbaynta.

$$\text{Mugga barabaxay} = \frac{\text{cuf}}{\text{cufnaan}} = \frac{1200,000 \text{ Kg.}}{1030 \text{ Kg/m}^3} = 1165 \text{ m}^3$$

Haddaba, mugga le'eg oo biyo macaan ah culayskoodu waa:

$$\begin{aligned} \text{Cuf} &= \text{Cufnaan} \times \text{mug} \\ &= 1,000 \text{ Kg/m}^3 \times 1,165 \text{ m}^3 \\ &= 1,165,000 \text{ Kg.} \end{aligned}$$

$$= 1,165 \text{ tan; kolkaa, rarka la rogayaa waxa uu le'eg yahay } 1,200 - 1,165 = 35 \text{ tan.}$$

2. Waa immisa mugga birta cufnaanteedu 8.5 gm/sm^3 tahay ee lagu xidhayo 100 gm oo loox cufnaantiisu 0.2 gm/sm^3 tahay, si ay labadu heerka biyaha u hoos maraan oo keliya?

Jibeyto:

$$\begin{aligned} \text{Cufka looxa} &= 100 \text{ gm.} \\ \text{Cufnaanta looxa} &= 0.2 \text{ gm/sm}^3. \\ \text{Cufnaanta birta} &= 8.5 \text{ gm/sm}^3. \\ \text{Doon:- Mugga birta?} \end{aligned}$$

Furfurid:

Birta iyo looxu si ay heerka biyaha u hoos maraan ee ayna u degin waa in uu celceliska cufnaantoodu 1 gm/sm^3 noqdaa.

$$U \text{ qaado mugga birta} = V \quad (\text{sm}^3).$$

$$\begin{aligned} \text{Cufka birta} &= V \times 8.5 \text{ gm} \\ \text{Mugga looxa} &= \frac{100 \text{ gm}}{0.2 \text{ g/scm}^3} = 500 \text{ sm}^3 \\ \text{Cufka looxuna} &= 100 \text{ gm} \end{aligned}$$

Mar haddii uu celceliska cufnaanuhu 1 gm/sm^3 yahay, wadarta mugagga iyo wadarta cufafku tiro ahaan way isle'eg yihiin.

Taas awgeed:

$$\begin{aligned} 100 + 8.5 V &= 500 + V \\ \text{ama } 7.5 V &= 400 \\ V &= 53.3 \text{ sm}^3. \end{aligned}$$

3. Cufnaan-hoor-beeg caadi ah oo cufkiisu 28 gm yahay ayaa biyo sabbaynaya isaga oo 3 sm oo luquntiisa ah la soo jeedo. Bedka jeeb-gudubka ee luquntu waa 0.75 sm^2 .

Raadi mugga guud ee cufnaan-hoor-beegga iyo dhererka uu la soo baxsan yahay marka uu sabbeeyo hoor cufnaantiisu $1.4 \frac{\text{gm}}{\text{sm}^3}$.

Jibeyto:

$$\begin{aligned} \text{Dhererka biyaha ka sarreeya} &= 3 \text{ sm} \\ \text{Cufka cufnaan-hoor-beeggu} &= 28 \text{ gm} \\ \text{Bedka jeeb-gudubka} &= 0.75 \text{ sm}^2 \\ \text{Cufnaanta biyaha} &= 1 \text{ gm/sm}^3 \\ \text{Cufnaanta hoorka} &= 1.4 \text{ gm/sm}^3. \end{aligned}$$

Marka aan cuskanayno xeerka sabbaynta, culayska biyaha barabaxay = culayska cufnaan-hoor-beegga = 28 gm .

$$28 \text{ gm oo biyo ah muggoodu} = 28 \text{ sm}^3.$$

$$\text{Mugga cufnaan-hoor-beegga ee muquursani} = 28 \text{ sm}^3.$$

$$\text{Mugga cufnaan-hoor-beegga ee dibedda joogga} = 0.75 \text{ sm}^2 \times 3 \text{ sm}.$$

$$\text{Mugga guud ee cufnaan-hoor-beeggu} = (28 + 2 \times 25) \text{ sm}^3 = 30.25 \text{ sm}^3.$$

$$\text{Mugga hoorka ee barabaxay} = \frac{\text{cuf.}}{\text{cufnaan}} = \frac{28 \text{ gm}}{1.4 \text{ gm/sm}^3} = 20 \text{ sm}^3$$

$$\text{Mugga cufnaan-hoor-beegga ee dibedda joogga} = 30.25 - 20 = 10.25 \text{ sm}^3$$

$$\text{Dhererka cufnaan-hoor-beegga ee hoorka ka sarreeya} = \frac{\text{mug}}{\text{bed}} = \frac{10.25 \text{ sm}^3}{0.75 \text{ sm}^2} = 13.7 \text{ sm.}$$

4. Fud isku-dhaf dahab iyo lacag ah ayaa muggiisuna 20 sm^3 yahay cufkiisuna 350.8 gm yahay. Adoo u qaadanaya in aan mugga waxba iska beddelin marka dahabka iyo lacagta la isku dhafayo soo saar cufka lacagta ku jirta fudka?

$$\text{Cufn. dahab} = 19.3 \text{ gm/sm}^3 \quad \text{cufn. lacag} = 10.5 \text{ gm/sm}^3.$$

Jibeyto:

$$\begin{aligned} \text{Mugga fudka} &= 20 \text{ sm}^3. \\ \text{Cufka fudka} &= 350.8 \text{ gm} \\ \text{Doon: Cufka lacagta?} \end{aligned}$$

Furfurid:

U qaado mugga lacagta in

$$\begin{aligned} \text{uu} &= V && (\text{oo sm}^3) \\ \text{Markaa: Cufka lacagtu} &= 10.5 V && (\text{oo gm}) \\ \text{Cufka dahabkuna} &= 19.3 (20-V) && (\text{oo gm}) \\ \text{Hase yeeshee, cufka fudku} &= 350.8 \text{ gm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 10.5 V + 19.3 (20-V) &= 350.8 \\ 10.5 V + 386 - 19.3 V &= 350.8 \\ - 8.8 V &= - 35.2 \\ \text{ama } V &= 4 \text{ sm}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Cufka lacagtu} = 4 \text{ sm}^3 \times 10.5 \text{ gm/sm}^3 = 42 \text{ gm.}$$

LAYLI:

1. Markab baabuurta ka tallaabiya webi ayaa bedka jeeb-gudub ee heerka biyo u joogaan uu yahay 720 m^2 .

Haddii 16 baabuur oo midkiiba culayskiisu 1100 Kgf yahay la saaro, soo saar dhererka markabku uu biyaha sii geliyo.

Jaw:- 0.024 m .

2. Qori ayaa biyaha sabbaynaya tiiyo $\frac{2}{3}$ muggiisa ka mid ihi uu muquursan yahay. Marka saliid uu sabbaynayo $\frac{3}{4}$ oo muggiisa ah ayaa muquursan. Soo saar cugnaanta (b) Qoriga (t) Saliidda.

Jaw:- (b) 0.67 g/sm^3 ; (t) 0.89 gm/sm^3 .

3. Gobol xaydh ah oo cufnaanteedu 0.95 gm/sm^3 tahay cufkeeduna 190 gm , ayaa duni ugu xidhan tahay gobol laxaamad ah oo weel biyo dhanaan oo cufnaantoodu 1.05 gm/sm^3 tahay. Soo saar giigsanaanta dunta oo ku cabbiran niyuutanno marka ay xaydhu heerka biyaha wada muqurto. ($g = 9.8 \text{ m/s}^2$).

Jaw:- 0.196 N .

4. Waa intee cufka birta ay cufnaanteedu 6 gm/sm^3 tahay ee laga laalaadinayo walax sabbaynaysa oo cufkeedu 4 gm yahay, mugeeduna 20 sm^3 yahay, haddii la rabo in ay walaxdu degto hoor cufnaantiisu 1.2 gm/sm^3 tahay.

Jaw:- 25 gm.

5. Gobol xadiid ah oo cufkiisu 156 gm yahay cufnaantiisuna 7.8 gm. sm^3 baa dul sabbaysa meerkuuri ay cufnaantiisu 13.6 gm/sm^3 tahay. Waa intee Niyuutan, xoogga, ugu yar ee loo baahan yahay si loo muqursho xadiidka?

($g = 9.8 \text{ m/s}^2$).

Jaw:- 1.14 N.

6. Dhuun-hubis (cuf. 15 gm. dheer 12 cm) salsiman ayaa quruurux laxaamad ah lagu shubay si ay u sabbayso ayada oo ligan.

Bedka jeeb-gudubka ee dhuunta oo joogta ihi waa 2 sm^2 . 10 sm oo dhererkeeda ka mid ahi waxa ay kula jirtaa biyaha. Soo saar adoo sharax hufan raacinaya: (b) cufka quruuruxa laxaamadda ah ee dhuunta ku jira; (t) dhererka dhuunta ee muuuranaya hoor cufnaantiisu 1.25 gm/sm^3 tahay; (j) cufnaanta ugu yar ee hoorka ay dhuunu sabbayn karto.

Jaw:- (b) 5 gm (t) 8 sm (j) 0.83 gm/sm^3 .

7. Qeex xeerka sabbaynta, faallana ka bixi xeerka laga soo dhirindhiriyey sida uu ula xidhiidho.

Sharax tijaabo aad ku heleyso cufnaanta walax biyaha sabbaynaysa adoo la kaashanaya xeerka sabbaynta.

Sheeg digniinaha aad ilaalinayso marka aad tijaabada samaynayso.

8. Waa maxay cufnaan-hoor-beeggu? Sidee baad mid fudud ugu samaysan lahayd shay-baadhka?
9. Buufsama weyn oo bac ah ayaa culayskiisu 500 Kgf dhan yahay. Buufsamaha waxa lagu dhisay $2,000 \text{ m}^3$ oo neefta Hiiliyam ah, kaddibna hawadaa loo tuuray, tiyoo xadhig uu qotin ugu xidhan yahay.

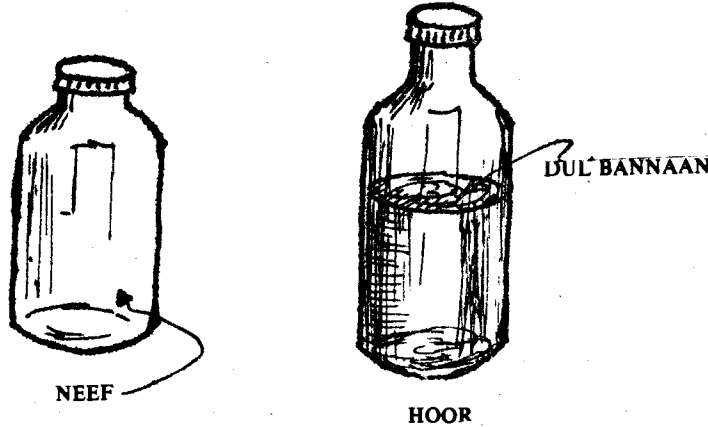
Haddii heerkulka iyo cadaadiska hawada iyo Hiiliyaamku ay joogaan heerkulka iyo cadaadiska beeg-galka ah (H.C.B.). Soo saar giigsanaanta xadhiga, oo ku cabbiran Niyuut-anno. (H.C.B. waxa weeye 0°C iyo 760 mmHg).

$$\begin{aligned} \text{Cufn. Hawada ee HCB} &= 1.3 \text{ Kg/m}^3 \\ g &= 9.8 \text{ m/s}^2 \\ \text{Cufn. Hiiliyamka ee HCB} &= 0.18 \text{ Kg/m}^3. \\ \text{Jaw:-} & 17,025 \text{ N.} \end{aligned}$$

MAKAANIKADA DAREERAYAASHA

Dareeruhu waxa uu ka kooban yahay walxaha aan lahayn qaab go'an oo joogto ah. Dareeruhu waxa uu yeeshaa hadba weelka uu ku jiro qaabkiisa; hoorka iyo neefta ayaa la isku yiraahdaa «Dareere», kuwaas oo guud ahaan lagu kala garto astaamahan:

1. Neeftu waxa ay buuxisaa weelka ay ku jirto oo dhan, inkastaba ha le'ekaatee. Hoorkuse mug go'an buu leeyahay. Waxaana xaddida weelka uu ku jiro iyo dushiisa, oo heer gaar ah buu gaadhaa caadi ahaanna dul xoor ah oo mugga xaddida ayuu leeyahay.
2. Neeftu waa dareere hawl yaraan loo diisi karo.



Hoorka diisankiisu wuu yar yahay, waana hawl badan yahay. Guud ahaan baabkan waxa aynu ku baranaynaa xoogagga uu dareeruhu ku hayo weelka uu ku jiro.

Ugu horreyntaba waxaynu raaci doonnaa hillin ina gaadhsiya baadhista xoogagga uu dareeraha negi ku hayo kobaha (meelaha) la xidhiidha, kaddibna waxa aynu baran doonnaa bal haddii uu socodka dareeruhu wax ka beddelo xoogagga.

Waxyaalo badan oo kala duwan baynu ku soo qaadi doonnaa baabkan, laakiin, waa in aad ogaataa in ay waxyaalahaasi xiriir guud ay wadaagaan; oo ah «cadaadiska» uu dareeruhu dhaliyo.

Hawl-yaraan ayaad mindi sare ugu hayn kartaa haddii ay dabadeed gammuurani ku qotonto fartaada.

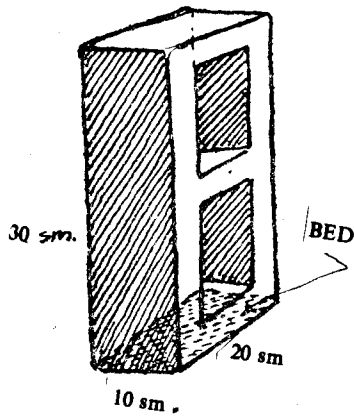
Hase ahaatee, fartu ma hayn karto haddii mindidu caaraddeeda ku qotonto. Waayo? labadaa jeerba xoogga fartu ku haysaa waa isla hal waa culayska mindida. Haddaba, maxaa isbeddelay?

Marka aad calaacalaha lugaha ku taagan tahay ma dareentid culayska uu jirkaagu cagaha hoose ku hayo. Isku taag labada suul muddo; maxaad dareentay? Waad daashay, suulashana way ku xanuuneen. Haddaba, illayn culayskaaga wax iskama beddelin ee dhibaataadu xaggee ayey ka timid; meelaha bacaadka ah, geeluba waa kan mara ee farduho maxay ugu dhibtoodaan? Maxaa cagafta shaagagga waaweyn ama silsilidda ballaadhan loogu sameeyaa?

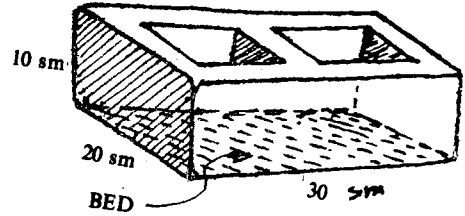
Miis haddii culayskiisu yahay 600 N. afartiisa lugood middiiba waxa ay haysaa 150 N. ihi waxa uu ku baahsan yahay bedkaa 2 sm² ah. Taasina waxa ay tilmaamaysaa in uu xoog 7.5 N ihi saaran yahay halkii sentimitir ee laba-jibbaaranba. Si loo dhowro ruumiga ku gogan guriga, lugaha miiska waxa la hoos dhigaa gobollo bal-ballaadhan oo bedkiisu 5 sm² yahay. Xooggii 150 N ahaa waxa uu ku kala firdhayaa bedka looxa. Taas oo la mid ah in uu 1sm² ba uu hayo xoog $\frac{150 \text{ N}}{5} = 30 \text{ N}$ ah.

Arrimaha aynu soo sheegnay marka loo fiirsado waxa ka muuqan kara in uu xidhiidh ka dhexeeyo xoogga (culayska) iyo bedka uu saaran yahay xooggu.

Xidhiidhkaas waxa la yidhaahdaa «cadaadiska».



(T)



(B)

Sawirkan waxaad ku aragtaa hal jaajuur ah oo u yaal: (b) jiif, (t) joog. Haddii uu culayska jaajuurku 3kgf yahay, sidan ayaa laxaadka cadaadiska loo heli karaa:

Xooggu labada jeerba	=	Culayska jaajuurka
	=	3 kgf
	=	3 x 9.8 N (Niyuutan)
Bedka jaajuurka jiifa	=	30 x 20 cm ²
	=	600 cm ²
	=	0.06 m ²
Bedka jaajuurka joogga	=	20 x 10 cm ²
	=	200 cm ²
	=	0.02 m ² .

Marka jaajuurku jiif u yaal xoogga saaran halbeegga bedku $\frac{3 \times 9.8 \text{ N}}{0.06 \text{ m}^2} = 490 \text{ N/m}^2$.

Marka jaajuurku joog u yaalna xoogga saaran halbeegga bedku $\frac{3 \times 9.8 \text{ N}}{0.02 \text{ m}^2} = 1470 \text{ N/m}^2$.

Xoogga saaran halbeegii bedkaba waxa la yidhaahdaa cadaadiska.

Cadaadiska jiifku = 490 N/m², joogguna = 1470 N/m². Halkaa waxa kaaga muuqan karta waxa ay mindida caaraddeedu farta kuu xanuujisay.

Qeexid: Cadaadisku waa xoog l'ignaan u saaran halbeeg kasta oo bedka ka mid ah, ama cadaadiska = $\frac{\text{xoog}}{\text{bed}}$. Summad ahaan, $P = \frac{F}{A}$, taas oo p-cadaadiska,

F — xoogga A — bedka.

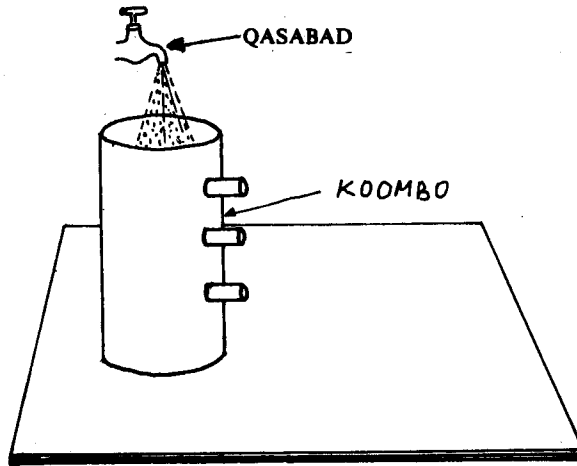
Halbeegga cadaadisku waa 1 Niyuutan/mitir², ama 1 N/m². Maxay mindida afaysani wax uga gooyoyn og tahay tan saawirta ah?

Mindi baa bedka jeeb-gudubka daabkeedu uu 6sm^2 yahay, bedka jeeb-gudubka caaradduna uu 0.036sm^2 yahay, haddii uu culayska mindidu 0.007kgf yahay, waa intee cadaadiska saaran fartaada marka ay (b) daabka ku qotonto (t) caaradda ay ku qotonto.

Walxaha adkeyaasha oo keliyihi ma abuuraan cadaadiska. Masalan, marka weel lagu shubo hoor, hoorku cadaadis buu ku hayaa weelka salkiisa iyo dhinacyadaba. Neefta qudheedu way dhalisaa cadaadiska. Haatan waxa aynu falaqayn doonnaa cadaadiska hoorka iyo siduu ku dhasho iyo waxyaalaha uu ku xiran yahay, kaddibna waynu fiirin doonnaa cadaadiska neefta.

Tijaabo 1aad:

Soo qaado koombo dheer oo ka dalooli saddex meelood oo kala hooseeya. Koombada biyo ka buuxi sida sawirka ku muujisan.



Fiiri biyaha daloollada ka soo boodaya. Daloolkee baa ugu riddo dheer? Kee baa ugu riddo gaaban? Maxaa ay biyuhu u soo boodayaan? Sidee bay isugu xiran yihiin riddada daloolka iyo joogga biyaha ah ee ka sarreeya daloolka?

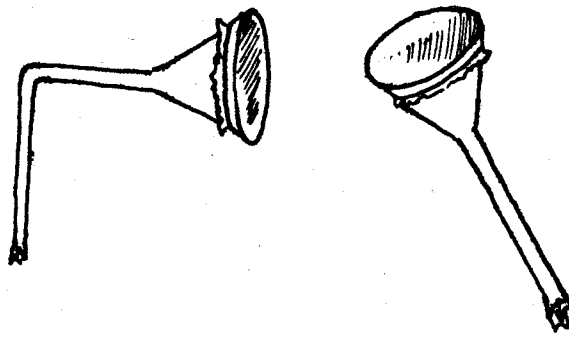
Koombo kale ka dalooli saddex meelood oo siman; dabadeedna biyo ka buuxi koombada, imminka saddexda dalool ma kala riddo dheer yihiin? Tijaabadan waxa aynu ka arki karnaa in uu cadaadiska hoorku la sii kordho korodhka qotoda hoorka.

Tijaabada dambe waxa ay ina tustay in ay meelihii isku qoto ihi isku cadaadis yihiin. Tijaabadan soo socota waxa aynu ku muujinaynaa cadaadiska bar kasta ee hoor leeyahay iyo jihooyinka uu cadaadiskaasu u kala jeedo.

Tijaabo 2aad:

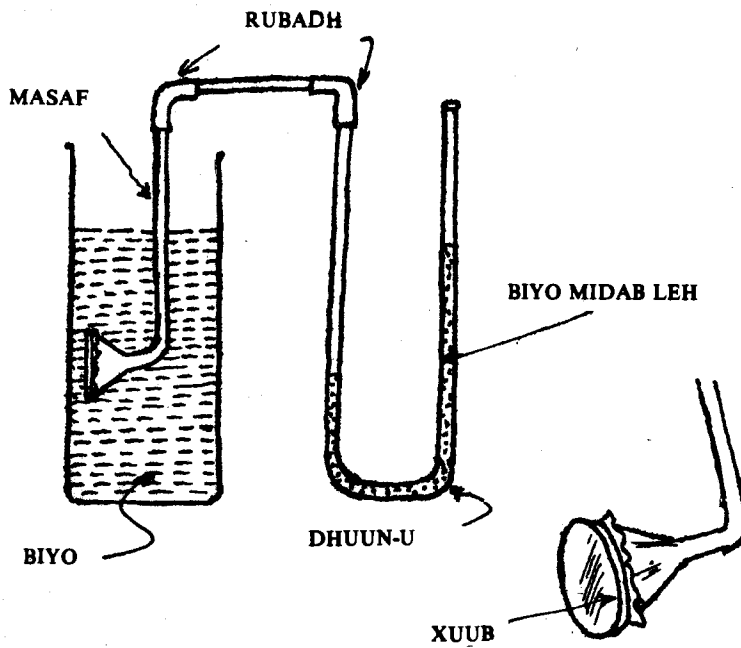
Soo qaado dhawr masaf oo xuub qaro yari afka kaga xiran yahay. Sida aad jaantuska ku aragtid u qallooci masafyada dabadooda, kolba masaf ku xir dhuun U-da adoo adeegsanaya dhuun rabadh ah. Dhuun U-da oo ay biyo midab lihi ku jiraan kuna xidhan masaf, aayar ku riix xuubka masafka, fiiri heerarka biyaha midabka leh.

Markii aad riixday xuubka aya waxa yaraaday muggii hawada ee ku jirey masafka, taas oo dhalisay kor-u-kaca heerka biyaha dhuun U-da ku jira ee dhinaca aannu masafku ku xidhnayn. Haddaba, masafka dhex geli biyo koombo ku jira.



Ku celceli tijaabada adoo isku beddelaya masafyada. Mar walba u fiirso heerarka biyaha dhuun U-da ku jira.

Maxaa dhalinaya kala sarreynta heerarka biyaha dhuun U-da? Masafyada kala duwan ee dhuun U-da ku xiran markaad qoto isku mid ah geysay, ma doorsoomay heerka biyaha midabka leh ee dhuun U-da ku jira?



Taa maxaynu ka dhigan karraa?

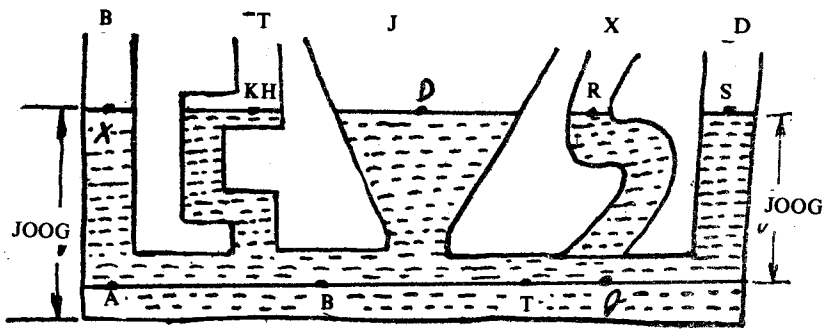
Tijaabadani waxa ay inoo caddeysay jiritaanka cadaadiska ee inama siinayso cabbir go'an oo cadaadis ah. Masafyada xaglaha kala duwan ka kala qallooca waxa aynu u adeegsannay si aynu u xaqiiqsanno in uu cadaadiska hoorku dhan walba u jeedo.

Labada wax ee muhiimka ah ee aynu ka hellay tijaabadan waxa weeye:

1. Hoorku cadaadis buu leeyahay - sidee baynu ku aragnay?
2. Cadaadiska hoor meel ka mid ahi leedahay dhan walba wuu u jeedaa - sidee baynu ku caddaynay?

Hadda ka hor, waxa aynu soo barannay in uu laxaadka cadaadiska ee bar hoor leedahay uu ku xidhan yahay qotada hoorka. Araartii baabkanna waxa aynu ku soo aragnay in ay hoorka iyo neeftuba yeeshaan hadba weelka ay ku jiraan qaabkiisa. Innaga oo labadaa afeefood maskaxda ku hayna bal aynu fiirinno dhawr weel oo ay biyo ku jiraan oo salka iskaga yaalla.

(Sida Jaantuska);



Marka weelasha biyaha lagu shubo waxa dhacda in ay heerarka biyuhu sinmaan.

Beryihii hore ee aan aqoon badan loo lahayn astaamaha hoorka, waxa ay biyaha heerkoodu u sinnaadaan waa lala yaabi jirey. Waxa la moodi jirey, in ay biyuhu ka qulqulaan weelka J, oo ay u gudbaan masalan weelka T, taasina ay ugu wacan tahay weel J oo loo filayey cadaadis ka badan ka weel T in uu leeyahay, adiga maxay kula tahay? Weelka uu ku jiraa waxba kama beddelo laxaadka cadaadiska hoorka mar haddii biyaha ku kala jiraa weelasha B, T, J, iyo X isku qoto yihiin cadaadiska ay salka weelka ku hayaanna waa isku laxaad.

Sidaa darteed, heerarka biyuhu way sinmaan. Haddii aad biyo kordhiso weelka B, weelasha oo dhan heerka biyuhu sare ayuu u wada kacayaa, ilaa uu gudub u sinnaado.

Tijaabi waxa aynu soo sheegnay oo nakhtiin tijaabadii qaybtii koombada saddexda dalool ee isku heerka ah lahayd.

XUSUUSNOW QODOBBADAN:

1. Laxaadka cadaadiska hoorku waxa uu la kordhaa sii korodhka qotada hoorka.
2. Meelaha siman ee hoor waa isku cadaadis (sida, a, e, i, o,).

Qaabka weelka uu hoorku ku jiraa waxba kama beddelo laxaadka cadaadiska hoorka.

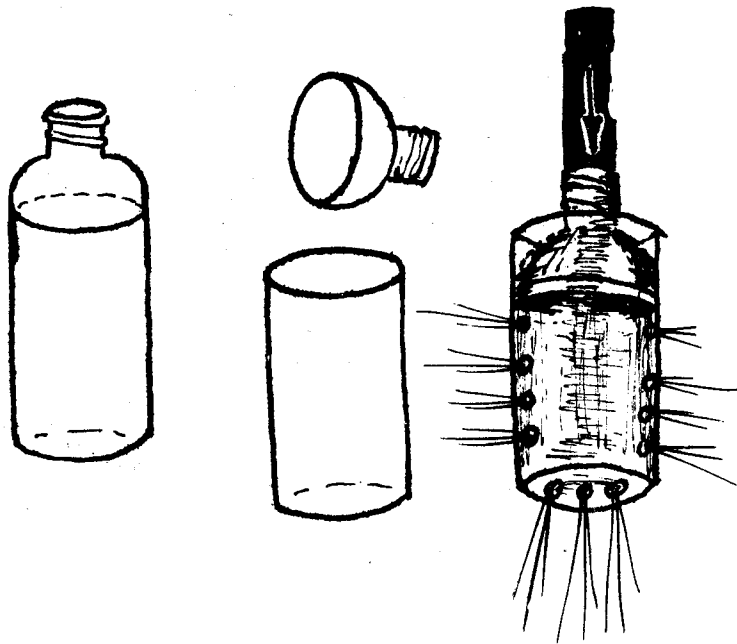
Tijaabo:

Kubbadd rabadh ah biyo ka buuxi, meelo badan oo dhinacyada ah ka daldalooli; kaddibna dusha ka cadaadi.

Inta aanad dusha ka cadaadin, horta fiiri jihada iyo xoogga ay biyuhu kaga baxayaan dalooladii aad kubbadda ku samaysay, dabadeedna mar labaad eeg adoo kubbadda dusha ka cadaadinaya. Marka hore fallaadho biyo ahi miyay sare uga soo baxayaan kubbadda? Marka dambase? Labadaa jeer midkoodee bay biyaha ka baxayaa riddo dheer yihiin? Maxaa ugu wacan?

Tijaabo:

Soo qaado dhalo caag ah oo uu isbiirte ka madhay. Inta sare ka goy sida jaantuska, daloollo yaryar dhinac walba kaga samee.



Intii sare ee aad ka goysay qori la qaban karo ku samee sida jaantuska. Dhaladii daloollada lahayd gal biyo ah ku dhex rid, qorigii iyo caaggii aad isku samaysay ku aabudh dhalada daloollada leh oo ay biyo ka buuxaan.

Dhalada ka soo saar galka biyaha ah oo qoriga hoos ugu riix. Qoriga aad caagga afka hore kaga dhejisay waxa weeye cabbudhiye. Markaad cabbudhiyaha dhalada daldaloolka leh ee ay biyuhu ku jiraan ku riixdid, biyaha daldaloolada ka soo boodayaa ma kala ridda dheer yihiin?

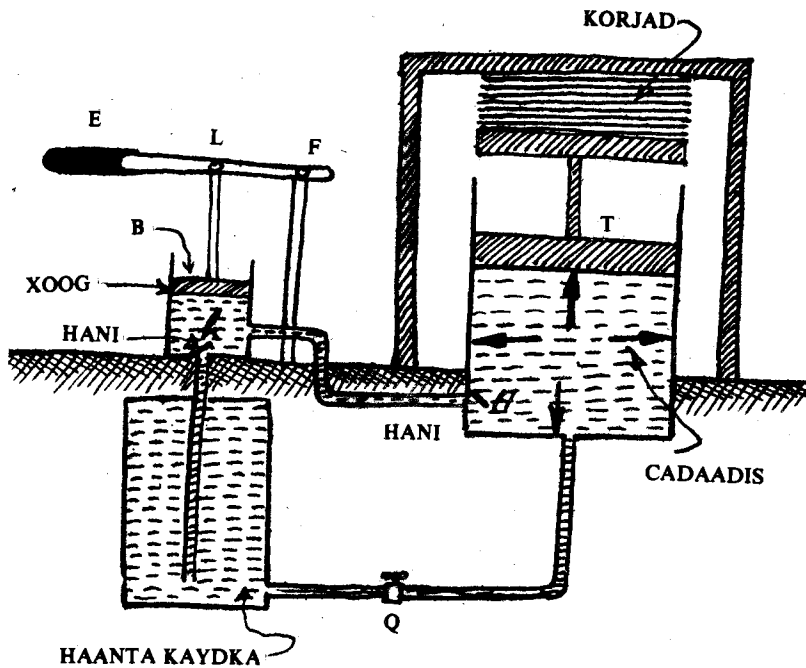
Marka biyaha uu cabbudhiyuhu soo ceejinayo, cadaadiska cabbudhiyuhu jiho keliya ayuu u jeedaa. Hase yeeshee, kolka uu cadaadiskaasi taabto biyaha, biyuhuna way sii gudbiyaan oo waxa ay u tebiyaan dhinacyada dhalada oo idil.

Dhalada meeshii aan daloolin way iska xejisaa cadaadiska, meeshii dalooshana biyo fallaadh ah bay ka gantaa. Fiiri fallaadhaha biyuhu waxa ay ku ligan yihiin oogada ay mid kastaaba ka soo boodayso.

Tijaabadani waxay inoo caddaysay xeerka Baskaal ee ku saabsan sida hoorku u tabiyo cadaadiska dibedda laga keeno. Baskaal oo caalin Faransiis ahaa xeerka uu dejiyey waxa weeye:

Haddii cadaadis dibedda lagaga keeno hoor oodan, hoorku cadaadiska dhinac walba waa uu tebiyaa isaga oo aan waxba ka lumin. Xeerka Baskal qalab badan baa ku shaqeyaa, waxaana laga hindisay makiinado fara badan oo guud ahaan laysku yiraahdo cadaadshe-hoor.

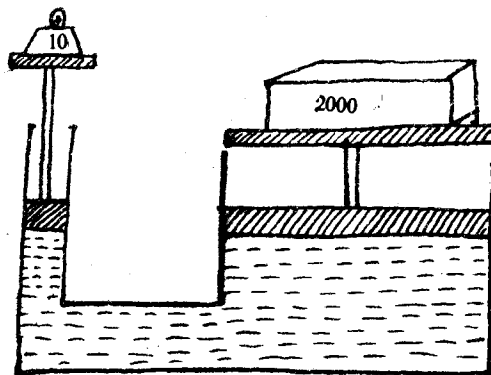
Cadaadshe-hoorka hawlo waaweyn ayaa lagu qabtaa, waxaana ka mid ah: Isku diisidda waxyaalaha fudud sida waraaqaha qashinka iyo buundadaha cudbiga ah, qaab-u-yeelka biraha baabuurta iyo hanuuninta waxyaalaha xadiidka ah. Kursiyada sida kuwa takhtarrada ilkaha iyo ra'iislayaasha, jeegagga baabuurta qaarkood, joojiyaha baabuurta iska rogada ah iyo xambaaraha baabuurta marka la dhaqayo, dhammaan waxa ay adeegsadaan xeerka cadaadshe-hoor. Guud ahaan cadaadshe-hoorku sidan buu u shaqeyaa.



Marka sare loo dhaqaajiyo cabbudhiyaha waxa uu soo nuugaa hoorka haanta kaydka ku jira. Hoos marka kabaalka EF loo soo celiyo, haniga (h) baa is-xidha, kolka lagu soo diiso cabbudhiyaha B, hoorkii koombada yar soo galay waxa uu u gudbaa koombada weyn, isaga oo ka dusaya haniga H. Cadaadiska hoorka koombada yar ku jiraa leeyahay, waxa uu gaadhaa hoorka koombada weyn ku jira.

Cadaadiskaasi koombada weyn gidaarradeeda oo idil wuu ku wada jeedaa (waayo)?, wuxuuna sare u riixaa cabbudhiyaha T. Xoog yar oo lagu riixo B, wuxuu suura geliyaa in cabbudhiye T uu xambaaro xoog laxaad weyn. Marka lagu adeegsado ee shaqada lagu dhameysto cadaadshe-hoorka waxa la furaa qasabadda (Q) si hoorka koombada weyni ku jiraa uu ugu soo noqdo haanta kaydka.

Si aynu u garowsanno hawl karnimada uu yeelan karo qalabka cadaadshe-hoorku, bal aynu eegno tusaalahan:



Cabbudhiyaha yar bedkiisu waa 2sm^2 , xoog 98 N ihina wuu saaran yahay. Cabbudhiya-haasi cadaadiska hoorku ku hayaa waa:

$$\text{Cadaadiska} = \frac{\text{xoog}}{\text{bed}} = \frac{98 \text{ N}}{2 \text{ sm}^2} = \frac{49 \text{ N}}{\text{sm}^2} \times \frac{10000 \text{ sm}^2}{\text{m}^2} = 4.9 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

Cadaadiskaasi ayaa hoorka dhammaantii lagu hayaa (waayo)? Haddii uu cabbudhiyaha weyni bedkiisu 400 sm^2 yahay, cadaadiska uu hoorku ku hayaa waxa uu le'eg yahay $4.9 \times 10^5 \text{ N/m}^2$. Cabbudhiyaha weyni si uu iskaga xejiyo cadaadiska waxa uu u baahan yahay rar la saaro oo laxaadkiisu yahay:

$$\frac{\text{xoog}}{\text{bed}} = \text{Cadaadis}; \text{Xoog} = \text{Cadaadis} \times \text{bed} = \text{culays rarka xoog} = 400 \text{ m}^2 \times 4.9 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$= \frac{400}{10000} \text{ m}^2 \times 4.9 \times 10^5 \text{ N/m}^2 = 1.96 \times 10^4 \text{ N.}$$

Taasi waxa ay inna tusaysaa in riixid x oo ggeedu yahay 98 N ay hinjin karto rar 1.96 x 10⁴ N ah. Isla xoogaa 98 N ah, caddee laba beddel oo (b) rar kii hore ka badan lagu qaadi karo (t) rarka la qaadi karayo lagu yareeyo? Maxaa inooga muuqda beddelaadda?

Dhululubada yar inta hoor ka baxdaa waxa ay le'eg tahay inta dhululubo weyn gasha. Masalan, cabbudhiyaha yari haddii uu fogaansho (X) hoos u dhaqaaqo, cabbudhiyaha weynina uu fogaansho (Y) sare kaco, mugga hoorka ee u kala gudbaya labada dhululubo waa:

X. Bedka cabbudhiyaha yar = Y. Bedka cabbudhiyaha weyn.

$$\frac{X}{Y} = \frac{\text{Bedka cabbudhiyaha weyn}}{\text{Bedka cabbudhiyaha yar}} \quad \frac{X}{Y} = \frac{\pi R^2}{\pi r^2} = \frac{R^2}{r^2}$$

taasoo; R-gacanka cabbudhiyaha weyn, r-gacanka cabbudhiyaha yar.

Ma isle'eg yahay cadaadiska uu leeyahay hoor laba dhuumood oo isku jeeb-gudub ah ku jira haddii heerarka ay joogaan siman yihiin? Ma kala duwan yahay cadaadisku haddii heerarka ay joogaan aanay sinnayn?

Ma isle'eg yahay cadaadisku haddii hoor laba dhuumood oo kala jeeb-gudub ah ku jiro? Heerarka ay joogaan ma siman yihiin? Ma isle'eg yahay cadaadiska laba hoor oo kala jaad ah oo cufnaantoodu isku mid tahay, haddii heerarka ay joogaan ay simman yihiin?

Si aynu weydiimaha sare ugu warcelinno bal aan baranno sida loo cabbiro cadaadiska tiir hoor ah ka dhasha.

Hoor uu qotonkiisu yahay, h₁ cufnaantiisuna ρ (kg/m³), baa ku qotoma bed A (m²) ah. Mugga hoorkaasi waa h A, (m³) cufkiisu na waxa uu le'eg yahay (mug x cufnaan) h A ρ (kg), culayska hoorka oo ku cabbiran Niyuutan waa mg, taas oo m ay le'eg tahay h A ρ ('kg), g = 9.8 m/s².

$$\text{Cadaadis} = \frac{\text{xoog}}{\text{bed}} = \frac{mg}{A} = \frac{hA\rho g}{A} = h\rho g$$

$$P = h\rho g$$

P — Cadaadis

h — (Joogga tiirka hoorka ah)

g — Karaarka cufisjidadka dhulka

ρ — cufnaan.

$$[P] = M. \frac{\text{kg.}}{\text{m}^3} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \frac{\text{kg. m}}{\text{s}^2} \frac{1}{\text{m}^2} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

Waxa aynu aragnay in hilinkii cadaadiska tiirka hoorka ahaa ee aynu soo dhirindhirinnay aanay ku jirin jeeb-gudubka tiirka ihi. Sidaa darteed, cadaadiska meel hoorka ka mid ihi, waxa keliya uu ku xidhan yahay qotada iyo cufnaanta hoorka. Maxaa aynu uga tagnay (g) karaarka cuf. is-jiidadka?

Maxaa haddaba, dhaca haddii laba hoor oo kala jaad ah lagu kala shubo labada laagood ee dhuun-U? Waa in la hubiyaa in aanay labada hoor isku dhafmi karin islana falgeli karin.

Tijaabo:

Dhuun-U soo qaado, dabadeedna ku shub in meerkuri ah. Fiiri heerka meerkuuriga ku jira labada laagood. Sidii aad tijaabadii hore ku soo aragtay waa ay simman yihiin. Saliid gaas ku shub labada laagood ee dhuunta midkood.

Heerkii meerkuuriga ee labada laagood ee dhuunta ku kala jira ma isle'eg yahay? Laagta kale ee dhuunta biyo ku shub ilaa ay sinmaan heerarka meerkuuriga ee ku kala jira labada laagood ee dhuunta. Labada tiir ee kala ah biyaha iyo saliid gaasku ma is-joo'eg yihiin.

Labada tiir ma isu dheellitiran yihiin? Maxaa ku tusaya? Markaa labadooda cadaadis ma isle'eg yihiin? Cabbir joogagga labada tiir.

Labada tiir ee meerkuuriga ah ee ku kala jira labada laagood waa ay isle'eg yihiin. Sidaa darteed, waa ay is-dheellitirayaan. Markaa labada tiir ee kala ah biyaha iyo gaastuna waa ay is-dheellitirayaan, taas oo macnaheedu yahay cadaadiskooda ayaa isle'eg. Marka haddii gaasta cufnaanteedu ay tahay ρ jooggeeduna h_1 cadaadiska tiirka gaastu waxa uu noqonayaa:

$$\text{Cadaadiska tiirka gaasta} = h_1 \rho_1 g$$

Haddii aynu u qaadanno h_2 joogga tiirka biyaha ee gaasta dheellitiraya ρ_2 cufnaanta biyaha waxa cadaadiska tiirka biyuhu noqonayaan:

$$\text{Cadaadiska tiirka biyaha} = h_2 \rho_2 g$$

$$\text{Cadaadiska tiirka gaasta} = \text{Cadaadiska tiirka biyaha.}$$

$$h_1 \rho_1 g = h_2 \rho_2 g$$

$$h_1 \rho_1 = h_2 \rho_2 \longrightarrow \rho_1 = \frac{h_2 \rho_2}{h_1}$$

U fiirso isle'egtan waxa aad arkaysaa in la soo saari karo cufnaanta hoorka kale haddii mid ahaan cufnaanteedu la og yahay. Waayo, joogagga h_1 iyo h_2 ayaad cabbiri kartaa. Fiiri isleegtaas waxaa loo qori karaa sidan oo kale:

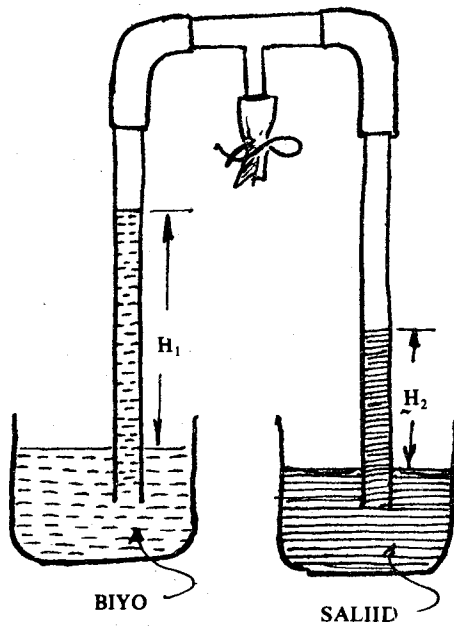
$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{h_1}{h_2}$$

Haddii hoorka cufnaantiisu ay ρ_2 tahay uu yahay biyo; maxay noqonaysaa saamiga yaalla isle'egta geesteeda bidix? Waa rogaalka cufnaanta hoorka kale. Kaas oo la mid ah saamiga joogagga biyaha iyo joogga hoorka.

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{h_1}{h_2} = \frac{\text{Joogga tiirka hoorka}}{\text{Joogga tiirka biyaha}}$$

Markaa waxa aynu tijaabadan ka hellay in haddii la adeegsado isu dheellitirka tiirarka hoorarka la is-garab-dhigi karo cufnaanta hoorarka.

Waxa aad ka soo qaaddaa in aynu biyo ku shubnay dhuun-U-da. Ma filaysaa in laba tiir oo biyo ah ee ku jira dhuunta labadeeda laagood in ay isle'ekaadaan? Adiga oo aan tijaabada samayn ma ka garan kartaa hilinka cadaadiska tiirka hoorka ah.



Cadaadiska tiirka hoorka ah: $= P = h\rho g$.

Haddii aynu u kala bixinno labada laagood ee dhuunta A iyo B, labada qoto ee labada tiirna h_a iyo h_b , waxa cadaadiskoodu uu kala noqonayaa:

- (1) $h_a \rho g$
- (2) $h_b \rho g$

Hase ahaatee, labada cadaadis waa ay is-dheellitirayaan. Sidaa darteed; cadaadiska tiirka (A) = cadaadiska tiirka (B) $h_a \rho g = h_b \rho g$.

g = Karaarka cuf-isjiidadka waa ma-doorsome oo waa isku mid.

ρ = Waa cufnaanta hoorka oo mid qudh ah. $h_a = h_b$.

Qalabka Heyris «Hare's apparatus» waa mid ku habboon is-garabdhigga tiirarka hoorarka. Marka hawada laga nuugo, hoorarku dhuumaha ayey sare u raacaan. Hawada yar ee ku hadha dhex yaalkana u ah labada tiir, isku si bay dulaha hoorarka u cadaadisaa.

Sidaa awgeedna, cadaadiska h_1 , h_2 way isceshadaan. Maaha lagama maarmaan in ay dhuumuhu is-dhumuc iyo dhexroor le'ekaadaan.

Adoo qalabkan shaybaadhka ku samaynaya dabadeedna adeegsanaya, raadi saami cufnaanta dhowr hoor oo kala duwan.

LAYLI:

1. Kala sheeg waxa ay kala yihiin xoog iyo cadaadis? Sidee tijaabo ahaan aad u tusaysaa, in ay cadaadisyo isle'egi gees walba u jeedaan bar kasta oo hoor ka mid ah?
2. Sidee baad tijaabo ahaan u caddeyn lahayd, in cadaadiska bar hoor ka mid ahi uu (b) isla geddiyo, hadba inta ay qotadiisu tahay (t) isle'eg yahay bar kasta oo simanba oo xarriiq jiiifta isku xidho?
3. Sharax hab loo cabbiri karo cufnaanta hoor tiyoo la adeegsanayo dhuun-U-da; caddee sida xisaabo ahaan jawaab fiican loo gaadhi karo. Ma loo baahan yahay in jeeb-gudubku uu joogto ahaado? Waayo?
4. Meerkuuri baa lagu shubay dhuun-U-da daloolkeedu joogto yahay. Labada laagood midkood ayaa dabadeedna, biyo lagaga shubay ilaa joog 30 sm ah. Intee buu noqonayaa faraqa labada heer ee meerkuuriga ah u dhexeeyaa?

Intee buu noqonayaa joogga tiir alkohool ah oo lagu hubaaayo laagta kale si mar labaad loo simo heerarka meerkuuriga? (Cufnaanta meerkuuri = 13.6 gm/sm^3 , cufnaanta alkohool = 0.8 gm/sm^3).

Jaw:- 2.21 sm, 37,5 sm.

5. Muxuu yahay xeerka tebinta cadaadiska ee hoorku? Sheeg laba isticmaal oo dahab ah oo uu leeyahay xeerkaasi. Sharax tijaabo fudud oo caddeysa run ahaanta xeerka.
6. Sifee xeerka cadaadshe-hoorka, ka dibna sawir oo xubnihiisa magacaw, cadaadshaha isku diisa buundadaha cutubka. Adoo u qaadanaya in uu karti suubban leeyahay, caddee sida abdada makaanikada ee makiinadda aad taswiirtay loo heli karo.
7. Qeex cufnaanta. Sifee oo sawir qalabka Heyri (Hare's apparatus ee lagu cabbiro cufnaanta; tus sida jadeeyada loo doono.

Ayada oo la isticmaalayo qalabka Hayris lana adeegsanayo biyo iyo alkohool baa waxa la arkay dhererradii tiirarka biyaha iyo alkohoolka oo kala ah 12.8 sm iyo 16 sm, siday u kala horreeyaan. Doon cufnaanta alkohoolka? Tijaabo kale ayuu jooggii tiirka alkohoolku uu noqday 21.5 sm. Intee buu ahaa joogga tiirka biyaha ihi?

Jaw:- 0.8, 17.2 sm.

8. Dhuun-hubis sal siman, bedkiisuna 1 sm^2 yahay ayaa dhererkeedu 10 sm yahay. Biyo ayey dhuuntu sabbaynaysaa tiiyoo 4 sm oo dhererkeeda ihi ay debedda joogaan.
 - b) Waa immisa culayska dhuun-hubisku?
 - t) Intee baa ka soo mudhaysa dhererkeeda haddii lagu dhex rido hoor ay cufnaantiisu 0.8 gm/sm^3 tahay?

Jaw:- (b) $5.88 \times 10^2 \text{ N}$ (t) 2.5 sm.

CADAADISKA ATMOSFEERKA

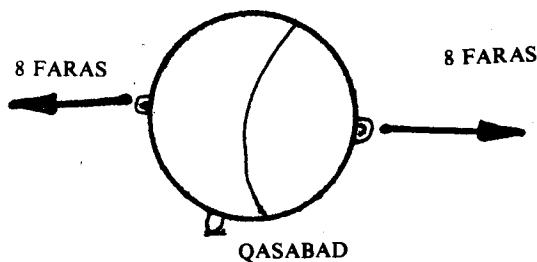
Sidii aynu hore u soo sheegnay, neefuhu, sida hoorarka, ayay cadaadis yeeshaan. Dhulkan aynu ku noollahay gebi ahaantii waxa ku shaqlan hawo. Inkasta oo ay cufnaanta hawadu yar tahay, haddana joog dheer bay leedahay oo dhaliya cadaadis 0.95 kgf/sm^2 ilaa 1.10 kgf/sm^2 ah.

Celceliska cadaadiska haddii aynu u qaadanno 1 kgf/sm^2 , xasuusnow in $1 \text{ m}^2 = 10000 \text{ sm}^2$, cadaadiska atmosferku dhulka ku hayaa waa 10000 kgf/m^2 . Mar kale haddii aynu u qaadanno $1 \text{ kgf} = 10 \text{ N}$, waa immisa Niyuutan halkii m^2 ? Cadaadiska hawada waxa uu leeyahay:-

$$10000 \text{ kgf/m}^2 = 10 \times 10000 \text{ N/m}^2 = 10^5 \text{ N/m}^2.$$

Cadaadiska atmosferku dhulka oo keliya ma haysto ee wax kasta oo dhulka dushiisa jiraba wuu haystaa. Qofka baaxaddiisu meel dhexaad tahay bedka oo gadiisa oo ah 2 m^2 waxa uu xambaarsan yahay xoog $200,000 \text{ N}$ ah. Hase yeeshee, qofku ma dareemo xooggaa isaga ah; maxaa wacay, dhiiggu cadaadiska uu leeyahay ayaa dheellitira oo wax yar ka roon midka cadaadiska atmosferka. Buuraha joogga dheer, cadaadiska atmosferku wuu ka yar yahay, waxaana laga yaabaa in lagu hungo. Sababta oo ah, cadaadiskii dhiiggii ayaa ka bata ka atmosferka.

Laxaadka cadaadiska atmosferku aad buu u weyn yahay. Tijaabooyinkii ugu horreeyey ee lagu muujiyey laxaad weynida cadaadiska atmosferka, waxa meeraraya caalin la odhan jirey Maagdibeerg. Laba kubbad-badh oo bir ah buu inta uu afka isu saarey ayuu rabadh xaydh leh u dhexeysiiyey, kaddibna hawadii buu ka nuugay. Dululaati madhan bay noqdeen kubbad-badhayaashii gudohoodii.



Sidaa awgeedna, gudahooda cadaadisku waa eber. Kubbad badhayaashu way isku dhegeen oo waa la kala fujin kari waayey ilaa 16 faras ay siddeedba dhan u jiideen. Tijaabadan waxa lagu suubbiyey meel la iskugu yimid oo ay dad badani daawadeen, waxa aanay ku caan baxday «Kubbad-badhayada Maagdibeerg».

Haddii dululaatiga madhan hawada loo furo, kubbad-badhayaashu hawl yari bay u kala qaadmaan.

Kubbad-badhayaasha ay 16ka faras dirqiga ku kala fujiyeen waxa ay ina tusaysaa laxaad weynida cadaadiska atmosferka. Kubbad yar (tan carruurta) inta aad laba isle'eg u kala jarto, girgirka u qooy, miiska ku dul gembu, dusha ka diis, dabadeedna sii daa. Haddii aad isku daydid in aad ka fujisid miiska hawl yari ma uga fuqaa? Maxaa kubbad-badhka ku dhejinaya miiska. Dusha maxaa kubbad-badhka looga diisay?

Ma taqaannaa sida ay dadkeennii hore muruqa iskaga daaweyn jireen? Bakeeri ayay xaashi ololaysa inta ay ku dhex ridaan ayay dabadeedna bakeeriga ku foorarin jireen halka uu muruqa kaa hayo. Bakeerigu marka la saaro meeshaa wuu ku dhegaa, mararka qaar-koodna waxaba dhib leh sidii loo fujin lahaa bakeeriga inta uu bakeerigu jidhka ka qabsadaa way buurnaataa. Maxaa loo adeegsanayey xaashi ololaysa? Goormay xaashidu damaysaa? Jirka uu bakeerigu qabsadaa muxuu la soo buurnaaday? Habraha wax too baa iyaguna waxa ay adeegsadaan cadaadiska atmosferka.

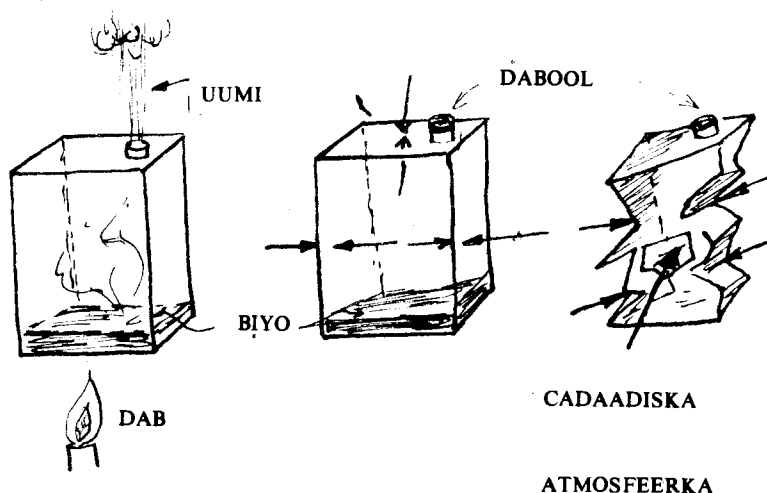
Toobinka ayay hawada ka nuugaan, dabadeedna cadaadiska dhiigga oo aan markaa wax dheellitira lahayn baa ka soo baxa meelihii la saaray. Furka qalinkaaga ku toob jidhkaaga kaddibna sharax sababtuu kuugu dhegay furka qalinku? (Ha isticmaalin warqad ololaysa. Waxaad ka nuugtaa neefta ku jirta).

Tijaabo 5aad:

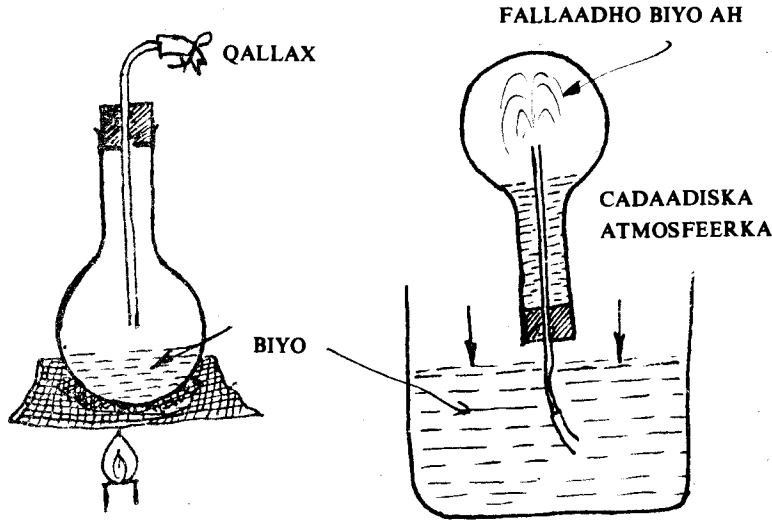
Teneg afka kaga xir neefeeye madhiye ah. Ka shaqaysii neefeeyaha si uu hawada uga nuugo tenegga. Maxaa ku dhaca tenegga marka hawada laga nuugo? Waayo? Tijaabadan siyaale kale ayaad u sameyn kartaa haddii aad weydo neefeeye madhiye ah.

Tijaabo 6aad:

Qaddar biyo ah teneg ku shub, kaddibna kulayli tenegga oo aan fureysnayn.



Biyuhu way karaan, uumigooduna waxa uu debedda u saaraa hawadii tenegga ku jirtey. Dabka ka dami isla markaana tenegga fur le'eg ku dheji. Biyo qabow tenegga dusha kaga daadi. Maxaa ku dhaca teneggii? Waayo?



Tijaabo 7aad:

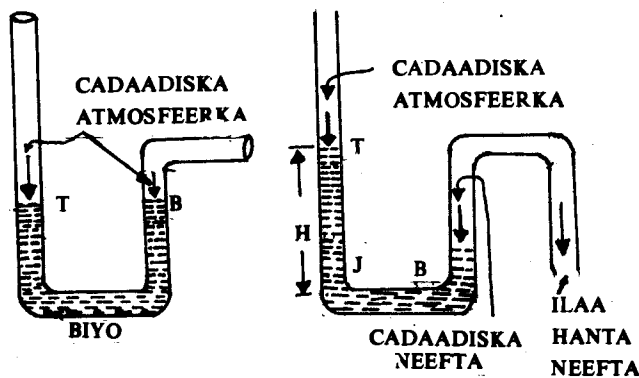
Waxoogaa biyo ah dhalo ku shub, dabadeedna ku dabool fur ay duun dheer oo quraarad ihi ku taagan tahay. Dhuunta quraaradda ah dhuun rabadh ah oo qallax leh ku sii xidh.

Biyaha dhalada ku jira kulayli ilaa ay karaan, kolka uu in muddo ah uumi ka baxo, dhuunta rabadhka ah ku giiji qallaxa (dabka markii ba dami, yaanay kugu qarxin dhaladuye-), dhalada oo foorarta, dhuun-rabadhka u geli biyo, kaddibna qallaxa ka fur. Maxaa dhaca? Gantaalaha biyaha ihi maxay ku tusayaan?

Dhowrka tijaabo ee aynu sameynay waxa ay ina tuseen laxaadka weyn ee cadaadiska atmosferku leeyahay. Bal sida loo cabbiro cadaadiska aan baranno.

Tijaabo:

Dhuun-U-da biyo ku shub (sida jaantuska). Marka ay labada laagood ee dhuun-U-du u furan yihiin atmosferka, cadaadiska hawada ee saaran meelaha B iyo T ee biyaha dushooda ihi, wuu isle'eg yahay, waayo, B iyo T way siman yihiin. (Eega Jaantuska).



Laagta B ee dhuun-U-da iyo neef haan ku jira, dhuun-rabadh isugu xidh. Kolkala furo qasabadda haanta neeftu waxa ay hoos u riixdaa biyaha ku jira laagta B, biyaha laagta T ku jiraana sare ayey u kacaan ilaa intii uu cadaadiska gaasku wadi karo. Baraha B iyo J ee Jaantusku gudub ayay u siman yihiin; kolkaa, waa isku cadaadis. Taas awgeed, cadaadiska neeftu = cad. atam. + cadaadiska tiirka biyaha ee T. J.

Tijaabada aynu sameyney waxa lagu cabbiraa faraqa cadaadisyada saaran dulaha hoorka. Labada laagood ee dhuun-U-da ku jira masalan tijaabada waxa aynu ku aragnay in cadaadiska neeftu uu tiirka biyaha jooggiisa (oo ah h mm) dheer yahay ka atmosferka.

Marka aynu nidhaahno cadaadiska neeftu waa h mm biyo ah, waxaad aragtaa in uu faraqa cadaadisyadu yahay waxa aynu sheegaynaa. Qalabka tijaabada hore waxa lagu cabbiri karaa cadaadiska atmosferka haddii laga nuugo hawada oo laga dhigo madhane. Laagta kale waxa saaran ee riixaya hoorka ku jiraa waa cadaadiska atmosferka.

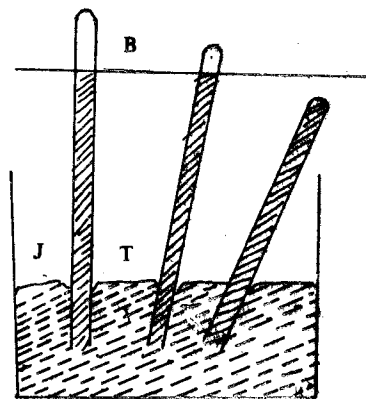
Faraqa heerarka ee ku jira labada laagood ee dhuun-U-da, waxa uu inna tusayaa cadaadiska u dhexeeya ka atmosferka iyo ka madhan oo ah ibir — kaas oo ah cadaadiskii atmosferka.

Badanaa cadaadiska tiirka biyaha ee h, waxa lagu cabbiraa millimitirro biyo ah (h, mm H_2O). Haddii uu cadaadisku weyn yahay, biyaha heerkooda waxa lagu beddelaa meerkuuri ($\rho = 13.6 \text{ gm/sm}^3$), haddii uu yahayna halkii biyaha hoor kale oo biyaha ka cufnaan yar baa laga adeegsadaa.

Cadaadiska atmosferku waxa uu isla beddelaa maalmaha iyo meelaha. Qalabka lagu cabbirana waxa la yidhaahdaa cadaadis-beeg. Cadaadis-beegyadu waa laba nooc. Kuwa hoor ku jira iyo kuwo aannu ku jirin. Sida ugu hawl yar ee cadaadis-beeg loo sameyn karaa waa sidan:

Tijaabo Saad:

Dhuun quraarad adag ka samaysan oo dhinac ka xidhan dhererkeeduna 1 mitir yahay; adoo masaf yar adeegsanaya, meerkuuri ku shub oo 1 sm u dhin. Hubi inaan xumbo hawo ihi ku hadhin dhuunta.



Farta afka ka saar, kaddibna dhuunta ku foorari xeedho uu meerkuuri hawada u bannaaani ku jiro.

Fartaada intaad ku aabbudhid dhuunta dhawr jeer miyir u gombi. Hawadii ku jirtey intii u dhinnayd ayaa sare iyo hoos u raacaysaa dhuunta oo ka ururinaysa wixii xumbo ah ee dhuunta gudaheeda ku hadhay.

Waxa aynu samenay cadaadis-beeg meerkuuri ku jiro. J iyo T waa laba barood oo siman, cadaadiska atmosferka ee saaran barta J waxa uu le'eg yahay cadaadiska barta T ee uu saaran yahay culayska tiirka meerkuuriga ah ee B. T. Sidaa awgeed, B. T. ayaa cadaadiska atmosferka innoogu tibaaxaysaa sentimitir (millimitirro) meerkuuri ah.

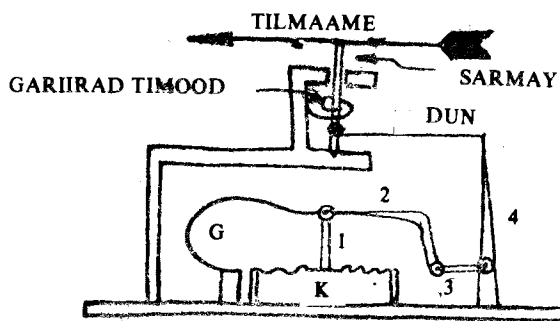
Hawo kuma jirto dulaatiga ka sarreeya meerkuuriga ku jira dhuunta ee waa madhan. Sidaad u caddayn lahayd taa? Dhuunta ligan dhinac u leexi ilaa meerkuurigu buuxiyo.

Wax miyey isbeddelayaan haddii aynu dhuunta mid ka jeeb-gudub weyn ku doorinno? Dhuun intee dherer le'eg ayaa loo baahanayaa haddii meerkuuriga aynu biyo ku beddello? U qaado in cadaadiska atmosferku 760 mm Hg yahay.

Cadaadiska atmosferka waxa dhalisa hawada dhulka ku shaqlan. Hawadu 99% waxa ay ku urursan tahay 30-ka km ee dhulka ku xiga. Culayska guud ee hawadu waxa uu la miisaan noqonayaa shaqal meerkuuri ah oo ay qaradiisu 760 mm tahay.

Cadaadiska atmosferku wuu sii yaraadaa marka sare loo sii kacaba, waayo? (Meerkuurigu waa sun aad iyo aad khatar u ah oo lagu dhinto, waa in aad ka digtoonaataa mar kasta oo aad tijaabo meerkuuri ku jiro sameysidba.

Cadaais-beegga meerkuurigu ku jiraa waa weyn yahay qaadiddiisuna waa dhib. Cadaadis-beegyada hoor-laawaha ah ayey hawl yar tahay qaadiddoodu kana habboon. Cadaadis-beegga la yidhaahdo ma-qoyane, waxa uu ka samaysan yahay sanduuq bir ah oo hawadii ku jirtey laga nuugay, dhinacyadiisana tuuro loo yeelay si itaikiisu uu u kordho (eeg jaantuska).



Gariirad adag ayaa ka celinaysa sanduuqa isku dumidda. Haddii cadaadiska atmosferku kordho, xuddunta sanduuqa ayaa hoos u diisanta. Haddhis Kabaala ah ayaa weyneeya dhaqdhaqaaqa xuddunta.

Kabaalka u dambeeya ayaa ku xiran silsilad wadda tilmaame ku wareega qaybsame ku suntan sentimitirro meerkuuri ah (Eeg Jaantuska). Cadaadisku waxa uu yaraadaa marka uumi biyood, oo ka cufnaan yar hawada, uu beddelo hawada.

Taasina waxa ay saadisaa roob. Cadaadis-beeg ma qoyane nugul ah ayey dayuuraduhu waxa ay u adeegsan karaan joog-beeg ahaan, waayo, cadaadiska atmosferku waa soo yaraadaa marka heerka badda kor looga sii kacaba. Joog-beeg ahaan marka loo adeegsanayo waxa qaybsamihisa lagu suntaa mitirro.

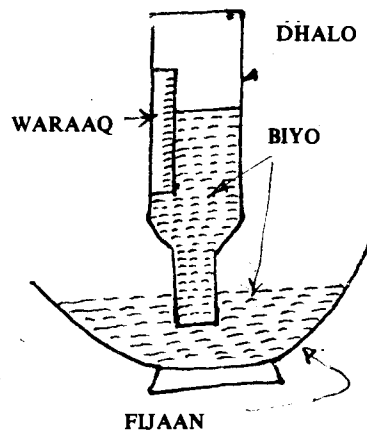
Ibir baana la geeyaa intaanay kicin dayuuraddu si uu duuliyuhu u garto inta uu ka sarreeyo dhulka. Gegida uu ku degayaa haddii ay 1000 m ka sarreyso gegida uu ka duulay joog-beegga waa in duuliyuhu haddana hagaajiyaa intaanu fadhiisan dayaaraddii, haddii kale 1000 m ayuu tilmaami joog-beeggu, iyada oo dayaaraddii dhulka la siman tahay.

Cadaadis-beegyada looma isticmaalo cabbiridda cadaadiska atmosferka ee shaybaadhka dhexdiisa oo keliya, cadaadis-beegyada waxa ay qayb weyn ka qaataan cilmiga saadaasha hawada. Badanaa cadaadiska culusi waxa uu tilmaamaa hawo qallalan, ka fududina hawo qoyan (sayax leh).

Haddii uu cadaadisku si degdeg ah hoos ugu dhaco, taasi waxa ay ku tusaysaa duufaan soo dhow. Xusuusnow in uu socodka dabayluhuna dhalin karo is-ged-geddiga cadaadiska atmosferka, sidaa awgeedna, cadaadiska oo hoos u dhacaa mar walba maaha roob imaanaya.

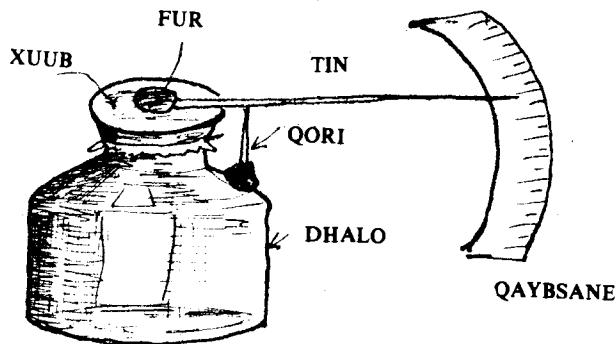
Tijaabooyinkan fududi, waxa ay saameeyaan sida ay cadaadis-beegyo hoorka isticmaala iyo kuwa aan isticmaalinba u shaqeeyaan.

1. Dhalo qayb ahaan biyo ku shub, kaddibna foorari iyada oo ku taagan saxni ay biyo ku jiraan.



Waraaq qayb leh dhinaca kaga dheji, dabadeedba fiiri heerka ay biyaha dhaladu joogaan. Waqti kaddib fiiri heerkaa biyaha. Ma isla halkii bay biyuhu joogaan mise way ka gaddoomeen? Maxaa ugu wacan?

2. Xuub qaro yar oo rabadh ah afka kaga xidh dhalo gaaban oo af-ballaadhan. Xuubka iyo girgirka dun iskugu xidh si aanay hawo u geli karin dhalada.



Giraan qara yar ka soo gooy fur dhalo, dabadeedna ku xabagee badhtanka xuu bka. Tin adag oo dheer oo caws ah ku xabagee giraanta.

Qori yar oo fiiqan ku dheji dheegga dhalada, si uu tifku ugu fadhiisto (saw).

Caaradda kale ee tinka qaybsame goobaysan xagga shishe ka mari. Fiiri is-gedgediga akhrisyada. Maxaa u sabab ah?

Cadaadiska atmosfeerka ee shaybaadhka dhexdiisa waxa lagu cabbiraa mm Hg. Celceliska joogga tiirka meerkuuriga ah ee cadaadis-beeggu marka heerka badda la joogo waa 760 mm Hg.

Waxa aynu hore u soo barannay in cadaadiska atmosfeerku le'eg yahay 10^5 N/m^2 . Haddaba, aynu fiirinno in ay isku mid yihiin laba siyood ee loo tibaaxayo cadaadiska atmosfeerka.

U qaado $g = 9.81 \text{ m/s}^2$: Jibeyto: $760 \text{ mm Hg} = 0.76 \text{ m Hg}$.

Cufnaanta meerkuurigu $= 13.6 \text{ g/cm}^3 = 13600 \text{ kg/m}^3$, $g = 9.81 \text{ N/kg}$.

Markaa xoogga haya halkii mitir ee labajibbaarani waxa weeye:

$$\begin{aligned}
 F &= mg \\
 &= [13600 \times 0.76] \text{ kg} \times 9.81 \text{ N/m}^2 \\
 &= 101396.16 \text{ N} \\
 &\approx 100000 \text{ N} \\
 &= 10^5 \text{ N}.
 \end{aligned}$$

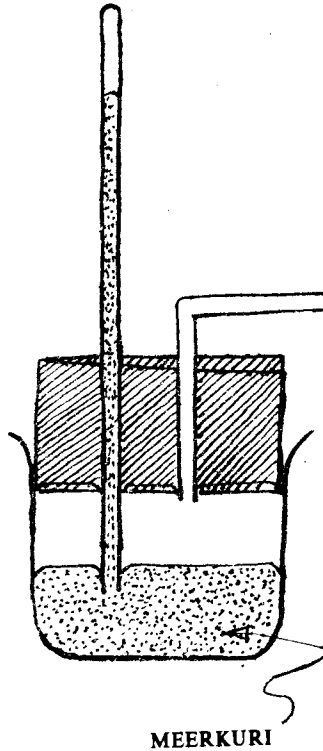
Layli:

1. Sharax saddex tijabo oo fudud oo tilmaamaya in uu atmosferku cadaadis leeyahay; maxaad ku caddeyn karaysaa in uu cadaadiska atmoosfeerku dhan walba u jeedo.
2. Sharax sida loo samayn karo cadaadis-beeg uu meerkuuri ku jiro. Sharax siyaalaha ay wax u yeeli karaan akhrisyada cadaadis-beegga.
 - b) Daloolka dhuunta oo aan joogto ahayni.
 - t) Dhuunta oo la janjeedhiyaa.
 - j) Haddii qaddar hawo ah lagaga tago dulalaatiga meerkuuriga ka sarreeya? Jawaabaha aad bixiso mid walba sabab ha lahaato.
3. Marka uu dhererka meerkuuriga ee cadaadis-beeggu uu 75 sm yahay waa intee qiimaha atmosferka oo N/m^2 ku cabbiran?

($g = 9.8 \text{ m/sek}^2$.)

Intee buu le'ekaanayaa joogga tiirka biyaha ah ee ceshan karayaa? (Cufnaan-meerkuuri = 13.6 g/sm^3 , biyo = 1 gm/sm^3).

Jaw:- $0.982 \times 10^5 \text{ N/M}^2$, 10.336 m.



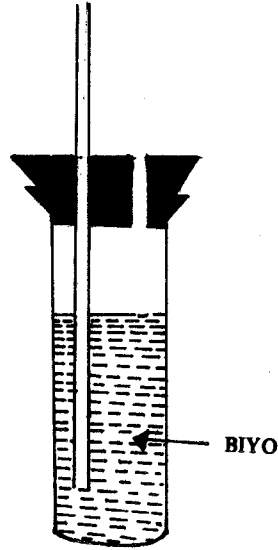
4. Jaantuska waxa aad ku aragtaa cadaadis-beeg meerkuuri ah, dhuunta qalloocda ee «q» ayaa u soo daynaysa atmoosfeerka ku dhacaya meerkuuriga weelka ku jira.

Haddii neefeeye hawada ka nuuga weelka lagu xidho dhuunta qalloocda sidee buu noqonayaa dhererka tiirka meerkuuriga ihi? Haddii ay neefeeyaha hawo ku soo afuufte, joogga meerkuurigu siduu noqonayaa?
5. Sharax:-
 - b) Cadaadiska qiyaasan iyo cadaadiska sugan.
 - t) Madhnaanta Toorijeeli.
6. Sifee samayska iyo siduu u shaqeeyo cadaadis-beegga anaroydhku. Maxay akhrisyadii isla gedgeddiyaan.

1. Maalin ilaa maalinta kale.
2. Markii joogga la geddiyoba?

ADEEGSIGA CADAADISKA ATMOSFEERKA

Cadaadiska atmosferka waynu adeegsan karnaa haddii aynu abuurro cadaadis kala duwan oo aynu yareyno ama badinno cadaadiska hawada ee meel, si ay uga duwanaato laxaadkii cadaadiska ahaa.



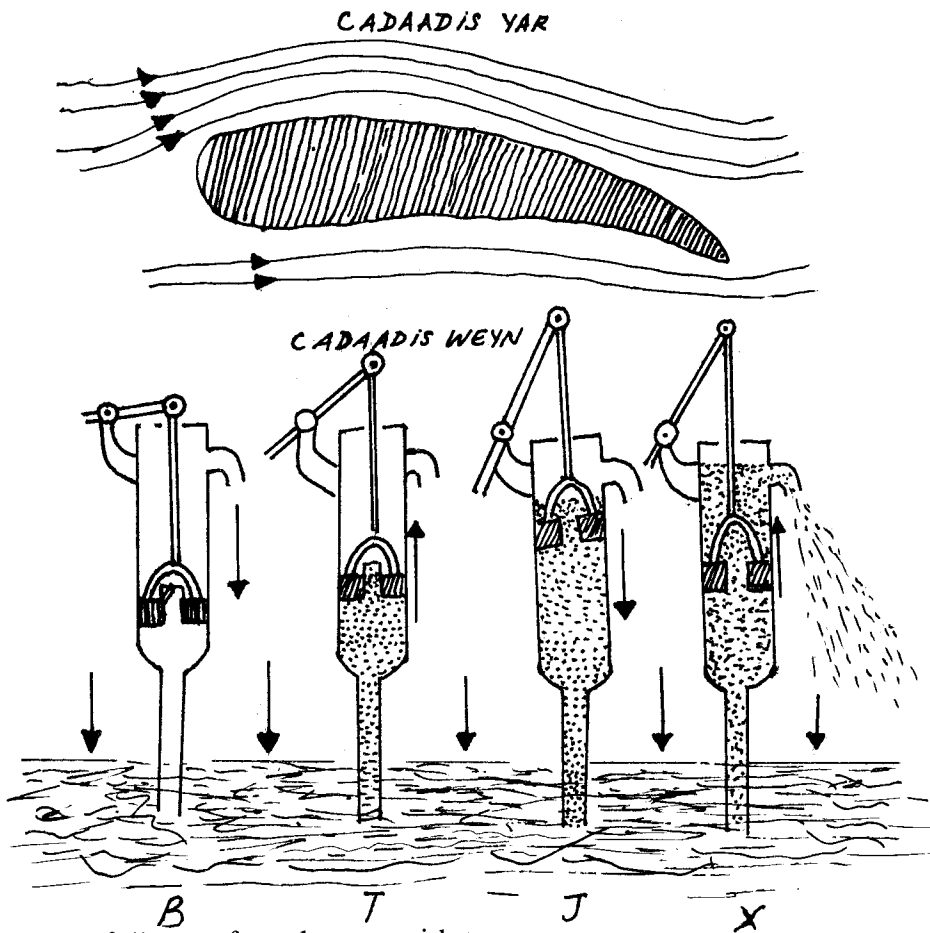
Dhuun-hubsasho ku aabudh fur rabadh ah oo laba dalool leh. Daloolada mid ahaan geli dhuun dhuuban oo dheer oo ilaa gunta gaadhaysa. Biyo ku shub dhuun-hubsashada, dabadeedna nuug dhinaca sare ee dhuuntii dheereyd ee aad gelisay furka.

Fiiri waxa dhaca. Intaa kaddib aabudh daloolkii bannaanaa ee furka, oo nuug mar labaad dhuuntii dheerayd. Bal fiiri imminkana waxa dhaca. Maxaa ugu wacan kala duwanaanta?

Waxa laga yaabaa in marka aad dhuunta nuugtay aad moodday biyaha dhuunta kor u soo raacay in aad adigu soo qaadday. Waxa aad samaysay oo qudha, in hawa ah, ayaad dhuunta ka nuugtay, taa ayaana cadaadiska dhuunta gudaheeda jiray hoos u dhigay. Kaddib cadaadiskii atmosferka ee saarnaa biyaha dushooda ayaa ka weynaaday kii dhuunta dheer gudaheeda ku jiray, taas ayaana biyaha kor u riixday oo raacisay dhuunta dheer.

Mar labaadse daloolka aad ku aabudhay ayaa ka xidhay cadaadiskii atmosferka ee kor u riixi lahaa biyaha.

Neefeeyuhu sida uu u shaqeeyaa waa sida aynu tijaabadan sare ku aragnay oo kale:- Neefeeyaha waxa kale oo loo yaqaanaa, neefta qaadidda. Neefeeyaha oo isguna ku shaqeeya cadaadiska atmosferka laba hani ayuu ku kala leeyahay salka dhululubada iyo cabbudhiyaha dhexdiisa. Haniyadu xagga sare oo keliya ayay u furmaan.



Habka hawl-falka neefeyuhu waa sidatan:

- b) Cabbudhiyuhu hoos buu u socdaa, haniga salku wuu xidhan yahay, haniga cabbudhiyuhu wuu furan yahay, hawaduna way ka baxaysaa.
- t) Cabbudhiyuhu kor buu u socdaa dulalaatiga ka horreeyaana wuu cadaadis yar yahay, haniga cabbudhiyuhu iskii buu u xidhmay.

Cadaadiska atmosferka yaa biyaha soo raacsiiya dhuunta, iyagoo iska furaya haniga salka.

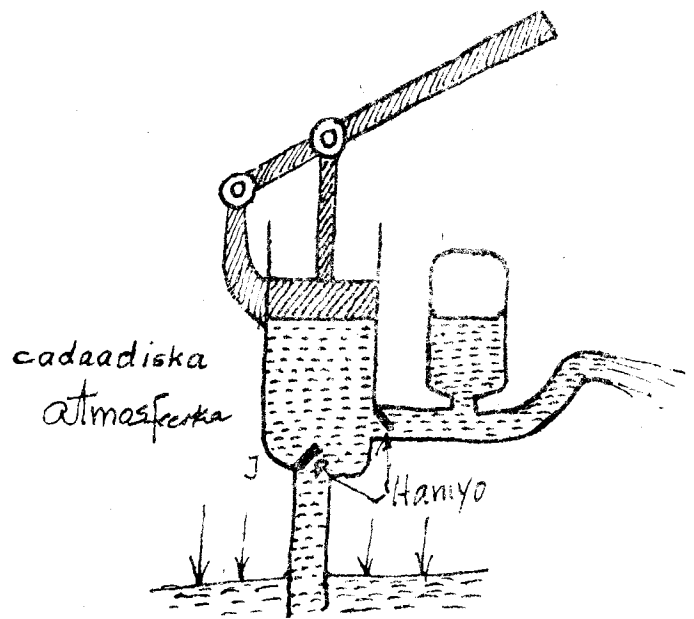
- j) Cabbudhiyuhu hoos buu u socdaa hanigiisana biyaha iska furay, culayska biyaha ka korreeyaa xidhay haniga salka.
- x) Cabbudhiyaha oo kor u socda hanigiisuna xidhan yahay baa sii qaaday biyihii dul maray markii (j), si ay naaska uga qabtaan. Haniga salka biyo kale ayaa ka soo gala sidaynu (t) ku soo sheegnay.

Maadaama uu cadaadiska atmosferku la laxaad yahay tiir biyo ah oo 10 mitira, waa in ayna fogaanshaha cabbudhiyaha iyo biyaha ceelka u dhexeysa ka dheeraan 10 mitir. Sidaa darteed, neefeyaha waxa lagaga shaqaystaa fogaansho aan ka badnayn 7 mitir.

Ceelasha aad u dhaadheer nooca jaantuska «kh» ayaa lagu adeegsadaa. Neefeyaha caadiga ahi waa ka foostoyinka saliidda lagaga soo nuugo ee soo baro xubnihiisa iyo siduu u shaqeeyo.

Neefeyaha jaantuska hoose ku muujisan waxa la adeegsadaa marka dherer 10 mitir la doonayo in biyo kor loo qaado. Sidaa uu u shaqeeyo isku day in aad sharaxdid barahaagana la kaasho.

Tuubbada: Tuubbadu waa dhuun qalloocda oo ka samaysan rabadh, caag, ama quraarad ah iwm. Dhanka gaaban ee tuubbada ayaa la geliyaa haan uu hoor ku jiro, dhanka dheerna dibeddaa loo laa laadiyaa marka la adeegsado tuubbada, iyadaa hoor laga buuxiyaa, kaddibna waa la foorariyaa, iyada oo dhanka gaaban hoorka kula jirta.

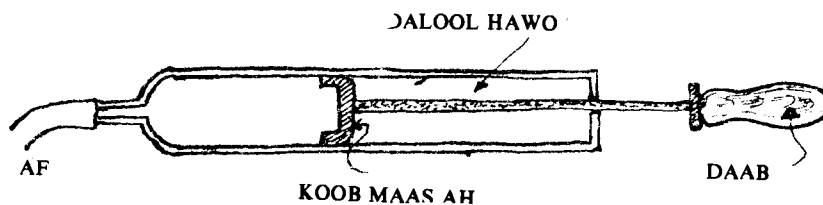


Hoorkaasi waxa uu tuubbada ka shubmayaa intay caaraddu (kh) ka hooseyso heerka hoorka ee B. Tuubbada waxyaalaha u suura geliya in ay hoorka shubto waxa ka mid ah cadaadiska atmosfeerka iyo xoogga ay moolikiyuullada hoorku isku jiidanayaan.

Marka aad tuubbo adeegsanayso ha nuugin yaad ku saxane, tuubbada laftigeeda hoor ka buuxi, kaddibna u adeegso sida aynu kor ku soo sheegnay. Marka aad tuubbada nuugeyso adigu hawada ayaa aad ka saareysaa ee cadaadiska atmosfeerka ayaa hoorka soo riixaya oo kor u soo qaadaya.

Neefayaha baaskiilka: Neefeeyaha baaskiilka iyo kubbaddu way isu eg yihiin, waxayna ka mid yihiin neefeeyaha loo yaqaan: Hawo diise. Haddaba, bal kala furfur labadaa neefeeye midkooda aad heli kartid, barana xubnihiisa oo idil cabbudhiyaha neefeeyahay baaskiilku waxa uu caaradda hore ku leeyahay maas sida koob u samaysan.

Koobka Maaska: Koobka maaska ihi xaydh buu leeyahay xagga afka neefeeyahaanu u jeednaa (Eeg Jaantuska).



Marka hore loo soo riixo cabbudhiyaha, hawada dhuunta ku jirta muggeedu wuu yaraadaa, cadaadisheeduna wuu kordhaa. Cadaadiskaas baa girgirka koobka maaska ah ku dhejiya dhinacyada dhuunta oo hawada ku jirta dhuunta kama bixi karto.

Dabadeed, waxa dhacda in uu cadaadiska neefeeyuhu leeyahay uu ka weynaado ka shaagga markaana hani-rabdhka ayaa furma oo hawada xoog ku gesha shaagga. Kolka cabbudhiyaha dib loo jiiido, dulalaatiga ay hawadu ka baxday cadaadisheedaa yaraada.

Dabadeedna hawo ayaa ka soo gasha girgirrada koobka maaska ah iyo dhuunta dhexdooda si ay u buuxiso meesha uu cadaadisku ka yaraaday.

Hani-rabdhku waxa uu ka koobmaa dhuun dhuuban oo bir ah oo dhinac maraarro ku leh, salkana ka awdan. Dalool yar ayuu xagga hore ku leeyahay. Daloolka waxa ku shaqlan dhuun yar oo rabadh ah; marka uu neefeeyuhu soo cidhiidhiyo, hawadu waxa ay ka dustaa daloolka inta ay iska riixdo rabadhka. Marka cabbudhiyaha dib loo jiidana hawadii shaagga

ku jirtay baa rabadhka ku soo dhejisa daloolka. Sidaa darteed, hawo gasha mooyiye, hawo iskeed ugama bixi karto shaagga.

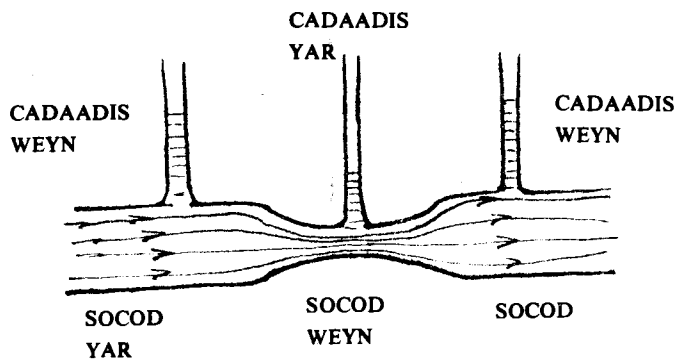
Neefeeyaha kubbaddu waxa uu afka ku leeyahay hani fataatiir yar ah oo ka celiya in ay hawadu ka baxdo kubbadda oo ay ku noqoto neefeeyaha.

(Koobka maaska ah ee neefeeyaha baaskiilka haddii afkii dhanka kale loo jeediyo wuxuu noqonayaa neefeeye madhiye ah. Bal hadda baadh sababta uu ku noqday)?

DAREERAHA QULQULAYA IYO CADAADISKA

Ilaa hadda waxa aynu soo barannay cadaadiska uu dareeraha negi leeyahay, haatanna waxa aynu falanqayn raadka uu socodku ku leeyahay cadaadiska dareere qulqulaya.

Marka uu dareere si hufan oo qumman uu u dul-qulqulayo kor siman, waxa uu raacaa diillimo. Haddaba, haddii ay biyo si joogto ah u raacaan dhuun dhexda u yar, diillimaha biyuhu way isku ururaan sida jaantuska ku muujisan.



Cadaadiska biyuhu waxa uu ugu yar yahay halka dhuuntu ugu dhuuban tahay, taa waxa u sabab ah, si uu qulqulku joogto u noqdo waa in ay biyaha dhuunta ka baxaya iyo kuwa soo gelayaa isle'ekaadaan.

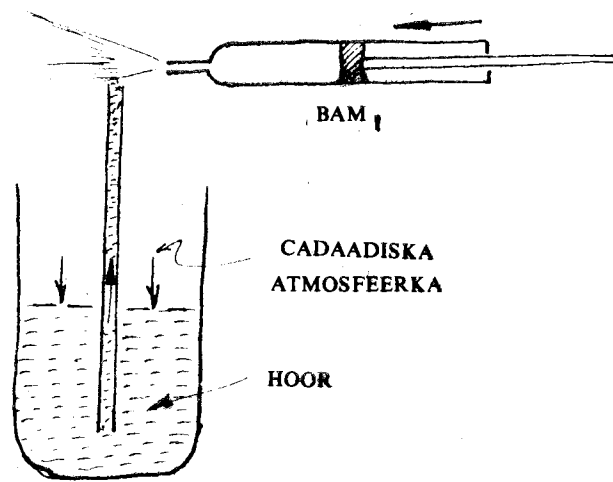
Haddii kaynaanka biyaha soo gelaya aynu u qaadanno V_1 bedka jeeb-gudubka ee dhuuntuna yahay A_1 , kaynaanka biyaha halka dhuuban marayaanna V_2 bedka jeeb-gudubka halka dhuubanna A_2 , markaas muddo le'eg (t), mugga biyaha soo gelayaa dhuuntu = $A_1 \times V_1 \times t$, mugga biyaha ka baxaya ee maraya halka dhuubanna = $A_2 \times V_2 \times t$, waana in ay isle'ekaadaan mugga biyaha soo gelayaa iyo ka baxayaa. Sidaa darteed: $A_1 V_1 t = A_2 V_2 t$.

Waxa aynu ognahay $A_1 > A_2$ marka waxa aynu isle'egta ka garan karnaa in $V_1 < V_2$.

Taasi waxa ay ku imaan kartaa tiyoo biyaha socodkoodu kordho marka ay kobta dhuuban ka gudbayaan. Kolkaana biyaha waxa u kordhaya tamar socodkoodii joogtada ahaa.

Korodhsiimaha tamar socodku waxa uu ka yimaaddaa tamar kayd u dhitaysnayd cadaadis ahaan. Biyuhu marka ay dhaafaan meeshaa cidhiidhiga ah, tamar socodkii kordhay dib waxa uu isugu geddiyaa tamar kayd, taas oo sare u qaadda cadaadiska mar labaad.

Ammuuraha aynu soo sheegnay isku si bay u wada fuliyaan hoorka iyo neeftuba, marka ay si joogto ah dhuun ay u dhex-qulqulyaan. Dareeraha haddii uu socodkiisu kordho cadaadisku wuu yaraadaa. Neefeeyahay afka yar ee sawirka (sawir) ka muuqdaa hawo ayuu gamayaa.



Dhuunta hoorka ku jirta cadaadiska sare kaga beegsani wuu yar yahay, hawada socot- aana ugu wacan. Cadaadiska atmosfearka ee dul saaran hoorka weelka ku jira ayaa ku qasba in uu hoorku sare u raaco dhuunta. Hoorku waxa uu dhex galaa hawadii uu neefeyuhu gamayey, kaddibna, hawada ayuu ku firdhaa. Qalabkan xeerkiisa oo kale waxa ku shaqeyaa neefeyaha guryaha lagu buufiyo, cadarka iyo neefeyahay rinjiga lagu buufiyo. Laambadda Bunsan ayaana hab sidaas oo kale ah ku qaadata hawada.

Waxa suurto geliya duulidda dayuuraduhuna waa la mid taa sare. Qaabka baalasha awgeed, marka ay dayuuraduhu kacayaan ee ay karaaraan, dabaysha baalka korkiisa maraysa iyo ta hoostiisa maraysa xawaaraha wuu kala dhakhso badan yahay. Ta xagga sare maraysa ayaa xawaaraheedu dhaqso badan yahay, waayo, baalka oogadiisa sare ayaa ka dheer ka hoose, dabayshuna ama ha sarreyso ama ha hooseyso isku muddo ayey wada dhaafaysaa baalka.

Sidaas awgeed, cadaadiska baalka dushiisa ihi wuu yaraadaa ka hoostiisa ihina wuu yaraadaa. Kala duwanaanta cadaadiskuna dayuuradda kor ayuu u qaadaa. (Eeg Jaantuska).

LAYLI:

1. Haddii biyo dhuun dhex dhuuban ay joogto u dhex qulqulayaan, halkee buu (I) cadaadiska biyuhu ugu yar yahay? (II) socodkii biyuhu ugu badan yahay? Xidhiidhka u dhexeeya socodka biyaha ee dhuunta iyo cadaadiskoodu waa sidee?
2. Adoo kaashanaya Jaantuska 2.25, sharax samayska iyo shaqada neefeyaha caadiga ah. Haddii uu cadaadiska atmosfearku 760 mm Hg yahay, waa intee joogga «malaha» ah ee uu neefeyaha caadiga ihi gaadhsiiin karayaa biyaha? Cufnaan meerkuuri = 13.6 gm/sm³.)
3. Waa maxay tuubbadu? Sidee ayey u shaqaysaa?

ATMOSFEERKA DHULKA:

Haddii atmosferka dhulku uu cufnaan joogto ah lahaan lahaa, waxa la muujin kari lahaa in jooggiisu uu noqon lahaa 8 km, si uu u dhaliyo cadaadiska aynu ku aragno ee uu leeyahay atmosferku (ama 760 mm Hg). Dayuuradaha dhuun-dhaska ah ee ay makaanika-doodu u baahan yihiin hawo ayaa duulid ku gaadha joog ka badan 8 km.

Tijaabooyin lagu sameeyey buufsamcooyin iyo leeb-dhasyo iyo dayax-gacmeedyo ayaa caddeeyey in atmosferka ay qaradiisu ka badan tahay 150 km. Marka dhulka korkiisa laga sii durkana cufnaantiisu waa ay sii yaraataa. Boqolkiiba konton ayaa culayskeeda ku jira joog 6 km ka yar hooseeya.

Atmosfeerku hawada aynu neefsanayno oo uu inna siiyo mooyaane waxa kale oo uu innaga celinayaa kulka badan ee qorraxdu maalintii leedahay, habeenkiina diirimaadka ayuu dhulka u celiyaa. Waxa kale oo uu nuugaa fallaadhaha iyo qaybaha waxyeellada leh ee kaaha altrafaayoletka oo ay labadaba bixiso qorraxdu.

Afarta lakab ee waaweyn ee uu atmosferka dhulku ka samaysan yahay waa ka tusaha dambe ku muujisan.

1. Torobosfeerku waa 15 km ee ugu hooseeya. Marka lakabkaa la joogo haddii kor loo kaco heerkulku hoos ayuu u dhacaa, isbeddelka cimilo-gooreeddu halkaas ayuu ka dhacaa, taas oo ah daruuraha, roobabka, barafka, iwm, ayaa ku samaysma.
2. Staraatasfeerku waxa weeye 15 km ilaa 80 km. Lakabkana kuma jiraan wax uumi biyood ahi, sidaas awgeed, daruurana ma jiraan.

Heerkulkisu waa uu hooseeyaa, waxana uu u dhow yahay ma-doorsoome, dabeyluhuna jiho go'an ayaa uun ay u socdaan. Lakabkaasi sida uu yahay aad baa ay ugu wanaagsan tahay duulidda.

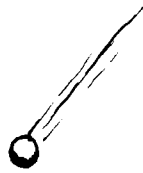
3. Aayoonosfeerku waxa uu ka bilaabmaa 80 km. Waxa ku jira saxarro danabaysan oo la yidhaahdo aayonno oo ay dib uga soo noqdaan hirarka reedhyowgu. Taas iyo dayax-gacmeeddada is-gaarsiinta ayaa suurta geliya reedhyowga in adduunka oo dhan laga maqlo.
4. Egsosfeerku waa 800 km ka hor, waxana jira kaaha la yidhaahdo faan Aalan. Waxa jira laba gobol oo saxarro atomeed aad khatar u ahi ay ku jiraan. Labada gobol waxa ay dhulka u jiraan 3000 km iyo 15.000 km.

Jidhkeennu waxa uu si fiican ugu shaqeyn karaa cadaadiska atmosferka ee caadiga ah (oo ah 760 mm H-g). Cadaadisku haddii uu aad u hooseeyo dhiigga iyo biyaha jidhkeennu ka kooban yahay, waa ay kari lahaayeen oo laguma noolaan kareen. Dayuuradaha cusub ee aad sare ugu bixi karaa waa ay kordhin karaan cadaadiska gudahooda marka uu yaraado, si ay u badbaadiyaan nolosha dadka fuushan.

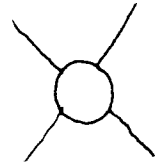
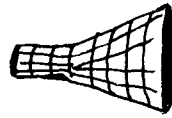
Dayuurad haddii aad fuushay, waxa laga yaabaa in aad mooddid dheghu in ay ku qarxeen. Waxa ay taasi dhacdaa marka ay kala duwanaadaan cadaadiska dhegta gudaheeda iyo cadaadiska dhegta dhexdeeda. Kala duwanaanta cadaadisyada ayaa dhegta xuubkeeda dhinac u riixa. Wax liqidda ayaa isle'ekeysiiisa cadaadisyada oo xuubka halkiisii ku celisa. Cir-duulayaashu waxa ay ku qaataan atmosferkooda maraakiibta (Dayax-gacmeeddada) ay fuulaan.

15.000 Km.

Kaah Faan Allan



3000 Km.



Dayax-gacmeed aan dad fuushaneyn (Egsesfeer)

800 Km

Lakabka F ee ay ka soo noqdaan hirarka gaaban ee Reedhyowga

150 Km.

(Aayonosfeer)

(Meteors)

Dayax-gacmeed dad saaran yihiin.

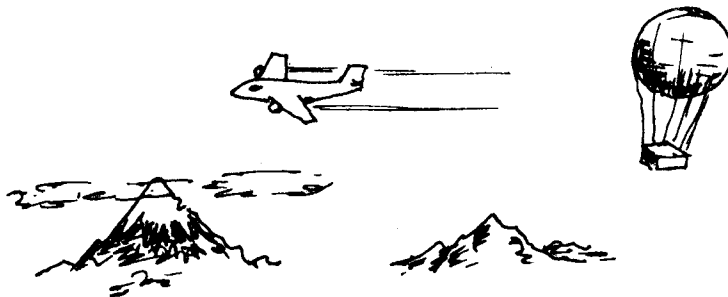
Lakabka E ee ay ka soo noqdaan hirarka dherer-dhexaadka ah ee Reedhyowgu

Lakabka D ee ay ka soo noqdaan hirarka dhaadheer ee Reedhyowgu

80 Km.

— 35c°

(Staraatosfeer)



Dayuuradaha dhuun-dhaska ah

Buufsane

Cimilada baadha

15 Km.

(Torobosfeer)(Soohdinta duulinta)

Daruuraha (12 Km) Buurta FEAREST 9 Km.

Surad cad

2.408 Km.

150

o Km.

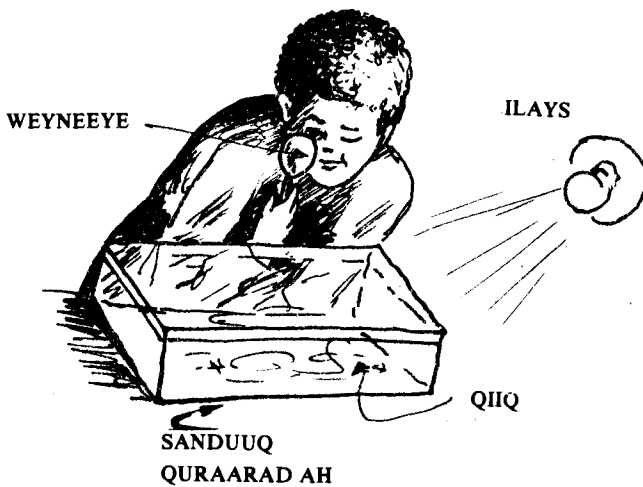
Aragtida socodka moolikiyuullada ee mataarka

Sayniska tijaabooyin inta la sameeyo, ayaa wixii lagu arkay tijaabooyinka lagu soo gabagabeeyaa xeerar. Inkasta oo ay xeerarku inoo sheegi karaan waxa dhici doona, haddana ma sharxaan waxa dhacay, sababta ay u dhaceen. Si ay xeerarku macno inoogu yeeshaan, waxaynu u baahannahay aragti sharaxda xeerarkii. Aragtidu waa fikrad saynisyahan hindisay, si aynu maskaxda uga arki karno waxaan dareemayaasheenu ina tusi karayn. Aragti muddo badan soo jirtay oo saynisaqaanno badani naaxnaaxiyeen waxa weeye aragtida socodka moolikiyuullada, labada afeefood ee salka u ihina waa in maatarku moolikiyuullo joogto u socda uu ka samaysan yahay.

Baabkan marka hore tijaabooyin ayaa aynu ku muujin in afeefuhu suurtoagal yihiin, dabadeedna aragtida ayaa aynu adeegsan oo aynu ku sharxi waxa maatarku u leeyahay astaamaha uu leeyahay.

Socodka Moolikiyuullada ee Barawn

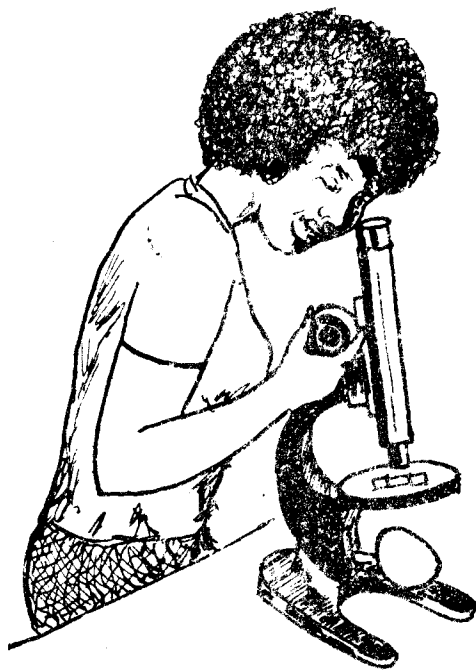
Tijaabo:



Qiiq ka buuxi sanduuq quraarad ah. Daboolka saar. Ilays dhinac kaga qabo. Adeegso weyneeye oo eeg sida qiiqu u dhex sabbaynayo sanduuqa. Qiiqu moolikiyuullo ayuu ka samaysan yahay ee socodka moolikiyuulladu siday kuugu muuqdaan, si habsami ah mise si hablaawi ah?

Tijaabo: 2aad:

Quraaradda xalluufsan ee la saaro weyneeyaha, wax lagu eego soo qaado. Dhibic biyo ah saar dhexdeeda. Qalinka dhuxusha ah oo aad budaysay ku dul daadi dhibicda biyaha ah. (Aad ha ugu badin budada dhuxusha ah). Ilays ku abbaar dhibicda biyaha ah, kuna fiiri weyneeye. Dhimbilaha yaryar ee dhaldhalaalaya ee aad aragtaa ma u soconayaan sidii qiiqii tijaabada laad aynu ku aragnay? (Dhal-dhalaalka waxa ugu wacan ilayska oo ka soo noqonaya korka dhuxusha budada ah).



LABA XALLUUF
OO QURAARAD AH

Ninkii ugu horreeyey ee arkay socodkan hablaawaha ah ee moolikiyuullada, waxa uu ahaa dhir-yaqaan Ingiriis ah oo Barawn la odhan jirey isaga ayaana loogu magac-daray. Isaga oo faxallo biyo lagu daadiyey weyneeye ku fiirinaya, ayuu arkay in socodkoodu hablaawe yahay. Markaa sharax uma garanayn Barawn; dabadii ayaase lagu sharxay aragtida socodka moolikiyuullada.

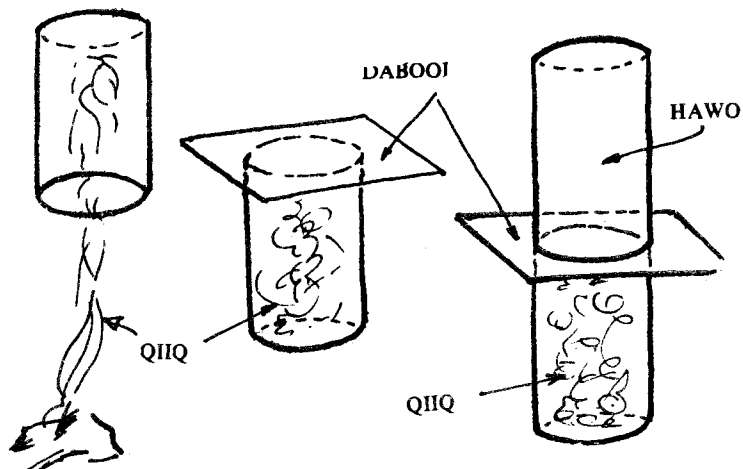
Biyuhu haddii ay ka samaysan yihiin moolikiyuullo socod joogto ah leh, waxay hir-diyayaan faxalyada ama budada dhuxusha ah ee tijaabada 2aad. Hirdidaa moolikiyuullada biyaha ayaa u sabab ah faxallada socodkooda hablaawaha ah.

Hawadu in ay moolikiyuullo joogto u soconaya ka samaysan tahay:

Tijaabada 3aad:

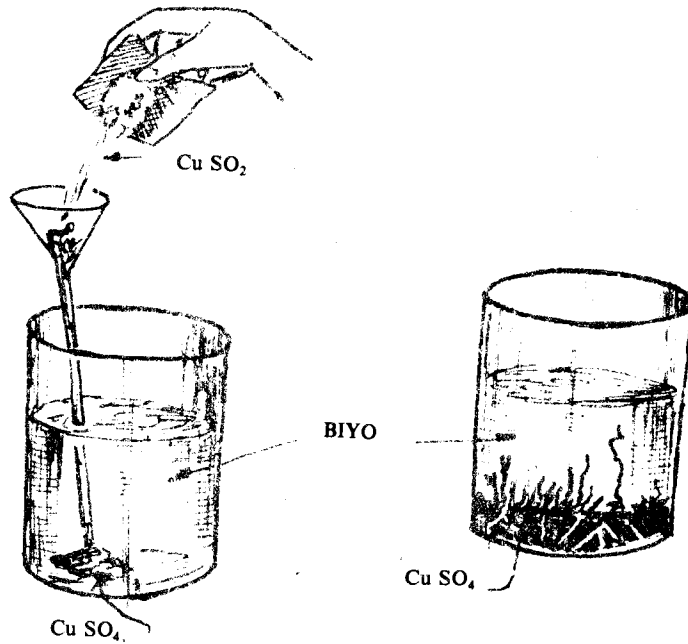
Koombo quraarad ah, qiiq ka buuxi, intaad dabooshid, miiska saar. Koombo quraarad ah oo kale, oo ay hawo keliyihi ku jirto, ku gembii tii qiiq ku jirtey, ee miiska taalley. Markaad labada koombo isku gembidid ka dhex siib daboolkii. Qiiqii ta hoose ku jirey ma dhexgalay hawadii ta sare ku jirtey?

Fasalka dhexdiisa haddaad quraarad cadar ah ku furtid waxa fasalka oo dhan looga uriyo iyo waxa aynu tijaabadan ku aragnay waa isku mid. Labadadaba waxa u sabab ah waa is-dhexgalka hawooyinka. Is-dhexgeliddani waxay ina tustay in hawada iyo qiiquba ay ka samaysan yihiin moolikiyuullo had iyo jeer soconaya.



Hoorku in uu moolikiyuullo joogto u socda ka samaysan yahay:

Tijaabada 4aad:



Koombo quraarad ah biyo xareed ah ku shub. Masaf dhuun dheer leh ku dhex rid biyaha xareedda ah. Caaradda dhuuntu ha gaadho salka koombada. Milan rib ah ee cusbo kubram salfayt masafka kaga shub, si ay salka koombada ugu shubanto. Ha ka saarin masafka haddii aad ka baqdid in biyaha iyo milanku isku khaldamaan oo aad heerka u dhexeeya baabi'isid.

Dhawr maalmood haddii aad daysid waxa aad arki in biyihii iyo milankii ay is-dhexgaleen. Waxa aad arki fallaadho buluuki ah oo biyihii dhexgalay iyo kuwa cad oo biyo ah oo milankii dhex-galay. Sida aynu tijaabadii 3aad ku aragnay in hawooyinka ay moolikiyuulladoodu is-dhex-galaan, ayeynu tijaabadan 4aadna ku aragnay in moolikiyuullada hoorarku ay is-dhexgalaan.

Tijaabooyinka hore ee socodka moolikiyuulka iyo is-dhexgelidda hawooyinka iyo hoorarka waxa inooga biniixay in ay suurogal yihiin labadii afeefood ee aragtida socodka moolikiyuulladu ee ahaa:

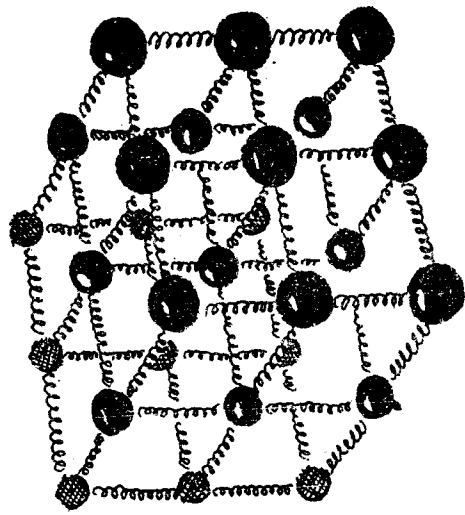
1. Maatarku waxa uu ka samaysan yahay waxyaabo yaryar oo la yidhaahdo moolikiyuullo.
2. Moolikiyuullada maatarku had iyo jeer way socdaan.

Bal aan haddaba, isku dayno si aan ugu sharaxno aragtida socodka, astaamaha uu leeyahay maatarku innaga oo eegeyna tamar socodka moolikiyuullada iyo xoogga u dhexeeya moolikiyuullada.

Wajiyada maatarka:

Aragtida socodku waxa ay inoo sheegaysaa in adkaha, hoorka, iyo neeftu ay ku kala duwan yihiin heerka habsamida ama (hablaawida) iyo caynaanka ay u socdaan.

1. ADKEYAASHA:

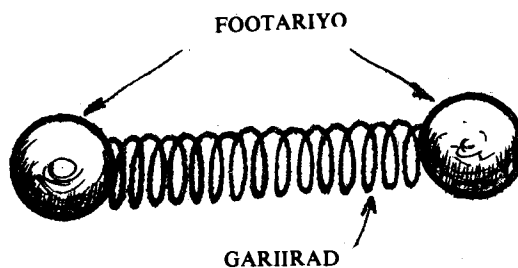


Moolikiyuullada adkeyaashu waxa ay u yaalliin si habsan. Taas ayaana ugu wacan qaababka go'an ee ay leeyihiin adkeyaashu.

Xoogagga moolikiyuullada u dhexeeya awgeed, ayaanu uga lumi karin moolikiyuullada habsamidu. Xoogagga moolikiyuullada ka dhexeeyaa, is-jiidad iyo is-riixid labadaba waa ay noqon karaan. Ta uu noqonayaa xooggu waxa ay ku xidhan tahay inta ay tahay fogaanshaha u dhexeeya laba moolikiyuul.

Haddii uu fogaanshuhu ka badan yahay gacanka r hal atam, xoogga laba moolikiyuul u dhexeeyaa waxa uu noqonayaa mid ah is-jiid. Haddiise fogaanshuhu ka yar yahay gacanka hal atam r xoogga laba moolikiyuul u dhexeeyaa waxa uu noqonayaa mid ah is-riixid.

Tijaabada 5aad:

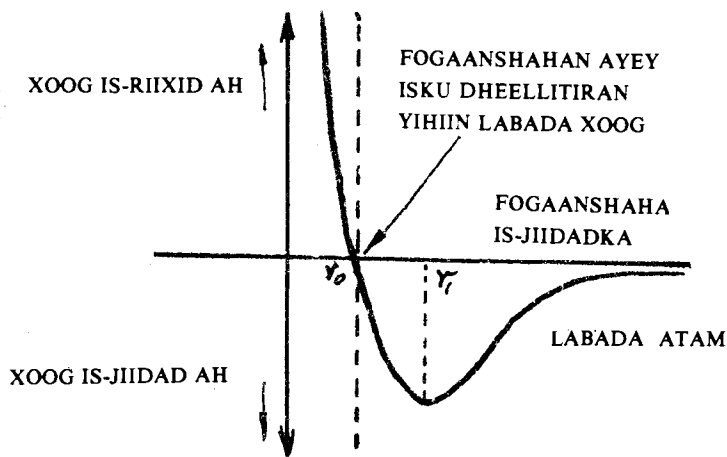


Gariirad laba footari (ama kubbado yaryar oo qori ah) labada cidhif ka geli; miiska saar gariiradda. Adoo haya labada footari, kala jiid gariiradda (hubi in aanay footariyadu ka bixin gariiradda), dabadeedna sii daa. Gariiraddii ma soo gaabatay, ma soo jiidatay footariyadii marka aad sii daysay?

Gariiradda socsoconaysa jooji, dabadeedna labada footari gacmaha ku qabo oo isku cadaadi gariiradda. Sii daa oo eeg waxa dhaca. Gariiraddii ma kala baxday oo ma kala fogaysay footariyadii?

Haddii aynu labada footari ku misaallo laba moolikiyuul, dhererka gariiraddana u qaadanno gacanka hal atam (r), waxa ay tijaabada 5aad inteeda hore ina tusaysaa sida ay xoogagga moolikiyuullada u dhexeeyaa u noqdaan kuwo isa soo jiita; tijaabada 5aad inteeda dambena sida ay xoogagga moolikiyuullada u dhexeeyaa u noqdaan kuwo is-riixa marka ay fogaanshaha u dhexeysa moolikiyuulladu ka yaraado r .

Garaafka hoose waxa uu muujinayaa sida ay isu beddelaan xoogagga u dhexeeya moolikiyuullada, marka la beddelo inta ay isu jiraan laba atam (B iyo T).



Waxa aad garaafka ka aragtaa, marka ay fogaanshaha labada moolikiyuul tahay r_0 , in xoogga is-riixa iyo xoogga is-jiidadku isu dheellitiran yihiin. Wax xoog ah (is-jiidad iyo is-riixid toona) oo u dhexeeya laba moolikiyuul ma jiraan marka ay labada moolikiyuul isu jiraan fogaansho r_0 ah. Intaas (r_0) ayey moolikiyuullada adkeyaashu isu jiraan badiyaaba. Haddii fogaanshaha labada moolikiyuul laga yareeyo r_0 , waxa aad garaafka ka aragtaa in xoogga is-riixa ihi aad u badanayo.

Sidaa darteed, ayaa marka la is-yidhaahdo adke diisa uu u diismi waayaa. Haddiise fogaanshaha labada moolikiyuul laga badiyo r_0 , waxa aad garaafka ka aragtaa in xoogga is-jiidadka ihi uu badanaayo.

Sidaa awgeed, ayaana marka la kala jiido adke (Laastiig ah) uu ugu soo noqon karaa qaabkiisii hore (eeg loodsanka). Marka ay isu soo dhowaadaan (fogaanshahoodu ha ka yaraado r_0 ama ha ka batee) moolikiyuulladu, xoogagga ka dhexeeya waxa dhaliya danab ay leeyihiin atammadu.

Waxa kale oo aad garaafka ka arkaysaa haddii fogaanshaha ay isu jiraan labada moolikiyuul la kordhiyo, in ilaa r_1 uu kordhayo xoog is-jiidadku, wixii ka sii fogse uu yaraanayo oo eberba ku dhowaanayo haddii fogaanshaha la badiyo.

Haddii aynu ognahay sida jaantuska (3.5) in ay moolikiyuullada adkuhu u yaalliin sidii lakabyo isa saar-saaran. Haddaba, marka culays weyne lagu dhufto bir ee la doonayo in laga sameeyo xaashiyo qara yar oo balballaadhan - (Lawaxaad) - waxa ay inoogu suurto gashaa lakabyada ayaa kala sibiibixda. Taas oo fogaanshaha moolikiyuulladii aad u kordhisa, dabadeedna sida aynu hore u sheegnay ay aad u yaraadaan xoog is-jiidadku. Miiqanka, oo ah astaan ay leeyihiin biraha la dhuubi karaa ee siligga laga sameyn karaa, waxa ay u suurto galaan waa la mid ta lawaxanka suurto gelisaa.

Inkasta oo, marka aan xoog dibadeed hayn adkaha, ay moolikiyuulladiisu joogaan meesha ay dheellitiran yihiin xoog is-jiidadka iyo xoog is-riixaddu, haddana aragtida socodku waxa ay u qaadataa in moolikiyuulladu meelaha ay joogaan jihooyin kala duwan u gariirayaan.

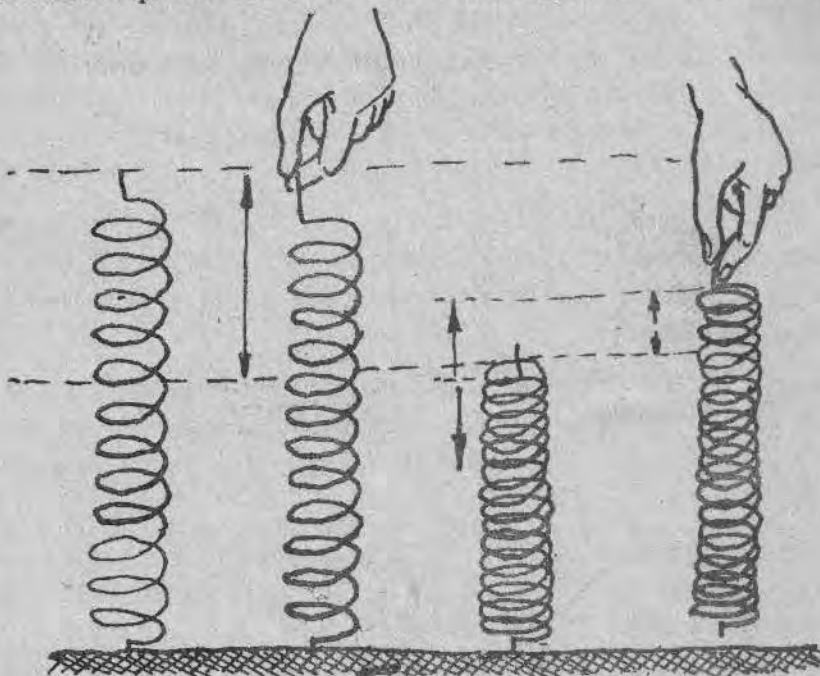
Baaxa gariirkoodu wuu bataa marka heerkulku kordho. Taas ayaa dhalisa in tamarta moolikiyuulladu ay badato marka heerkulku kordho. Sidaa darteed, marka adke heerkulkiisa la kordhiyo, moolikiyuulladiisa ayaa intii hore ka socsocod bata, meelihii go'naa ee ay markii hore ku gariirayeen way ka yar tegi karaan. Sidaa darteed, ayaa adkuhu u dhalaalaa (uu isugu roгаа hoor).

LOODSANKA

Haddii laastig la kala jiido waxa kordha dhererkiisa, hase yeeshee, marka la sii daayo oo xooggii debedda laga keenay ee qaab doorinayey lagala noqdo dhererkiisii hore ayuu yeeshaa, oo qaabkiisii hore ayuu ku noqdaa. Sidaas oo kale marka gariirad la kala jiido iyana way kala baxdaa oo dhererkeeda ayaa kordha, haddii la isku diisana dhererkeedu wuu yaraadaa, hase ahaatee, labada jeerba marka lagala noqdo xooggii debedda lagaga keenay ee qaab-dooriyey waxa uu ku noqdaa qaabkiisii hore oo dhererkiisii hore ayuu yeeshaa. Astaanta ay walaxi leedahay ee u oggolaanaysa in ay qaabkeedii hore ku soo noqota marka laga qaado xooggii qaab-doorinayey waxa la yidhaahdaa loodsanka.

Walxaha oo dhammi ma wada loodsamaan, masalan haddii fud dhoobo ah gacanta lagu dhuujiyo qaabkiisu waa uu is-dooriyaa, hase ahaatee, haddii gacmaha laga qaado, oo dhuujintii laga daayo, qaabkiisii hore kuma soo noqdo. Sidaa darteed, dhoobadu waa walax ma-loodsame ah, xadiid-labka ay gariiraddu ka samaysan tahay waa loodsosome.

Waxa kale oo dhacda in mararka qaarkood walxaha loodsamaha ahi aanay loodsamin, oo aanay ku noqon karin qaabkoodii hore marka lakala jiido ama la isku diiso.



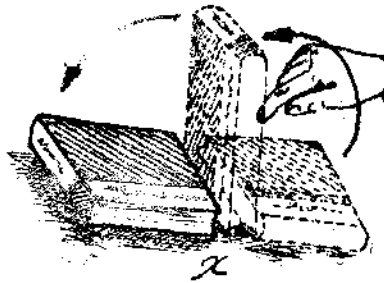
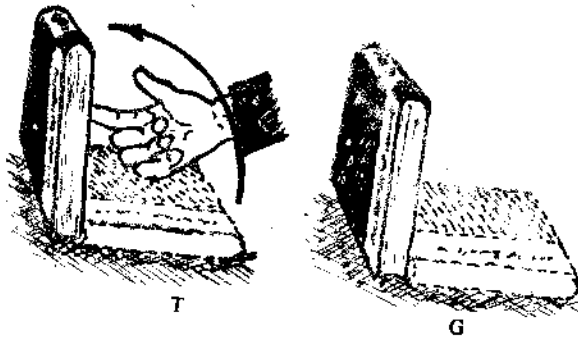
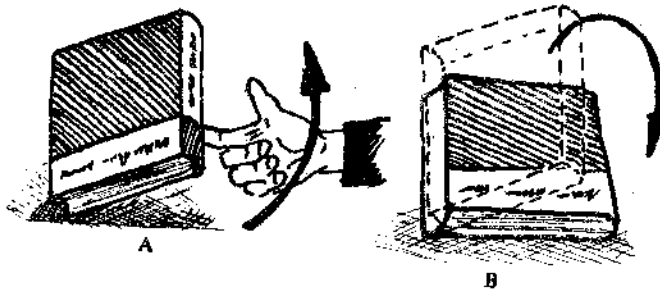
Tijaabo:

Waxa aad soo qaadataa gariirad, dabadeedna meel ka soo lul. Wax yar hoos u jiid, dabadeedna sii daa, maxaa dhacay? Ku celceli tijaabada adiga oo mar walba sii kordhinaya xoogga aad hoos ugu jiidaysid, mar walbana sii daa oo fiiri in ay dhererkeedii hore ku noqoto. Waxa aad gaadhi doontaa meel aanay gariiraddu dib ugu noqon karin qaabkeedii hore (dhererkeedii), adoo isla markaana ka qaaday xooggii qaab-doorinayey. Halkaas waxa ka muuqata in qaabkii hore ku soo noqoshadiisu ay leedahay soohdin. Haddaba, bartaa marka walax la qaab-doorinaayo haddii la dhaafsho ay walaxdu qaab-doorsoonkii ku waarto, ee ay ku soo noqon weydo qaabkeedii hore, marka laga qaado xoog debedeedka waxa la yidhaahdaa soohdinta loodsanka.

Haddaba, sidee ayaa loo sharxi karaa astaanta loodsanka ee walxaha adkaha ah qaarkood ay leeyihiin? Qaybtii aragtida socodka moolikiyuullada waxaynu ku soo barannay in moolikiyuullada adkuhu ay isaga dhow yihiin kuwa hoorka iyo neefta. Sababta oo ah xoogga is-jiidadka moolikiyuullada adkaha oo aad uga laxaad weyn kuwa hoorka iyo neefta. Sidaa darteed, moolikiyuullada adkuhu waxa ay isu jiraan fogaansho go'an oo xoogagga is-jiidadka moolikiyuulladu ay isu dheellitiran yihiin, taas oo siisa adkaha qaabka iyo jimidhka uu leeyahay.

Haddaba, marka walax adke ahaa xoog debedda laga keeno, oo la dooriyo qaabkiisii (sidii laastigga ama gariiradda), waxa doorsoonta fogaantii u dhexeysay moolikiyuullada ee ay xoogag is-jiidadkoodu isugu dheellitirmayeen. Waxa markaa dhacda in moolikiyuulladii la kala durkiyo ama la isku soo dhoweeyo. Marka haddaba, xooggii debedda lagaga keenay walaxda ee qaab-doorinayey lagala noqdo, ayaa xoogag is-jiidadkii moolikiyuulladu ay moolikiyuulladii meelahoodii hore ku soo ceshaan, si ay isugu dheellitirmaan. Taasi waxa ay dhalisaa in walaxi ay loodsanto oo qaabkeedii hore dib ugu soo noqoto. Sidaa darteed, loodsanku waxa uu ka yimmaadaa xoogagga is-jiidadka moolikiyuullada; marka waxa aynu arkaynaa in walaxda ma-loodsamaha ah sida dhoobada aanay xoogagga is-jiidadka moolikiyuulladooda ku fillayn in ay moolikiyuulladii rugahoodii hore ku soo celiyaan ee waxa ay ku filan yihiin uun in ay moolikiyuullada isu hayaan.

Waxa kale oo jirtay in aynu aragnay in haddii walax loodsame ah si weyn loo qaab-dooriyo oo la dhaafso soohdinta loodsanka, aanay walaxdu ku noqon karin qaabkeedii hore. Arrintaas waxa u sabab ah, marka la qaab-dooriyo walaxda ee la dhaafso soohdinta loodsanka waxa si waarid ah loo burburiyaa hannaankii ay moolikiyuulladu ku dhisnaayeen. Sidaa darteed, walaxina kuma noqon karto qaabkeedii hore, is-ahaanteed. Si aad u kastid sida xoogag is-jiidadka moolikiyuulladu u dhaliyaan loodsanka oo ay walax ugu soo noqoto qaabkeedii hore is-ahaanteed marka lagala noqdo xooggii qaab-doorinayey, bal tijaabadan samey.



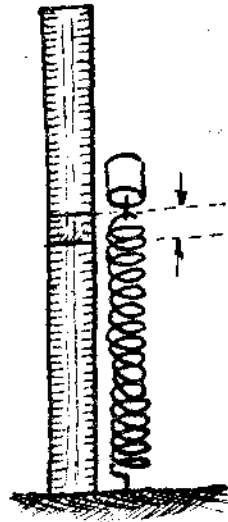
Tijaabo:

Buugaagtaada midkood gooni miiska u dulsaar. Madaxyadiisa midkood farta hoos ka geli oo madaxaas kor u qaad, dabadeedna sii daa, maxaa dhacay?

Buuggii meeshiisii ma ku soo noqday? Mar labaad sidii oo kale yeel, adiga oo marba in weyn madaxaas sare u qaadaya, sidii markii hore u sii daa, meeshiisii ma ku soo noqday?

Sidaa ku wad adiga oo mar walba madaxii kor u sii qaadaya, dabadeedna sii daynaya, waxa marka aad gaadhi doontaa meel uu buuggii dhinaca kale u dhaco oo aanu meeshiisii hore ku soo noqon.

Haddaba, mararka hore buuggu waxa uu ku soo noqdaa meeshiisa marka laga qaado xooggii debedda laga keenay, waxan meeshiisa ku soo celinaya maroojinta culayskiisa. Hase ahaatee, sida aynu aragnay marka meel la gaadho; ayaa buuggii xagga kale u dhacaa oo meeshiisii hore kuma soo noqon karo. Haddaba, inkasta oo arrintan iyo loodsankii arrintii aynu ka helnay aanay isku mid ahayn, haddana sidaas oo kale ayaa xoogagga is-jiidadka moolikiyuulladu ay walaxda qaabkeed ugu celiyaan. Hase ahaatee, waxa jirta meel aanay iyana wax ka tarin oo walaxdii aanay qaabkeedii ku soo noqon karin, sidii buuggiiba uu meeshiisii ugu soo noqon kari waayey.



Tijaabo:

Waxa aad soo qaadataa gariirad, dabadeedna meel ka soo lul (jaantuska eeg). Gariiradda dhinac qotomi mastarad dheer.

Fiiri dacalkeeda hoose meesha ay mastaradda kala gudboon tahay. Culays xoogaa kala bixin kara ka lul dacalka gariiradda. Fiiri inta ay kala baxday. Ka qaad culayskii, maxaa dhacay? Culayskii hore labadii haddana ka lul. Fiiri inta ay kala baxday. Ka qaad culayskii, maxaa dhacay? Culayskii bilowga saddex-laabkii ka lul gariiradda, fiiri inta ay kala baxday? Sidaa ku wad ilaa aad gaadho meel ay gariiraddu ku noqon weydo qaabkeedii hore.

Tusahan geli tirooyinkii aad heshay:

Tiro	xoogga (culayska)	doorsoonka	xoogga	
			doorsoonka	dhererka
1	0.	1.5	$\frac{0.5}{1.5}$	= 0.333
2	10.	3.0	$\frac{1}{3}$	= 0.333
3	1.5	4.5	$\frac{1.5}{4.5}$	= 0.333
4	2.0	6.0	$\frac{2}{6}$	= 0.333

Haddii aad u firsatid go'aannada aad tijaabada ka heshay, waxa aad arki doontaa in marka xooggii kala jiiday gariiradda la laban-laabo, ay gariiraddu kala baxdo intii markii hore ay kala baxday labadeed. Haddii xoogga la saddex laabona gariiraddu waxay kala baxdaa intii ay markii bilowga kala baxday saddex laabkeed. Xaddiyada xidhiidhka sidaasi ihi uu ka dhexeeyo waxa la yidhaahdaa waxa ay isku yihiin saamigal toosan. Marka haddii xooggii wax kala jiidayey uu yahay F, kala bixiina S waxa markaas xidhiidhka ka dhexeeya loo qori karaa: $F = KS$ kolka K ay tahay madoorsoome.

Go'aankaas aynu tijaabadan ka gaadhnay waxa daah-furay saynisyahan la odhan jirey Huuk. Sidaas darteed, isaga ayaa lagu magacaabay oo waxa la yidhaahdaa xeerka Huuk.

Kaas oo odhanaya: Haddii walax la kala jiidoo ama la isku diiso doorsimaadka dhererka ee ku dhaca waxa uu saamigal toosan ku yahay xoogga qaabdoorinaya inta aan la gaadhin soohdinta loodsanka.

2. HOORARKA:

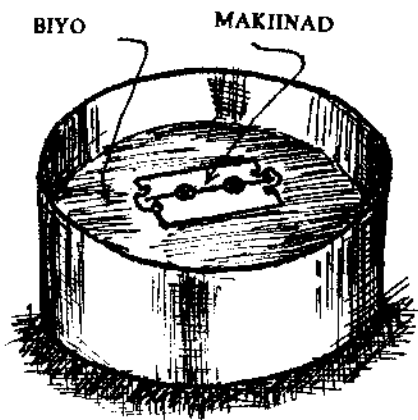
Adkuhu waxa uu hoor noqon karaa marka ay yaraadaan laxaadka xoogagga moolikiyuullada ee kordhay ee uu dhaliyey heerkulka kordhaya. Xoogagga moolikiyuullada u dhexeeya ayaa qaabka iyo habsamida sar-go'an ee uu leeyahay adkuhu u sabab ah.

Haddii ay markaa xoogaggii yaraadaan waxa dhacaysa in qaabkii ka lumo, waayo, moolikiyuulladii ayaa xooggii isku hayey itaal yaraadaa oo waxa ay fursad u heleen in kolba dhinaca ay doonaan u socdaan. Waxa tusaale u dhigma kan kore u qaadan karnaa koox kubbad cayaaraysay. Kooxdu marka hore, si sahlan ayey cayaarta u bilaabeen, aammin dabadeedse waa la hafiyeey, sidee buu qaabka ciyaartoydu noqonayaa? Ma ku suurayn karnaa kooxda, ciyaarta bilowgeedii adke? Markii la hafiyeyna hoor. Inkasta oo la hafiyeey, haddana, gooligii ma tegaayo halkiisii oo kubbadda ma u soo wadayaan dhinacooda.

Sidaa awgeed, ayaa inkasta oo qaabkii ka lumay hafiska daraaddii aan haddana ciyaartoydu gegiga uga bixin. Soohdinta gegida ee aanay ciyaartoydu ka bixin, waxa ka dhigan xoogga moolikiyuullada ka dhexeeya ee siiya hoorka dul xoorka ah oo sabab u ah mugga go'an ee uu hoorku leeyahay.

Arrintaas korena waxa aynu ku sugi karnaa aragtida socodka.

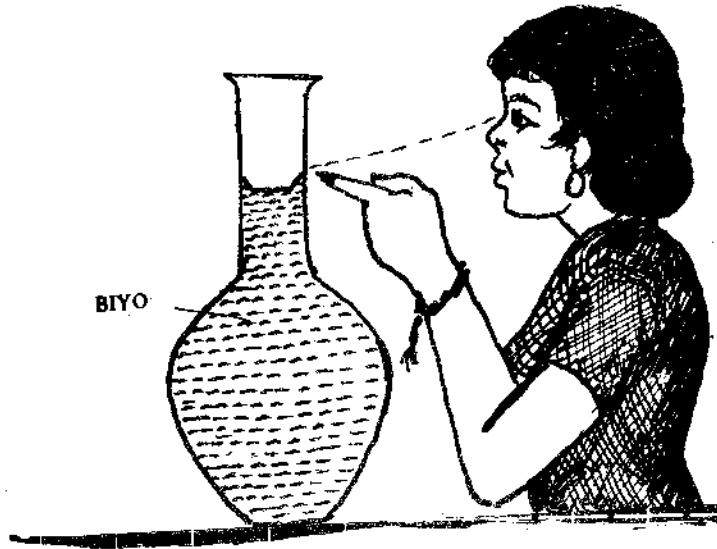
Tijaabo



Biyo weel ballaadhan ku shub. Muddo yar dhawr si biyuhu ay u degaan. Makiinad si qun yar ah ballaadh ahaan u dul dhig biyaha. Dabadeed maxaad aragtaa? Makiinaddu ma dul sabbaynaysaa biyaha? Cufnaanta biyaha iyo tan makiinadda tee baa badan? Haddiise makiinaddu cufnaan badan tahay maxay u sabbaynaysaa?

Mar labaad, makiinadda si girgir ah ugu rid biyaha. Maxaad aragtaa? Ma sabbaynaysaa mise way degeysaa?

Astaanta giignaanta dushu ma ku kooban tahay biyaha oo keli ah, mise hoorka oo dhan baa leh? Kuma koobna biyaha oo keli ah ee hoorka oo dhan baa leh. Waana xoogga isku daya in uu soo duubo hoorka dushiisa. Xooggaasi wuu kala lixaad weyn yahay, oo waxa uu kolba ku xidhan yahay hoorka aad haysato dhismihiisa. Masalan, ka biyaha iyo ka meerkuuri isku mid ma aha.



Tijaabo:

Biyo ku shub dhalo, ha buuxin. Fiiri heerka biyuhu joogaan, adoo ka eegaya meel ka yara sarreysa heerka biyuhu joogaan. Heerka biyuhu ma kala sarreysaa mise wuu siman yahay?

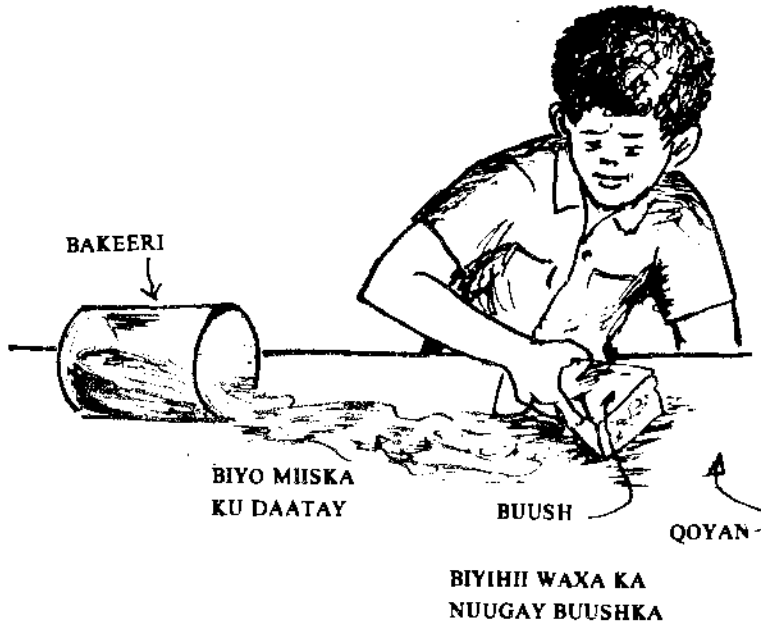
Dusha marka aad ka eegtid, biyaha heerkoodu galxo yar ayuu leeyahay. Sababtuna waxa weeye, xoogga ka dhexeeya moolikiyuullada dhalada iyo moolikiyuullada biyaha (qalaad-is-jiidad) ayaa ka weyn xoogga ka dhexeeya moolikiyuullada biyaha laf ahaantooda (bah is-jiidad). Sidaas darteed, moolikiyuullada dhalada ayaa soo jiidanaya moolikiyuullada biyaha oo keenaya golxada dacallada ay iskugu yimaadaan.

Mar labaad, dhalo ku shub meerkuuri adoo isticmaalaya masaf. Fiiri heerka meerkuurigu joogo. Heerku galxo ama tuur ma leeyahay?

Tuur yar ayuu leeyahay marka aad meel sare ka eegtid. Sababtuna waxa weeye xoogga ka dhexeeya moolikiyuullada dhalada iyo moolikiyuullada meerkuuriga ayaa ka yar xoogga moolikiyuulladu meerkuuriga ka dhexeeya oo ka weyn kan meerkuuriga iyo dhalada ayaa u yeelay tuurta ee heerka meerkuuriga. Xoogga bah-isjiidadka ee ku laxaad weyn badhtamaha heerka ayaa kor u yara foociyey meerkuuriga sida aad jaantuska ku aragtid.

TINTAFKA:

Warqad dul-dhig khad meel ku daatay. Buush ku masax biyo meel ku daatey. Biyo ku shub leben korkiisa. Dhuun quraarad ah oo labada afba ka daloosha, dhex-roorka dalool-keeduna uu aad u yar yahay biyo afka u geli. Mar kasta maxaad aragtaa? Bal la kaasho arrimahaas tijaabadan.

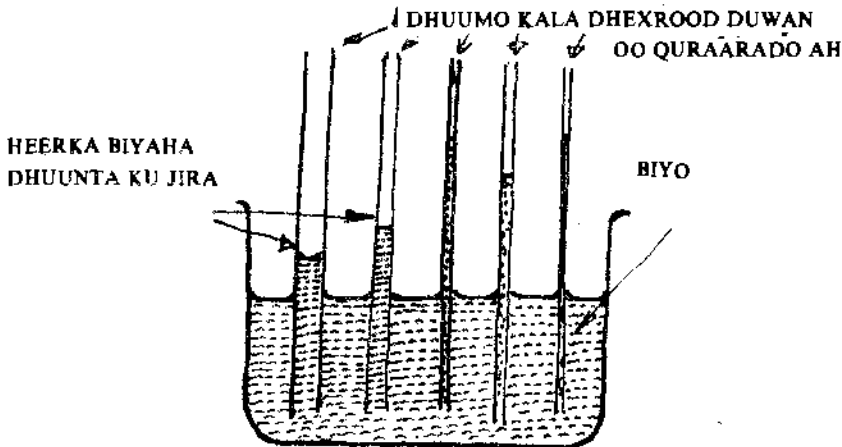


Tijaabo:

Biyo ku shub bakeeri weyn. Dhuumo quraarad ah oo aad u dhuuban, oo dhex-roorka daloolloodu kala duwan yahay dhex-geli biyaha.

Fiiri waxa dhacay. Biyuhu kor ma u raaceen dhuumaha? Heerka biyuhu gaadhaan marka dhuumaha ay raacaan ma isku mid baa?

Meerkuuri ku beddel biyaha, tallaabooyinka hore oo dhanna raac. Waa maxay go'aanka aad aragtay? Raacidda biyuhu sare ay u raacayaan dhuumaha ama meerkuurigu hoos u raacayo dhuumaha waxa loo yaqaan tintaf, wuxuuna ku xidhan yahay dhex-roorka daloolka dhuunta iyo gignaanta dusha hoorka.



Xoogga qalaad-isjiidadka ah ee ka dhexeeya dhuumaha iyo biyaha oo ka badan ka bah-is-jiiidada ee moolikiyuullada biyaha ka dhexeeya, ayaa ku kallifa biyaha in ay kor u raacaan dhuumaha oo golxana yeeshaan sidii aynu hore u aragnay.

Gignaanta dushuna wey fidisaa bedka dusha ee biyaha. Wadajir ayaa ay qalaad-isjiidadka iyo bah-is-jiiidada ku biyaha heerkooda kor ugu kiciyaan.

Meerkuurigu hoos buu u soo raacaa dhuumaha, waayo, xoogagga bah-is-jiiidada ayaa ka badan xoogagga qalaad-is-jiiidada.

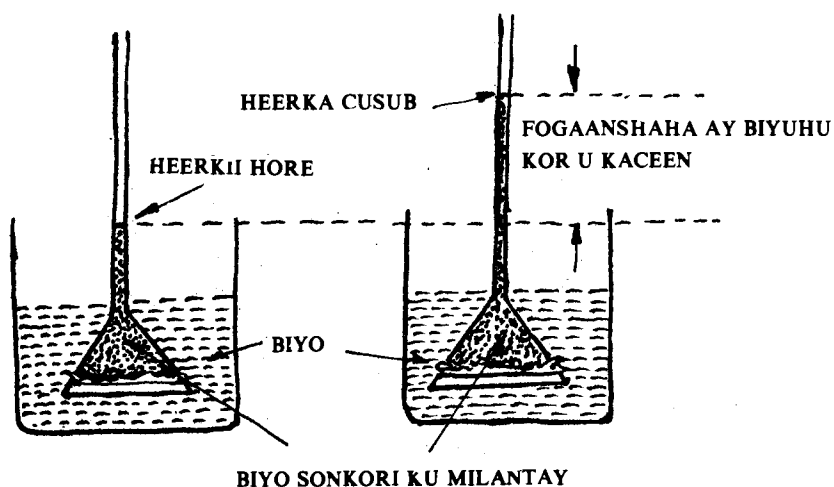
Warqadaha khadka nuuga iyo buushashka lagu masaxo wixii qoyani si ay u qallalaan waxa suurto geliyaa waxa weeye tintafka Tusaale kalena, waxa weeye, waxaan nolosheenna ku aragnaa in daaraha laga dhiso lebenka, haddii uu adkuhu qooyo (tintaf awgeed) uu dumin karo. Waxyeelladaa waxa lagaga digtoonaadaa in seeska daarta laga sameeyo sibidh ama isku dhaf bir xaashi ah, kuwaas oo tintaafka joojinaya. Waxa kale oo arrintan iyada ah ku shaqeeya dubaaladda laambadda ama ta feynuuska ee ay kor u soo raacayso saliidda gunta ku jirta ee dubaaladda caaradda loo geliyey.

SIIMOWGA:

Walxaha aan u oggolaan in hoorku ka dusaan ee ay ka mid yihiin quraaradda, iyo biruhu waxa la yidhaahdaa walxo mahabe ah. Walxaha ay ka mid yihiin ashuunnada dhoobada ah iyo xaashiyaha khadka nuuga, ee u oggolaada in hoorku ka dusaan waxa la yidhaahdaa walxo habe ah. Haddaba, waxa jira walxo kale oo u oggolaada in waxyaalaha qaarna ka dusaan, qaarna aanay ka dusin. Walxaha caynkaas ah, waxa la dhahaa walxo mawadahabe ah. Haddii laba milan oo kala ribnaan weyn loo dhexeysiyo xuub mawadahabe ah, oo u oggolaanaya in miluhu uu ka duso milmahana celinaya, hab raaca waxa la dhahaa Siimow.

Tijaabo:

Masaf quraarad ah kaga xidh afka xuub haba, sida kaadi-haysta xoolaha. Sonkor badan ku mil badhkii oo biyo ah. Qunyar ugu shub masafkii, hana buuxin ee kala badh. Summad ku samayso heerka milanku joogo. Biyo sooc ah ku shub bakeeri kale.



Masafka milanku ku jiro afka u geli bakeeriga biyaha sooca ahi ku jiraan, sida jaantuska, fiiri heerka milanka ku jira. Maxaad aragtaa? Kor ma u kacayaa heerka milanku?

Tirada moolikiyuullada biyuhu ma bakeeriga ay sooca ku yihiin bay ku badan yihiin, mise masafka milanku ku jiro gudihisa? Haddaad kaalmeysato waxaad tijaabada ku aragtay. Moolikiyuulladaasi ma waxay u tallaabeen xagga ay ku yar yihiin, mise xagga ay ku badan yihiin?

Bal dhadhami biyaha sooca ah. Wax macaan ihi ma ka dhadhamayaan? Jawaabtu haddii ay tahay maya, waa maxay sababtu?

Moolikiyuullada sonkortu miyaanay iyaku u tallaabayn dhinaca ay ku yar yihiin - dhinaca biyaha sooca ahi ku jiraan?

Sidaad tijaabadan ku aragtay, moolikiyuullada biyaha oo ku yar masafka gudihisa marka loo eego kuwa ku jira bakeeriga ay sooca ku yihiin, ayaa u tallaabaya xagga ay ku yar yihiin.

Moolikiyuullada sonkortuna waa ay u tallaabi lahaayeen dhinaca ay ku yar yihiin, ee xuubka oo daloolladiisu ka yar yihiin baaxadda moolikiyuullada sonkorta ayaa celinaya.

NEEFAHA:

Aragtida socodka moolikiyuulladu waxa ay u qaadataa in moolikiyuullada neefaha ama uumiyadu ay aad u kala fog yihiin, haddii loo eego adkeyaasha iyo hoorarka. Waxa loo qaataa in moolikiyuulladaasi dululaatigii ay helaanba ay ugu socsocdaan si hablaawi ah oo dhakhso badan.

Waxaa kale oo loo qaataa in aad ay u kala fog yihiin oo aanay dareemin wax is-jiidad ah oo ka dhexeeya moolikiyuullada isku xiga, amminta aad iyo aad u yar ee ah marka ay isu soo dhowaadaan ee ay is-hirdiyaan mooyaane. Markaasna dhakhsaha ay u socdaan awgeed, ayaa ay moolikiyuulladu aad isugu soo dhowaanayaan, dabadeedna xoog is-riixid aad u weyn ayaa ka dhex abuurmaya. Xoog is-riixiddaa ayaa moolikiyuullada dhakhso u kala boodsiinaya oo aan u oggolaanayn in xoog is-jiidadku isu hayo. Aragtida socodka moolikiyuulladu astaamaha neefaha ayaa ay ka sharxi og tahay, kuwa hoorarka iyo kuwa adkeyaashaba.

Maxaa yeelay, astaamaha neefaha waxa badiba dhaliya socodka moolikiyuullada ee xoogga moolikiyuullada ka dhexeeyaa wax yar ayey saameeyaan. Bal imminkana aynu eegno astaamaha ay leeyihiin neefuhu sida aynu ugu sharxi karro socodka moolikiyuullada.

Aragtida socodka moolikiyuulladu waxa ay ku sharraxdaa in cadaadiska neefaha ay dhaliyaan moolikiyuullada hirdiyaya dhinacyada weelka ay neefuhu ku jiraan. Celcelis ahaan, waa in moolikiyuulladu dib uga soo boodaan dhinacyada weelka ay ku jiraan marka ay hirdiyaan iyaga oo aanay yaraan wadarta tamarta socsocodku.

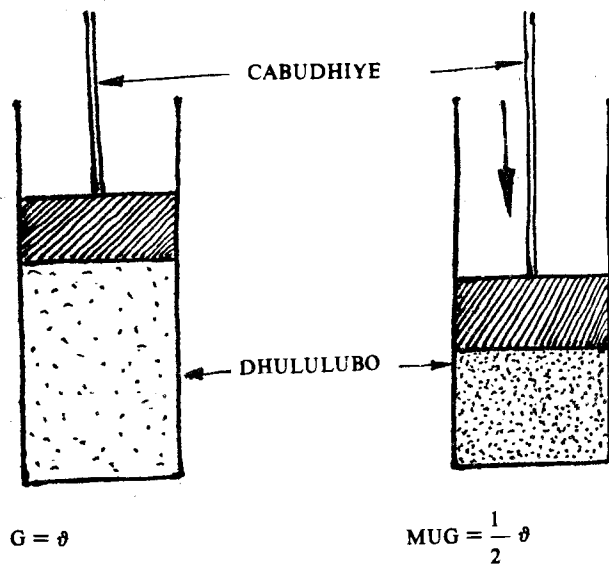
Haddii ay yaraan lahayd tamarta socsocodku waxa dhici lahayd in marka dambe ay ka dhammaato tamarta socodku, oo ay moolikiyuulladu is-taagaan. Haddii aynu ku misaalno moolikiyuullada neefaha saxan ballaadhan oo footariyo ku jiraan oo la weedhaaminayo, si aanay isu taagin footariyadu waa in joogto loo weedhaamiyaa saxanka.

Misaalkan aynu qaadannay markaa waxa uu ka dhigan yahay neef kulul oo weel qabow ku jirta, taasise ma dhacdo ee neefta iyo weelka ay ku jirtaa waa isku heerkul.

Moolikiyuullada dhinacyada weelkuna si joogto ah ayey u gariirayaan, waxa ayna bixiyaan tamar le'eg ta ay helaan marka ay is-hirdiyaan moolikiyuullada neefta. Miisaalka aynu qaadannay waa in tamar debedda weedhaamiska laga siiyo moolikiyuullada, si aanay isu taagin, waayo, haddii kale sida neef kulul oo ku jirta weel qabow ayuun bay moolikiyuulladu tamartooda wada siin lahaayeen dhinacyada weelka ay ku jiraan.

Haddii cadaadiska neefuhu uu ka dhasho moolikiyuullada, oo hirdiyaya dhinacyada weelka ay ku jiraan, marka la labanlaabo tirada moolikiyuullada ku jira mug go'an waa in ay laban-laabantaa inta jeer ee ay moolikiyuulladu hirdiyayaan weelka ay ku jiraan. Taasina waxa ay dhalisaa cadaadiska oo labanlaabmaa. Haddii si kale loo eego; ama cufnaanta oo la labanlaabaa waxa ay dhalisaa cadaadiska neeftu ku hayso dhinacyada weelka ay ku jirto oo labanlaabma.

Innaga oo aan moolikiyuullo ku darin ayaa aynu kordhin karnaa cufnaanta neefta haddii aynu yarayno muggeeda. Markaa haddii mugga neefta la kala badho, oo iyada oo markii hore ahayd V laga dhigo V/2, waa in cadaadiska neeftu ku hayso dhinacyada weelka ay ku jirtaa uu labanlaabmaa.



Marka neef la kulayliyo heerkulkeedu wuu kordhaa. Aragtida socodka moolikiyuulladu waxa ay inoo sheegaysaa in korodhka heerkulku uu keeno tamarta socodka oo korodha, loona qaadan karo in celceliska tamarta socodka moolikiyuulladu ay cabbirayso heerkulka neefta. Haddii neef weel aabudhan lagu kulayliyo oo loo diido fididda, cadaadiska kordhay waxa uu ka imaanayaa xawaaraha moolikiyuullada ee kordhay oo ku keenay dhinacyada weelka hiridiyo ka laxaad weyn kana fara badan kuwii hore.

Sidaas ayey aragtida socodka moolikiyuulladu si suurtoagal ah ugu sharraxaysaa astaamaha neefaha jira.

LAYLI:

1. Arrimaha hoose taageerooyinka ay siinayaan aragtidii socodka moolikiyuulladu waa maxay?
 - b) Dhalo cadar ku jiro haddii qolka geeskiisa lagu furo in yar dabadeed ayaa geeska kale laga uriyaa.
 - t) Saxarro qiiq haddii aynu weyneeye ku fiirinno waxa inoo muuqanaya iyaga oo hablaawi u socda.
2. Ka warceli weydiisyadan adoo la kaashanaya fikradihii aragtida socodka moolikiyuullada.
 - b) Neefaha muggooda ma moolikiyuulladaa ka buuxa, mise muggooda inta badan waa dululaati madhan?
 - t) Marka aynu neef tamarteeda kordhinno innaga oo kulaylinayna, waa maxay wejiga ay tamarta kulul noqotaa?
 - j) Sidee ayey neefi u dhalisaa cadaadis?
3. Sida dhabta ah neef marka la diiso waa ay kululaataa, oo heerkulkeeda ayaa kordha. Haddaba, haddii mugga neef cuf go'an leh la kala badho, ma badanayaa, mise wuu yaraanayaa celceliska xawaaraha moolikiyuulladu?
4. Adoo u qaadanaya celceliska tamarta socodka — mv^2 ee moolikiyuulkiiba inuu cabbirayo heerkulka neefaha, iyama ayaa socodka moolikiyuulladiisu dhakhso badan yihiin isku-jir neefo ogsijiin iyo haydarojiin ah?

Hadda waxa aynu eegi sida saynisyahannadu iyaka oo adeegsanaya xeerarkii Niyuutan ay socodka moolikiyuullada neefta uga soo dhirindhiriyeen go'aan waxtar leh.

Marka horese, si aynu isugu diyaarinno, aynu ku noqonno daafaddii, oo weydiisyadan hoose sida ay u kala horreeyaan uga warcelinno.

1. Kubbad maloodsame ah oo derbi hirdiday. Kubbad maloodsame ah oo cufkeedu 0.2 Kg. yahay, kuna socota kaynaan jiif 20 m/s ah, ayaa derbi hirdiday aan kana soo boodin ee si ligan hoos ugu dhacday.
 - b) Waa intee daafadda kubbaddu hirdida horteed?
 - t) Waa intee daafadda kubbadda hirdida dabadeed?
 - j) Markaas daafad intee le'eg ayaa kubbaddu kaga luntay hirdidii?
 - x) Xaggee ayey qabatay daafadda lunta ee kubbaddu?
2. Qulqul kubbado maloodsame ahi xoogga ay derbi ku keenaan. Qulqul 100 kubbadood oo maloodsame ah, oo midkiiba cufkeedu 0.2 Kg, yahay, kuna socda kaynaan 20 m/s ah, ayaa derbi hirdiyaayey muddo 5 seken ah.
 - b) Waa immisa daafadda ka luntay kubbaddii muddada 5ta seken ah?
 - t) Adoo adeegsanaya xoog x ammin = isbeddelka daafadda; soo saar xoogga derbi lagu hayo, haddii aad og tahay in daafadda kubbadaha ka lumay ay le'eg tahay daafadda derbiga u kordhay. Muddadii 5ta seken ahayd.

Xusuuso: Kubbad waliba xoog gooni ah ayaa ay derbiga ku haysaa marka ay hirdido; derbigana markaas xoogag gujooyin ah oo is-dabajoog ah ayaa lagu hayaa.

Waxa aynuse soo saaraynaa muddada shanta seken ah celceliska xoogga derbiga lagu hayo. Xooggaas ayuu kuu tilmaami lahaa haddii aad miisaan gariiradeed, saxan aad rogtay oo kubbado ka daadanayaan leh, ku dul shubtid kubbado yaryar oo balambam ah. Miisaanka ayaa isku celcelinaya xoogaggii kubbad walba u goonida ahaa oo tilmaamaya xoog dhexdhexaad ah, kaas oo ah celceliska xoogagga. Haddii aad aragtid waa aad rumaysan lahayd.

Xoogagga ay derbi ku keenaan qulqul kubbado loodsame ahi:

Mar labaad qulqul 100 kubbadood oo loodsame ahi, oo middiiba cufkeedu 0.2 Kg, yahay kuna socda kaynaan jiifta oo ah 20 m/s ayaa hirdiyaya derbi muddo shan seken ah. Imminkase u qaado in kubbaduhu ay derbiga dib uga soo boodayaan iyaga oo ku socda xawaarihii hore ee ahaa 20 m/s mid la mid ah.

- b) Soo saar isbeddelka daafadda marka ay kubbadi derbiga hirdido ee ay dib uga soo boodo.

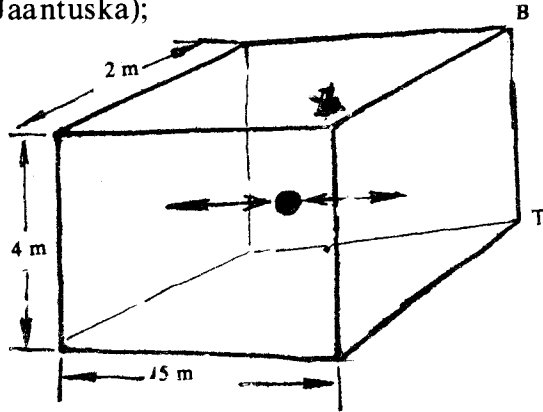
Xusuuso: Isbeddelka daafaddu ma aha eber. Haddii aad is-tidhaahdid waa eber xusuuso in, xoog x ammin = isbeddelka daafadda, oo markaas haddii aad tidhaahdid isbeddelka daafaddu waa eber, waa in xoogga ay kubbaduhu derbiga ku hayaan eber noqdaa. Ama misaal kale aan qaadanno. Haddii aad qof buuran is-hirdidaan oo aad ka soo booddid waxba dareemi maayo. Haddaba, haddii aynu kubbaddii ku noqonno ma aha isbeddelka daafaddu 4 Kg m/s, (taasoo ah 0.2×20), sidii markii ay kubbadda maloodsame ahi ay derbiga hirdiday. Kubbadda loodsame ahi derbiga marka ay hirdido ee ay soo boodo kaynaankeedii hore mid le'eg bay leedahay ee jiho tii hore ku lid ah ayaa uun bay u socotaa. Malaha waad garan inta isbeddelka daafaddu yahay haddii aad aragtid tan u dhiganta. Haddii aad aroortii dugsiga tagtid, galabtiina guriga ku soo noqotid miyaanad socon wax fogaansho ah?

t) Haddii ay 100ka kubbadooda loodsame yihiin waa immisa wadarta isbeddelka daafaddoodu?

j) Waa immisa celceliska xoogagga derbiga hayaa muddada 5ta seken ah?

4. Cadaadiska derbi uu ku keeno qulqul 100 kubbadood oo loodsami ahi, weydiinta hore haddii aad ka warcelisay oo aad soo saartay celceliska xoogagga, soo saar celceliska cadaadiska derbiga lagu hayo haddii qulqulka 100ka kubbadood ee loodsamaha ahi ay hiridiyaan bed yar oo ay dhinacyadiisu 2m, iyo 4m yihiin (celceliska cadaadisku = 20 N/m^2).

5. Cadaadiska sanduuq dhinaciisa ay ku hayso kubbado loodsame ahi. Halkii qulqulka kubbada ahi ay derbiga ka hiridiyayeen, aynu u qaadanno in kubbado qudha oo cufkeedu 0.2 Kg. yahay, uguna socota hore iyo dib keynaan jiif ah oo 20 m/s ah, iyada oo ku jirta sanduuq aabudhan oo dhererkiisu 5m, yahay balladhkiisa iyo jooggiisuna 2m iyo 4m yihiin. (Sida Jaantuska);



b) Fogaansho intee le'eg ayaa ay u soconaysaa kubbaddu muddada u dhexeysa laba jeer oo ay hirdido dhinaca B, T, J, iyo X.

t) Intee ayaa ay le'eg tahay, muddada ay fogaanshahaa soconaysaa?

j) Immisa jeer ayaa ay hiridiyaysaa dhinaca B T J X muddo 5 seken ah?

x) Waa intee isbeddelka daafaddu, ee hiridiyada ay 5 seken samaysay oo dhammi?

kh) Waa intee celceliska xoogga haysta dhinaca B T J X muddada 5ta seken ah?

d) Waa intee cadaadiska ay kubbaddu ku hayso dhinaca B T J X? (Cadaadisku waa 2 N/m^2).

6. Cadaadiska sanduuq dhinacyadiisa ay ku hayaan kubbado loodsame ahi. Aan sii wadno weydiinta hore. Haddii halkii kubbadda qudha ahayd ay noqdaan 150 kubbadood oo mid walba yahay cufkeedu 0.2 Kg. kuna soconayaan 20 m/s , muxuu noqonayaa cadaadiska ay ku hayaan dhinaca B T J X, haddii:

b) Kubbada ahi oo dhammi ay si jiifa ugu soconayaan hore iyo dib iyaga oo barbarro la ah dhinaca sanduuqa ee dhererkiisu yahay 5 m.

t) Kubbaduhu si hablaawi ah ay dhinac walba u socdaan?

(U qaado in $\frac{1}{3}$ jiif u socda; $\frac{1}{3}$ jooggu socdaan; $\frac{1}{3}$ ballaadh u socdaan).

Sida ay yihiin neefaha runta ahi aad ayey u kakan tahay. Haddaba, si aynu dabeeto u fududayno arrimaha aragtideenna socodka moolikiyuullada, waxa aynu qaadanaynaa afeefo ku saabsan moolikiyuullada. Haddii aynu qaadanno sanduuq, sida jaantuska, ay ku jiraan moolikiyuullo neef ahi oo cufkeedu isle'eg yihiin, moolikiyuullada neeftuna ay u soconayaan dhinac walba, waxa aynu heleynaa tibaaxda cadaadiska ee dhinacyada ay ku

hayso hirdida moolikiyuullada ee ku jirta sanduuqa iyo cufka iyo xawaaraha moolikiyuullada. Looma baahna inaad xusuusatid sida loo soo dhirindhiriyey tibaaxda, waase inaad garataa oo la socotaa tallaaba walba oo la qaado.

Ku feker hal moolikiyuul oo cufkiisu m yahay una socda hore iyo dib xawaarahiisuna yahay V oo maraya dhererka a ee sanduuqa ballaadhkiisu b iyo jooggiisuna yahay c.

Marka uu moolikiyuulku dhinaca hore u soo dhowaado daafadda ee b v, marka uu dhinaca sanduuqa hirdiyo ee ka soo noqdana waa $-mv$; dabheed marka uu ku b dhinaca.

$$\text{Isbeddelka daafaddu} = mv - (-mv) = mv + mv = 2mv.$$

Mar haddii moolikiyuulka xawaarihiisu yahay v, amminta t ah wuxuu gaadhayaa fogaansho vt ah (xawaare = $\frac{\text{fogaansho}}{\text{ammin}}$, taas oo ah fogaanshuhu = xawaare x ammin).

Si uu moolikiyuulku dhinaca sanduuqa u hirdiyo moolikiyuulku waa in uu socdaa fogaansho ah 2 a. Markaa, amminta t ah, moolikiyuulku waa in uu sameeyaa is-hirdiyo tiradoodu tahay $\frac{vt}{2a}$. (Tusaale aad ku arki kartaa tan waxa weeye haddii:

$$V = 20 \text{ m/s, } a = 5 \text{ m. markaa ammin ah } t = 5 \text{ s}$$

$$\text{Tirada is-hirdigu} = \frac{20 \times 5}{10} = 10).$$

Markaa wadarta isbeddelka daafadda ee hal moolikiyuul oo ku dhacaya dhinaca sanduuqa amminta t ah = $2mv$. $\frac{vt}{2a} = \frac{mv^2t}{a}$.

Hase yeeshee, xoog x ammin = isbeddelka daafadda. Markaa xoog F ee ah celceliska haysta dhinaca sanduuqa ammin t ah, waxa uu noqonayaa:

$$F \times t = \frac{mv^2 t}{a}$$

$$\text{ama } F = \frac{mv^2}{a}$$

Imminka haddii aynu u qaadanno in N moolikiyuul ah ku jiraan sanduuqa, cufka mid walibana m yahay, kuna socda xawaare v ah oo jiho walba u jeeda.

Waxa aynu u qaadanaynaa in ($-\frac{1}{3}N$) tirada moolikiyuulladu ay u soconayaan hor iyo dib jihada barbarrada la ah dhererka a ee sanduuqa, ($\frac{1}{3}N$) uu barbar la yahay ballaadhka b ($\frac{1}{3}N$) kalena uu barbarro la yahay joogga c.

$$\text{Markaa dhinaca sanduuqa wadarta xoogga haystaa} = \frac{N}{3} \cdot \frac{mv^2}{a}$$

$$\text{Cadaadiska celceliska ahina} = \frac{\text{Wadarta xoogga}}{\text{bedka dhinaca sanduuqa}}$$

$$\text{Markaa } P = \frac{N mv^2/3a}{bc} = \frac{1}{3} \frac{N mv^2}{abc} = \frac{1}{3} \frac{N mv^2}{V} \text{ oo ay } V = abc = \text{mugga sanduuqa.}$$

$$\text{Sidaa darteed, } PV = -N mv^2.$$

Si aynu u soo dhirindhirinno tibaaxda $PV = \frac{1}{3} N mv^2$, waxa aynu qaadannay in moolikiyuulladu ay aad u yaryar yihiin marka loo eego fogaanshaha ay socsocanayaan laba is-hirdi inta u dhexeysa. Amminta uu qaadannayo is-hirdigu waynu ka tagnay, sida aynu uga tagnay xoog is-jiidadka ka dhexeyn kara moolikiyuullada. Is-hirdigiina waxa aynu u qaadannay in uu loodsame dhan yahay oo aan wax tamar socodkeedii ahi lumayn.

Waxaan kale oo qaadannay in moolikiyuullada oo dhammi ay leeyihiin xawaare isle'eg. Sanduuqa iyo moolikiyuulladuba dhexdooda intaa way is-hirdiyayaan, sida xawaarahoodu isu le'ekaanayaan ma kuu muuqataa? Mar walba moolikiyuulladu waxa ay leeyihiin xawaarayaal badan oo kala jaad ah oo intaa is-beddelaya; markaa waxa jiraya xawaare celcelis (v) ah, waana ka tibaaxdeenna ku jira.

Aragtiyi maaha in, inta afeefa dhawra la qaato, ay sharaxdo raadadka jira oo qudha ee marka ay saadiso kuwa tijaabooyin dambe lagu caddeeyo ayaa la arki karaa toosnaanta iyo hagaagsanaanta aragtida.

Waxaa loo qori karaa tibaaxdeennii cadaadiska

$$PV = \frac{1}{3} Nmv^2 = \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} Nmv^2$$

Nm waa cufkii neefta (taas oo ah cufkii moolikiyuullada oo dhan) $\frac{1}{2} Nmv^2$ waa wadartii tamar socodka moolikiyuullada, markaa

$$\begin{aligned} PV &= \frac{2}{3} \times \text{warta tamar-socodka moolikiyuullada} \\ &= \frac{2}{3} \times K. E. \end{aligned}$$

Haddii aynu haddaba, u qaadanno in tamar socodka moolikiyuullada neeftu ay ma-doorsoome tahay waxa aynu arkaynaa in $PV =$ ma-doorsoome marka neef cuf go'an leh uu heerkulkeedu yahay ma-doorsoome.

Taasi waxa weeye xeerkii Boyle ee aynu aragnay in ay fulinayso hawo cadaadiskeeda iyo heerkulkeeduba aanu aad u badnayn. Saynisyahannada qaar baa u qaadashada ah $K. E. =$ ma-doorsoome yidhaahda way hagaagsan tahay mar haddii ay ina gaadhsiiyay go'aan ($PV =$ ma-doorsoome) lagu hubin karo tijaabo. Kuwa kalena taageero intaa ka badan ayaa ay doonaan. Markaa haddii aynu wadarta $K.E.$ u qaybinno tirada moolikiyuullada waxa aynu heleynaa celceliska $K.E.$ ee moolikiyuulkiiba taas oo $\frac{1}{2} mv^2$ ah.

Haddii wadarta $K.E.$ ay ma-doorsoome tahay marka uu heerkulku ma-doorsoome yahay, markaa waa in celceliska $K.E.$ ee moolikiyuulkiiba uu isna ma-doorsoome noqdaa. Halkaa waxa inooga muuqata in celceliska $K.E.$ ee moolikiyuulkiiba uu ku xidhan yahay heerkulka neefta, taasina waxa ay u dhigantaa fikraddii aragtida socodka moolikiyuullada ee ahayd «waxa loo qaadannay karaa celceliska tamarta socodka ee moolikiyuulkiiba in ay cabbiryo heerkulka neefta».

14.11.

1) Haddii $PV = \frac{1}{3} Nmv^2$ ee aynu ka soo dhirindhirinnay aragtida socodka moolikiyuullada ayaa cadaadiska P ee neefta lagu soo saari karaa.

- b) Xarfaha isle'egta maxaa ay mid waliba u taagan tahay?
- t) Magacow halbeegyada xaddiyada ee ay xarfuhu u taagan yihiin?

- j) Xaggee ayaa $\frac{1}{3}$ ku jira isle'egta laga keenay?
2. Laba mug, oo laba neefood oo B iyo T ah, ayaa tirada moolikiyuullada ku jiraa ay isle'eg yihiin, celceliska kaynaankoodu waa isku mid moolikiyuullada, hase yeeshee, cufka moolikiyuullada neefta B waa labanlaab cufka moolikiyuullada T.
- b) Is-garab-dhig cadaadiska B iyo T adoo sharraxaya?
- t) Is-garab-dhig heerkullada B iyo T adoo sharraxaya?

Xawaaraha moolikiyuullada neefaha:

File K

Aragtida socodku si hagaagsan ayaa u saadisaa xawaaraha moolikiyuullada neefaha. Haddii aynu garanayno mugga V, cadaadiska P, iyo cufka Nm ee neef, oo aynu gelinno laxaadkooda isle'egtii $PV = \frac{1}{3} Nmv^2$, waxa aynu soo saari karraa v oo ah celceliska xawaaraha moolikiyuullada. Haddii laxaadka v ee aynu soo saarnay uu la mid noqdo xawaaraha moolikiyuullada ee aynu tijaabooyinka ku arki karno, taageero weyn ayaa ay siinaysaa hagaagsanaanta afeefihii aragtida socodka ee moolikiyuullada.

Haddii aynu qaadanno hal mitir oo saddex jibbaaran oo hawo ah, $V = 1 \text{ m}^3$; oo cufnaanta hawadu ay 1.2 Kg/m^3 tahay, waxa mugga hawada ah cufkeedu noqonayaa 1.2 kg , taas oo ah $Nm = 1.2 \text{ Kg}$. Haddii cadaadisku ka atmosferka le'eg yahayna $10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$.

(Baabkii hore ayaa aynu ku aragnay in cadaadiska atmosferku yahay joog meerkuuri ah oo le'eg 0.76 m . ama $10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$) oo dabadeed isle'egtii $PV = \frac{1}{3} Nmv^2$ aynu gelinno laxaadyada $V = 1 \text{ m}^3$. $P = 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$ iyo $Nm = 1.2 \text{ Kg}$. Waxa aynu heleynaa laxaadka v^2 . Bal soo saar adigu?

Ha la yaabin laxaadka weyn ee kuu soo baxa ee celceliska xawaaruhu uu la mid yahay markaa moolikiyuullada qaarkood ayaa xawaare ka dhakhso badan ku soconaya, qaarkoodna mid kaa ka yar.

Isbeddelka tamarta socodka ee moolikiyuullada ku imaanaya marka ay is-hirdiyaan awgeed ayaa xawaarahoodu marna u badanayaa marna u yaraanayaan. Laxaadka v ee aynu soo saarnay waa waafaqsan yahay ka tijaabooyin aan lagu sameyn karin dugsigan aad joogtid lagu soo saaro.

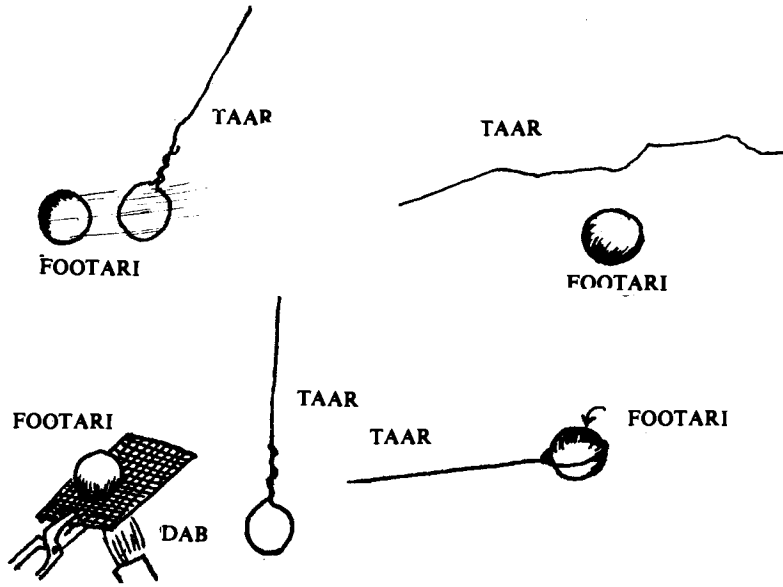
LAYLI:

- (B) soo saar xawaaraha moolikiyuullada neefta haydarojiin, haddii cufnaanteedu 0.09 kg/sm^3 — tahay marka cadaadisku 760 mm meerkuuri ah yahay, heerkulkuna 0°c .
(T) Cufka iyo mugga hore ee neefta haydarojiin, haddii heerkulka la dooriyo, xawaaraha moolikiyuulladeedu waa ay ka duwanaanayaan xawaarihii hore ee aynu soo saarnay. Waayo?
- Haddii cufnaanta uumi baroomiin ahi uu yahay $7.2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ marka cadaadisku 760 mm . meerkuuri ah uu yahay, heerkulkuna 0°c : doon xawaaraha moolikiyuullada.

BAABKA AFRAAD

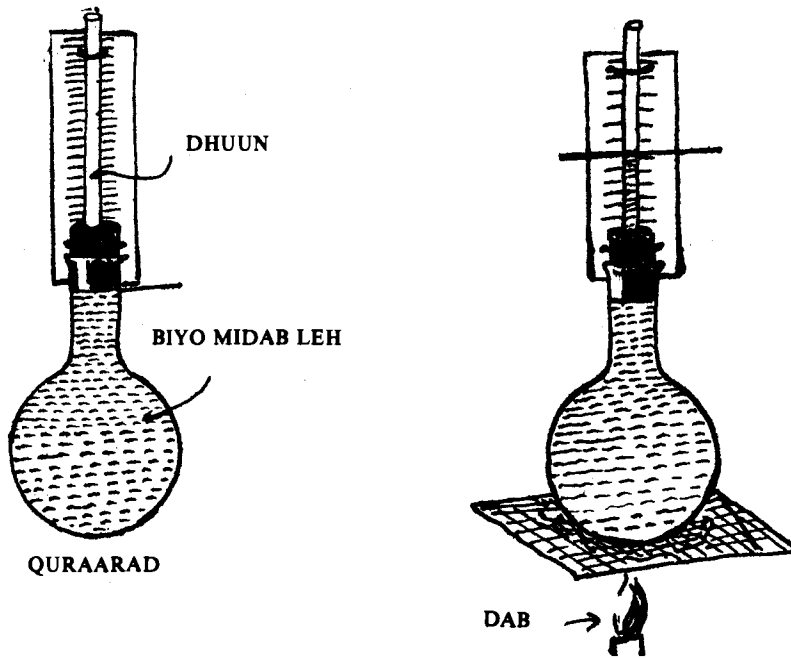
4. FIDIDDA

Tijaabo 1aad:



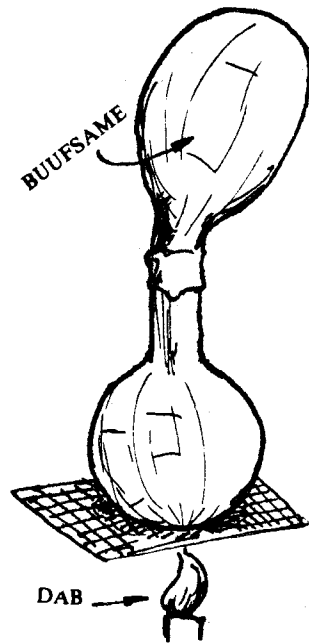
Soo qaado footari bir ah iyo taar. Taarka giraan ku samee uu footarigu dhex mari karo, marka uu qabow yahay. Haddaad kulaylisid footariga birta ah, ma dhex mari karayaa taarkii giraanta ahaa?

Tijaabo 2aad;



Quraarad ka buuxi biyo midab leh, dabadeedna ku dabool fur dhuun dhuuban leh. Hubi in ay buuxdo quraaraddu oo heerka biyaha midabka lihi ay furka guudkiisa ka muuqdaan. Markaad kulaylisid quraaradda, heerka biyaha midabka lihi marka hore hoos ma u dhacay, dabadeedna kor ma u raacay dhuuntii? (Hoos-u-dhaca hoorka waxa ugu wacan quraaradda oo marka hore fidaysa oo muggeedu weynaanayo).

Tijaabo 3aad:

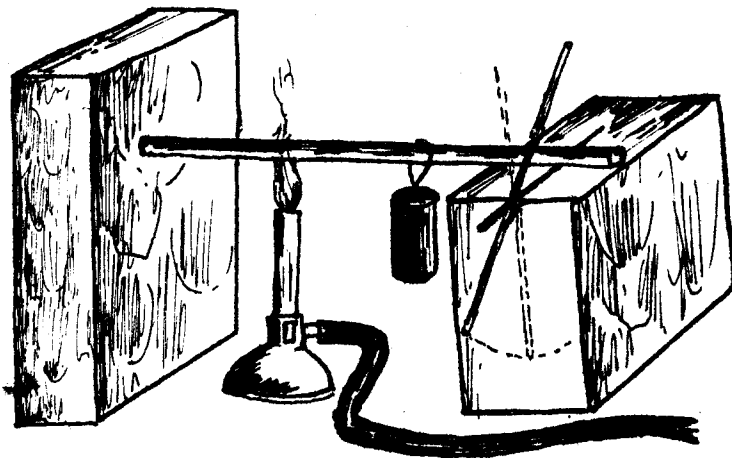


Buufsame carruureed iyo quraarad madhan soo qaado. Afafka isu geli buufsamaha iyo quraaradda madhan. Quraaradda neef keliya ayaa ku jirta. Haddii aad kulaylisid buufsami-hii siduu noqdaa?

Saddexda tijaabo ee hore, waxa aynu ku aragnay in haddii maatar-adke hoor ama neef ah la kulayliyo oo heerkulkiisu kordho in mugga maatar-ku fido. Cufka maatar-ku isma dooriyo oo waa isku midkii, haddii maatar-ku qabow yahay iyo haddii la kulayliyoba. Fididda maatar-ka waxa aynu ku sharxi karnaa aragtiddii socodka moolikiyuullada uu maatar-ku ku dhisan yahay. Sida aynu ognahay marka walax la kulayliyo tamarta socodka moolikiyuullada ay ka samaysan tahay ayaa kordha, taasaa dhalisa heerkulka walaxda ee kordhaya. Tamarta socodka moolikiyuullada ee kordhay waxay la mid tahay dhaqdhaqaaqii moolikiyuullada oo batay.

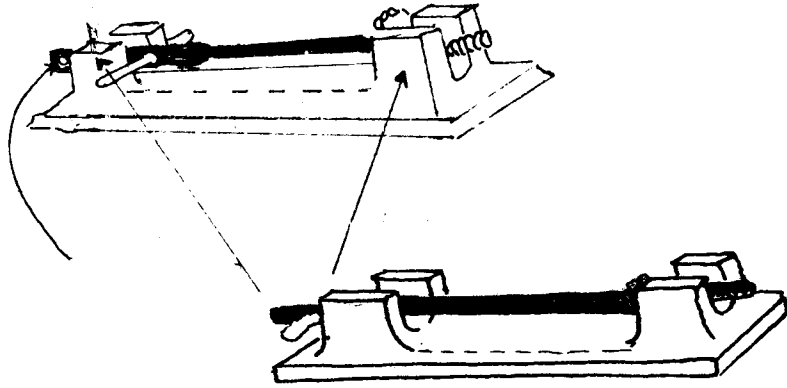
Markaa, moolikiyuulladaa fogaanshihii ay isu jireen markii ay qaboobayeen midka badan ayey isu jirsan karaan. Moolikiyuulladaa kala durkay ayaa keena fiditaanka maatar-ka ee aynu tijaabooyinkii hore ku soo aragnay. Fididdu waxay la mid tahay raadadka uu ku leeyahay kulku maatar-ka. Adkaha fididdiisu aad bay u yar tahay, si hawl yarna looma cabbiri karo iyada oo la adeegsado kaaliyayaal gaar ah mooyaane.

Tijaabo 4aad:



Qalabka u meerar sida jaantuska (4.4). Cufka hal (1) kiilogaraam ahi ee laalaada sabarada ayuu ku cadaadinayaa irbadda hoos taalla. Haddii ay irbaddu boloh-boloh ku tahay tinka cawska ah ee ay ku mudan tahay, taar qara yar isugu mar irbadda iyo cawska. Sabaradda kulayli adoo laambad shidan hoos marmarinaaya, fiirina tinka cawska ah. Ma sharxi karaysaa waxa dhacay? Ma hilaadin kartaa inta sabaraddii dhererkeedu fiday? Sidee ayaad u hubin lahayd in sabaradda heerkulkeedu uu la mid yahay ka biyo karaya ama in uu ka badan yahay? Marka biri ay fiddo ama ay gaabato xoog aad u weyn ayay dhalisaa sida tijaabadan soo socota ay ina tusayso.

Tijaabo 5aad:

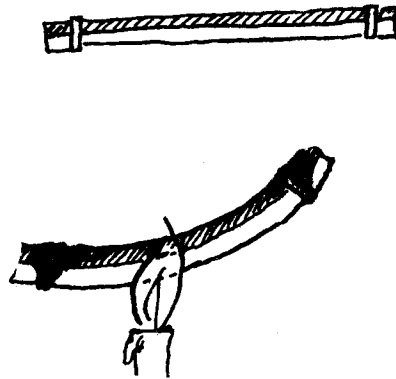


- b) Saabaanka u meerar sida jaantuska (4.5). Nadhka aad u giiji si musbaarka cidhifka kale ee maddanaha ku jiraa uu ku cadaadsanaado madaxa uu taabanayo. Kuleyli maddanaha adoo laambad adeegsanaya, ilaa ay sanqartii baxdo.
- t) Saabaanka u meerar sida jaantuska (4.5.b). Nadhka aad u giiji, dabadeedna kuleyli maddanaha adoo adeegsanaya laambad. Giiji nadhka marka uu dabco, dabadeedna qabooji maddanaha. (Biyo qabow oo aad ku guud shubtid maddanaha wuxuu dedejinayaa wixii dhici lahaa). Sharax waxa dhacay.

LAYLI:

1. Muxuu saqafka birta ah ee aqalka u sanqadhaa marka ay milicdu kulushahay ama habeenkii marka ay qaboobaato.
2. Maxay u jabtaa quraarad qara weyni haddii biyo kulul lagu shubo?

Tijaabo 6aad:



Safeexad xadiid ah oo waxoogaa dhererkoodu le'eg yahay taar maar ah oo dherer le'eg labada cidhif kaga laxaamad. Hubi in safeexadda iyo taarku ay dhinaca isku hayaan. Marka aad kulaylisid midna ma qalloocday? Kee baa qalloocday? Marka loo eego dhererkeedii hore birtu inta ay fiddaa haddii la kuleyliyo, waa wax aad u yar. Marka la kuleyliyo biro kala duwan, fididdooduna waa ay kala duwan tahay sida aynu tijaabada 6aad ku soo aragnay. Fididda biraha ee kala duwani waxay dhalisaa in marba xag ay qalloocato (marka ay kululaatona xag, marka ay qabowdana xagga kale), safeexad laga sameeyey laba biroot oo kala duwan, oo la isku dhejiyey. Safeexaddaa labada biroot ee la isku dhejiyey ah, waxa lagu

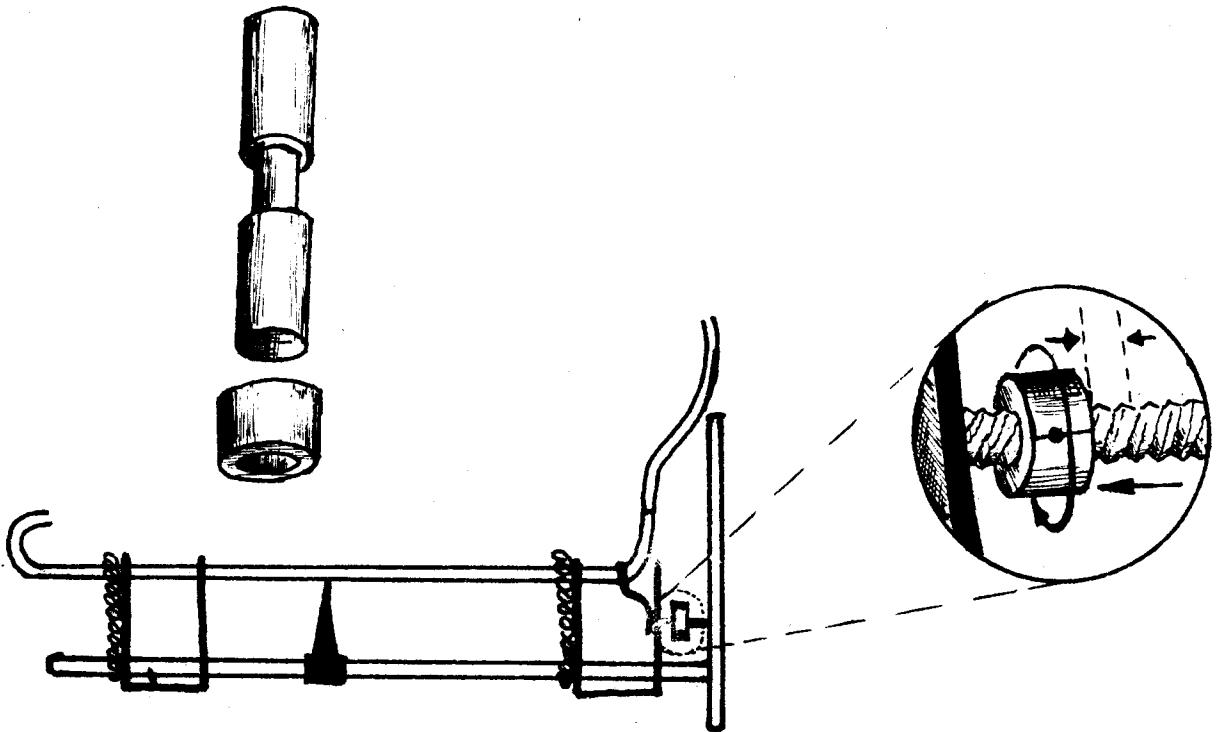
adeegsadaa nalka jidadka ku yaal ee qorraxdu marka ay dhacdana is-shida, marka ay soo baxdana is-demiya. Waxa kale oo lagu adeegsadaa safeexadda labada birood ee isku dhegsan ka samaysan, nalka big-bigleeya ee baabuurta shitaan marka ay dhinaca u weecanayaan.

Fididda adkuhu waxyeello iyo waxtarba waa yeelan kartaa. Farsamayaqaannadu marka ay samaynayaan waddada tareennadu maraan, biro kala go-go'an ayey ka sameeyaan, si marka ay biruhu kululaadaan ay u helaan meel ay ku fidaan. Marka la samaynayo buundooyinka labada cidhifba lagama dhidbo ee cidhif ayaa u furan fididda.

Aqal gaboobay oo ay derbiyadiisu liiceen waxa lagu toosin karaa sabarad kulul oo laba derbi oo iska soo horjeeda la isugu qabtay. Marka ay sabaraddu qabowdo waa ay gaabanaysaa, derbiyadana waa ay isu soo jiidaysaa, dabadeedna waa ay toosayaan.

LAYLI:

Sidaad u gelin lahayd giraanta yar birta weyn dhexdeeda adiga oo aan goyn midna?



Tijaabo:

Taageere salka isku-ruug ku leh, dhexdana tilmaame ku xidhan yahay, ku xidh dhuun maar ah oo dhererkeedu ilaa 50 sm yahay. Dhuunta maarta ah afka hoose kaga xidh dhuun rabadh ah, halka ay ka qalloocdana (sida jaantuska 4.8) ha ku hayso sallax ku yaal isku-ruuga madaxiisa. Dhuunta maarta ah ka summad halka uu tilmaamuhu joogo. Isku-ruuga madaxiisa summad ku samee, dabadeedna soo saar marka aad mar wareejisid inta sentimitir

ee uu isku-ruugu kor u kaco (sida jaantuska 4.8) cabbir dhererka dhuunta ee u dhexeeya tilmaamaha ilaa sallaxa ay saaran tahay. Biyo aad dhalo ku karinaysay uumigooda soo mari dhuunta rabadhka ah ilaa heerkulka dhuunta maarta ahi uu la mid noqdo uumiga.

Summaddii ku tiilley dhuunta halka tilmaamuhu joogey kor ma u kacday? Adoo isku-ruuga hoos hoos u dhigaya ku soo celi summadda halkeedii hore, soona saar inta ay kor u kacday; cabbir heerkulka qolka iyo kan uumigaba.

Tusaale:

B. Dhererka dhuunta ee hore = L_0 sm
 Heerkulka aqalka = t_0
 Heerkulka cusub (dambe) = t_1
 Inta ay fidday dhuuntu = L

Dhowrka jeer ee aad tijaabada sare sameysay haddii aad eegtid inta uu noqdo jajabkani,

$$\frac{\text{inta ay dhuuntu fidday}}{\text{Dhererkeedii hore X inta heerkulku kordhay}}$$

waad arkaysaa in ay ma-doorsoome tahay. Waxa la yidhaahdaa ma-doorsoomahan, weheliyaha fididda dhererka, waxaana lagu qeexayaa jajabka ku darsama dhererka walax darajadii kasta ee la kordhiyo heerkulkeedaba. Haddii aynu ma-doorsoomaha u qaadannao α , dhererka dhuuntana L_0 marka uu yahay heerkulkeedu t_0 .

Marka heerkulku noqdana t_1 , dhererka dhuuntuna yahay L_1 marka weheliyaha fididda dhererka (α) =

$$\frac{\text{inta ay fidday dhuuntu}}{\text{Dhererkeedii hore X isbeddelka heerkulka}}$$

$$\alpha = \frac{L_1 - L_0}{L_0 (t_1 - t_0)} \longrightarrow (1)$$

$$\text{ama } L_1 = L_0 + L_0 \alpha (t_1 - t_0) \longrightarrow (2)$$

Haddii aynu u qaadanno in $(L_1 - L_0) = \Delta L$ (korodhka dhererka) oo ay $(t_1 - t_0) = \Delta t$ (korodhka heerkulka) markaa isle'egta (1) waxa aynu ka heli karraa in korodhka dhererku $\Delta L = \alpha L_0 \Delta t \longrightarrow (3)$.

$$\text{ama } \frac{\Delta L}{L_0} = \alpha \Delta t.$$

Tusaale 1aad:

Dhuun alyuuminiyam ah oo dhererkeedu yahay 40 sm heerkulkeeduna yahay 20°C ayaa la kulayliyey ilaa heerkulkeedu noqday 30°C . Immisa ayuu noqonayaa dhererkeedu haddii weheliyaha fididda dhererka ee alyuuminiyamku uu yahay $0.000026/^\circ\text{C}$. Isle'egta (2) haddii aynu adeegsanno.

$L_1 = L_0 [1 + \alpha (t_1 - t_0)]$, waxa laynoo sheegay in $L_0 = 40$ sm, $t_1 = 30^\circ\text{C}$ $t_0 = 20^\circ\text{C}$, $\alpha = 0.000026/^\circ\text{C}$ marka $L_1 = 40 [1 + 0.000026 (30-20)] = 40 (1 + 0.000026)$, $L_1 = 40.0104$ sm (Jaw).

Tusaale 2aad:

Dhuun bir ah oo dhererkeedu yahay 30 sm, marka heerkulkeedu yahay 16°C ayaa la kulayliyey ilaa heerkulkeedii noqday 20°C , markaasaa dhererkeedu noqday 30.00144 sm. Immisa weeye weheliyaha fididda dhererka ee birtaasi? Waxa laynoo sheegay in $L_0 = 30$ sm. $t_0 = 16^\circ\text{C}$ $t_1 = 20^\circ\text{C}$ $L_1 = 30.00144$ sm.

Haddii aynu adeegsanno isle'egtii (1) waxa weeye:

$$\alpha = \frac{L_1 - L_0}{L_0 (t_1 - t_0)} = \frac{30.00144 - 30}{30 (20 - 16)} = \frac{0.00144}{120} = 0.000012/C^\circ$$

Haddaba, xadiidka ayaa weheliyahiisa fididda dhererka uu yahay 0.000012. Weheliyaha fididda dhererka ee biro kala duwani waxa weeye:

Laandi	(Al)	0.000026
Xadiid	(Fe)	0.000012
Naxaas	(Zn)	0.000029
Balambam	(Pb)	0.000028
Maar	(Cu)	0.000017
Quraarad		0.000008

Waxaynu aragnay haddii walax la kulayliyo in dhererkiisu fido, haddaba, maxaad u malaynaysaa in ay ku dhacaan bedkiisa iyo muggiisa. Ma fidaan, mise way yaraadaan? (Sidaa dhererka walaxdu u kordho marka walaxda la kulayliyo, ayaa bedkiisa iyo muggiisuba u kordhaan). Tijaabo kuma muujin karno ee xisaab ahaan ayeynu ku arki karnaa.

Haddii aynu kulaylinno laba-jibbaarane dhererka dhinacyadiisu yahay L sm; inta ku kordha dhinac kastabana aynu u qaadanno ΔL sm. Bedka hore ee laba-jibbaarana $A_h = L \times L = L^2 \text{ sm}^2$.

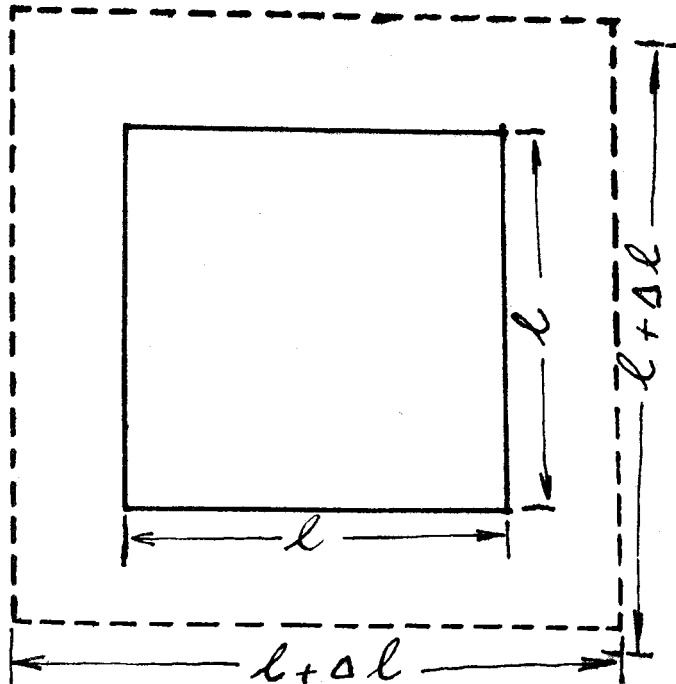
$$\begin{aligned} \text{Bedka cusub ee laba-jibbaarana } A_c &= (L + \Delta L)^2 \\ &= L^2 + 2 L \Delta L + (\Delta L)^2. \end{aligned}$$

Haddii aynu ognahay in ay aad u yar tahay ΔL , waxa aynu garanaynaa in $(\Delta L)^2$ la dhaafi karo. Markaa waa aynu iska tuuri karnaa $(\Delta L)^2$. Waxa aynu bedka cusubna u qaadan karraa:

$$A_c = L^2 + 2 L \Delta L.$$

Inta ku korodhay bedkuna waxa weeye:

$$\begin{aligned} \Delta A &= A_c - A_h \\ &= (L^2 + 2 L \Delta L) - L^2 \\ &= (L^2 - L^2) + (2 L \Delta L) \\ &= 2 L \Delta L. \end{aligned}$$



Haddii A_h ay tahay bedkii hore, ΔA -na ay tahay inta ku kordhay bedka:

$$\frac{\Delta A}{A_h} = \frac{2 L \Delta L}{L^2} = \frac{2 \Delta L}{L}$$

Haddiise aynu ognahay in $\frac{\Delta L}{L} = \alpha \Delta t$ markaa $\frac{\Delta A}{A_h} = 2 \alpha \Delta t$ (4)

Haddii heerkulku kordho hal darajo oo qudhana (taas oo ah $\Delta t = 1$)

$\frac{\Delta A}{A_h} = 2 \alpha$, waxaana la yidhaahdaa weheliyaha fididda bedka oo loo qeexo:

Korodhka bedka halkii derejo ee heerkulku kordhaba oo loo qaybiyey bedkii hore, waxa uu le'eg yahay labanlaabka weheliyaha fididda dhererka. Haddii aynu ku laabanno isle'egta (4)

$$\text{ee ah } \frac{\Delta A}{A_h} = 2 \alpha t \text{ oo ay } \Delta A = A_{\text{cusub}} - A_{\text{hore}}.$$

$\Delta t = t_{\text{cusub}} - t_{\text{hore}}$. Iyada oo A ah bedka t —na heerkulka. Waxaynu u qori karraa isle'egtii:

$$\frac{A_{\text{cusub}} - A_{\text{hore}}}{A_{\text{hore}}} = 2 \alpha (t_{\text{cusub}} - t_{\text{hore}})$$

$$A_c - A_h = A_h 2 \alpha [t_c - t_h]$$

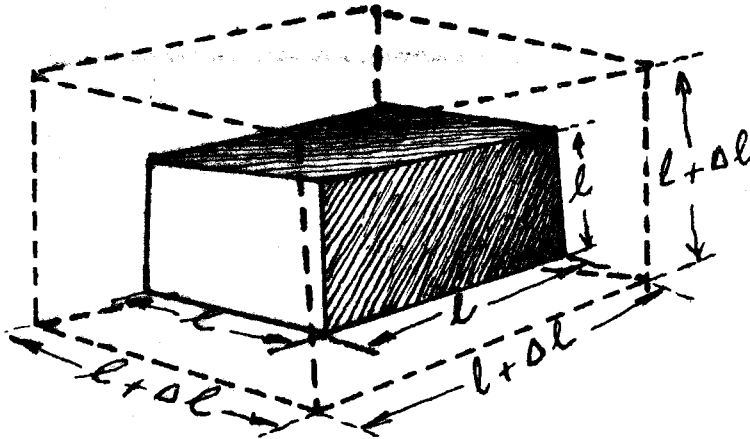
$$A_c = A_h + 2 \alpha A_h (t_c - t_h)$$

$$A_c = A_h [1 + 2 \alpha (t_c - t_h)]$$

$$A_c = A_h (1 + 2 \alpha \Delta t)$$

Marka la kulayliyo walax sida dhererkeedu u kordho ayaa bedkuna uu u kordhaa sida aynu ku aragnay qaybtan hore.

Haddii aynu kulaylino saddex-jibbaarane dhinacyadiisa dhererkoodu yahay mid walba, L oo uu dabadeeto marka dhinacyadiisu fidaan, ay noqdaanna $L + \Delta L$.



Muggiisii hore $V_h = L \times L \times L = L^3$, mugga cusubi marka aynu kulaylinno kaddibna $V_c = (L + \Delta L)^3 = L^3 + 3 L^2 \Delta L + L \Delta L^2 + \Delta L^3$.

Haddiise ay ΔL yar tahay $(\Delta L)^2$ iyo $(\Delta L)^3$ aad iyo aad ayey u yar yihiin, waana aynu ka tegi karraa, marka mugga cusubi $V_c = L^3 + 3 L^2 \Delta L$; korodhka mugga wuxuu noqonayaa:

$$= (L^3 + 3 L^2 \Delta L) - L^3.$$

$$\text{ama} = 3 L^2 \Delta L.$$

Haddii V_h ay tahay muggii hore, ΔV -na ay tahay intii ku korodhay mugga markaa

$$= \frac{\Delta V}{V_h} = \frac{3 L^2 \Delta L}{L^3} = \frac{3 \Delta L}{L}$$

Haddiise aynu ognahay in $\frac{\Delta L}{L} = \alpha \Delta t$ markaa $\frac{\Delta V}{V_h} = 3 \alpha \Delta t \rightarrow$ (5)

Haddii heerkulku kordho hal darajo oo qudhana (taas oo ah $\Delta t = 1$) $\frac{\Delta V}{V_h} = 3 \alpha \Delta t$,

waxaana la yidhaahdaa weheliyaha fididda mugga oo loo qeexo: Korodhka mugga halkii darajo ee heerkulku kordhoba oo loo qaybiyey muggii hore. Waxa uuna le'eg yahay saddex laabka weheliyaha fididda dhererka.

Haddii aynu ku laabanno isle'egta (5) ee ah $\frac{\Delta V}{V_h} = 3 \alpha \Delta t$ oo ay

$$\Delta V = V_{\text{cusub}} - V_{\text{hore}}$$

$$\Delta t = t_{\text{cusub}} - t_{\text{hore}}, \text{ iyada oo } V \text{ ah mugga, } t\text{-na ah heerkulka.}$$

Waxa aynu u qori karraa isle'egtii:-

$$\frac{V_{\text{cusubi}} - V_{\text{hore}}}{V_{\text{hore}}} = 3 \alpha (t_{\text{cusub}} - t_{\text{hore}})$$

$$V_c - V_h = 3 \alpha V_h (t_c - t_h)$$

$$V_c = V_h + 3 \alpha V_h (t_c - t_h)$$

$$\text{ama } V_c = V_h [1 + 3 \alpha (t_c - t_h)]$$

Tusaale:

Saddex-jibbaarane maar ah oo dhererka dhiniciisii waliba yahay 5 sm. marka heerkulkiisu yahay 10°C ayaa la kulayliyey ilaa heerkulkiisu noqday 60°C. Muxuu noqonayaa (B) bedka sallaxyadiisa mid ahaan: (T) muggiisu.

- b) $A_c = A_h (1 + 2 \alpha \Delta t)$, waxaynu ognahay in weheliyaha fididda dhererka ee maartuu yahay 0.00017. Markaa weheliyaha fididda bedka ee maarta oo le'eg labanlaabka weheliyaha fididda dhererkiisa sidii aynu hore u aragnay waxa uu noqonayaa:

$2 \times 0.00017 \text{ 1/darajo} = 0.00034 \text{ 1/darajo}$, korodhka sallaxa bedkiisuna $\Delta A = A_h (0.00034) (60 - 10)$, haddiise dhinaciisu ahaa 5 sm: bedkiisa hore = $5 \times 5 \text{ sm}^2$, $A_h = 25 \text{ sm}^2$, marka sallax bedkiisa (cusub):

$$\begin{aligned} A_c &= A_h + A_h (0.00034) (60 - 10) \\ &= A_h [1 + (0.00034) (60 - 10)] \\ &= 25 [1 + (0.00034) (60 - 10)] \\ &= 25 [1 + 0.0017] \\ &= 25.0425 \text{ sm}^2. \end{aligned}$$

- t) Weheliyaha fididda mugga oo le'eg saddex-laab weheliyaha fididda dhererku, wuxuu noqonayaa $3 \times 3 \times 0.00017 \text{ 1/darajo} = 0.00051 \text{ 1/darajo}$.

Haddii muggii hore ee saddex-jibbaaranuhuna = $5 \times 5 \times 5 = 125 \text{ sm}^3$.

$$\begin{aligned} \text{Mugga cusubi ee saddex-jibbaaranuhuna} &= 125 [1 + 0.00051 (60 - 10)] \\ &= 125 [1 + 0.00051 (60 - 10)] \\ &= 125 (1 + 0.00051 \times 50) \\ &= 125 (1 + 0.0255) = 125 \times 1.0255 \\ &= 125.31875 \text{ sm}^3. \end{aligned}$$

Xidhiidhka ka dhexeeya cufnaanta iyo heerkulka:

Sida aynu hore u aragnay walax haddii la kulayliyo mugeedu wuu kordhaa, hase yeeshee, cufkeedu waa isla intii uun ee waxba kuma kordhaan cufka.

Markaa haddii walax cufkeedu yahay M, mugeeduna yahay V cufnaanteedu waxay noqonaysaa ρ ama $\rho = \frac{M}{V}$ ama $M = \rho V$.

Haddii markaa V_0 iyo V ay yihiin mugga walaxda marka uu heerkulkeedu yahay 0°C iyo t°C, oo ay ρ_0 iyo ρ ay yihiin cufnaanteedu labada heerkul ee sare, waxaynu garanaynaa in $\rho_0 V_0 = \rho V$ ama $\frac{V_0}{V} = \frac{\rho}{\rho_0}$, waxa aynuse ognahay in $V = V_0 (1 + 3 \alpha \Delta t)$ markaa

$$\frac{V_0}{V} = \frac{V_0}{V_0 [1 + 3 \alpha \Delta t]} = \frac{1}{1 + 3 \alpha \Delta t} = \frac{\rho}{\rho_0}; \rho = \frac{\rho_0}{1 + 3 \alpha \Delta t}$$

Tusaale:

Cufnaanta maartu waa 8.9 g/sm^3 , marka heerkulku yahay 0°C . Immisa ayay noqonaysaa cufnaantiisu marka heerkulku yahay 100°C .

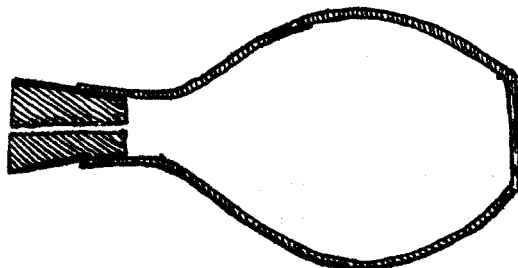
$$\text{Haddii aynu ognahay in } \rho = \frac{\rho^\circ}{1 + 3 \alpha \Delta t}$$

Weheliyaha fididda mugguna $3 \alpha = 3 \times 0.000017 = 0.000051$.

$$\rho = \frac{\rho^\circ}{1 + 3 \alpha \Delta t} = \frac{8.9 \text{ g/sm}^3}{1 + 0.000051} \text{ darajo} \times 100 \text{ darajo} = \frac{89}{1.0051} \text{ g/sm}^3 = 8.855 \text{ g/sm}^3.$$

FIDIDDA HOORKA:

Waxa aynu ku aragnay tijaabadii labaad in hoorku fido sida adkaha oo kale. Fididda hoorkuna waa ay ka badan tahay tan adkaha. Waayo, xoog is-jiidadka ka dhexeeya moolikiyuullada hoorka ayaa ka yar kuwa ka dhexeeya moolikiyuullada adkaha sida ay inoo sheegayso aragtida socodka moolikiyuulladu. Waxaynu ognahay in hoorku mar kastaba uu yeesho qaabka weelka uu ku jiro. Sidaa darteed, fididdiisu waxay markaa noqonaysaa mid mugeed ee ma yeelan karo fidid dherer iyo mid bed toona, sida adkaha. Midda kale, marka la kuleyliyo hoor, ma fido hoorku kelidiis ee weelka uu ku jiro oo adke ahina wuu la fidayaa. Marka haddii uu weelka hoorku ku jiraa fidayo, fididda dhabta ah ee hoorka arki kari mayno. Fididda hoorka ee inoo muuqataa waa fididdiisii dhabta ahayd oo laga gooyey fididdii weelka uu ku jiray.



U meerar qalabka sida jaantuska (4.11).

Cufka qarshada oo aan hoor ku jirin cabbir (m). Hoor ka buuxi qarshada, dabadeedna cufkeeda cabbir (m_1). Heerkulka hoorka cabbir (t); dabadeedna dhexgeli qarshada hoorku ku jiro weel ka weyn oo ay isna biyo ku jiraan. Biyuhu marka ay aad u kululaadaan cabbir heerkulkooda (t_1). Marka la kuleyliyo biyaha ku jira weelka, hoorka ku jira qarshada ayaa kululaada. Waxaadna arki in uu fatahay hoorkii qarshada ku jiray, waayo, wuu fiday. Daloolka furka qarshada ayuu ka baxayaa wixii hoorka ka fatahay.

Marka aad cabbirtid heerkulka (t_1) kaddib, ka saar qarshada weelka biyaha kululi ku jiraan, qabooji qarshada iyo hoorka ku jiraba. Marka ay qabowdo, qarshada iyo hoorka ku jirta cabbir cufkooda (m_2). ($m_1 - m$), waxa weeye cufka hoorka buuxiyey qarshada intii aan la kulaylin horteed, ama cufka muggii hore ee hoorka. ($m_2 - m$), waxa weeye cufka hoorka buuxinaya qarshada marka la kulayliyo kaddib, ee intii fatahdayna ay ka daadatay. ($m_1 - m_2$), waxa weeye cufka hoorka fatahay ee ka daatay qarshada furkeeda daloola. Waxaana weeye cufkii intii mugga hoorku fiday oo laga gooyey intii mugga qarshadu fidday; ama cufka mugga hoorku uu fiday ee inoo muuqday. Hoor walba inta muggiisu fidaa waa gaar, waxaana lagu tilmaamaa, iyada oo la soo saaro weheliyaha fididda muuqata ee mugga hoorka. Waxaana loo qeexaa weheliyaha fididda muuqata ee muggu inuu yahay: Mugga

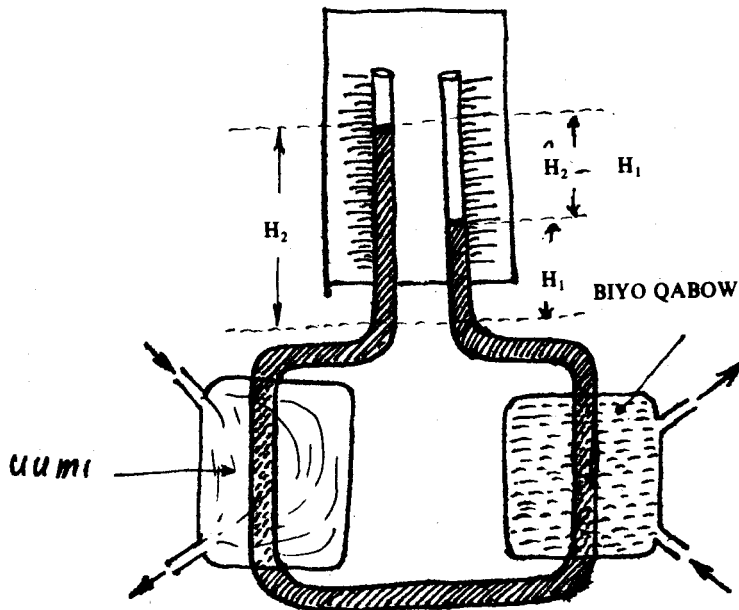
hoorka ee fatahay ama cufka mugga uu hoorku fiday ee inoo muuqda, oo loo qaybiyey taranta cufka mugga bilowga ah ee hoorka iyo korodhka heerkulka. Xisaab ahaan haddii aynu ku tibaaxno wuxuu noqonayaa weheliyaha fididda muuqata ee mugga hoorku.

$$\times = \frac{\text{Cufka mugga hoorka ee fatahay:}}{\text{Cufka mugga bilowga ah ee hoorka, } \times \text{ korodhka heerkulka}}$$

Haddii aan eegno cabbiraadihii aan ka hellay tijaabada sare:

$$\times = \frac{m_1 - m_2}{(m_1 - m)(t_1 - t)}$$

Weheliyaha aynu qayaxnay iyo tijaabada aynu samaynayba waxa ay wax innooga sheegayaan fididda muuqata ee hoorka, taas oo ka yar fididdii dhabta ahayd ee hoorka, waayo, weelkii hoorku ku jiray ayaa isna fiday oo muggiisii ka weynaaday intii hore. Marar ayaa jira uu u baahanayo inaynu hello fididda dhabta ah ee hoorka.



Tijaabo:

U meerar qalabka sida jaantuska (4.12). Hoorka aynu rabno inaynu cabbirro fididdiisa dhabta ah, ku shub dhuunta dhuuban ee qal-qalloocda. Labada shaqal ee dhinacyada kaga samaysan midna uumi heerkulkiisa 100°C yahay soo mari, kan kalena biyo baraf lagu qaboojiyey oo heerkulkoodu 0°C yahay ha qulqulaan.

Waxaynu hore u soo aragnay in cufnaantu ay isla beddesho heerkulka, sidaa darteed, hoorka ku jira dhinaca uumigu kulaylinayo ayaa ka cufnaan yaraanaya dhinaca ay qaboojinayaan biyaha barafka ahi. Marka haddaynu fiirinno qiyaasaha ku dhegsan, heerka hoorka ee dhinaca bidix ku jira ayaa ka sarraynaya ka dhinaca midig ku jira. Sug ilaa inta ay heerka hoorka ee labada dhinac ku jiraa ay xasiliyaan, dabadeedna cabbir faraqa u dhexeeya heerarka iyo joogga heerka dhinaca qabow (h_1). Marba haddii ay is-dheellitirayaan hoorka labada laagood ku jira:

$$\frac{\text{Joogga laagta qabow } (h_1)}{\text{Joogga laagta klul } (h_2)} = \frac{\text{Cufnaanta laagta kulul } (\rho_{100})}{\text{Cufnaanta laagta qabow } (\rho)}$$

Waxa aan naqaan in $\rho = \frac{\rho^{\circ}}{1 + B \Delta t}$ Markaa haddii aynu ku beddelanno

isle'egta sare qiimaha ρ_{100} , waxa aynu heleynaa:

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{\rho}{1 + 100B} \frac{1}{\rho}$$

ama $\frac{h_1}{h_2} = \frac{1}{1 + 100B}$

Sidaa darteed $h_2 = h_1 + 100 h_1 B$; taas oo ah $h_2 - h_1 = 100 h_1 B$. Markaa waxa aan heleynaa weheliyaha fididda mugga hoorka B ee dhabta ah:

$$B = \frac{h_2 - h_1}{100 h_1}$$

$$\beta = \frac{\text{Faraqa labada heer}}{\text{Jogga laagta qabow} \times \text{korodhka heerkulka}}$$

Tibaaxda waxa laga soo dhirindhiriyeey cadaadiska labada laagood oo ku xidhan jooggooda iyo cufnaantooda oo qudha; markaa jawaabteenna wax raad ah ku yeelan mayso fididda dhuuntu. Dariiqadan waxaynu ku heleynaa weheliyaha dhabta ah. Fididda hoorka waxyaalaha lagu adeegsado waxa ka mid ah heerkul-beegyada. Haddii aynu eegno heerkul-beegyada uu ku jiro meerkuurigu, waxa dhacda marka biyo kulul dabada loo geliyo in heerka meerkuurigu uu kor u kaco oo uu fido, taasoo aynu ku cabbiri karno heerkulka biyaha.

Heerkul-beeyo:

Haddii walax la kulayliyo heerkulkeedu wuu kordhaa. Maalinta ay dhaxani jirto waxaad jeceshahay inaad shaah kulul cabsid, waayo, guduhuu kaa kulaylinayaa.

Tijaabadan fudud ayaa inoo caddaynaysa.

Saddex weel oo ay ku jiraan biyo diirran iyo kuwo dhexdhexaad ah iyo kuwo qabow soo qaado. Isku mar midba gacan geli kuwa diirran iyo kuwa qabow, intaad ka saartid labada gacmoodba geli kuwa dhexdhexaad ah.

Labadii gacmood ma dareemeen in ay kala qabow yihiin? Taa baa qabow, ma tii aad biyaha kulul gelisay mise tii kuwa qabow?

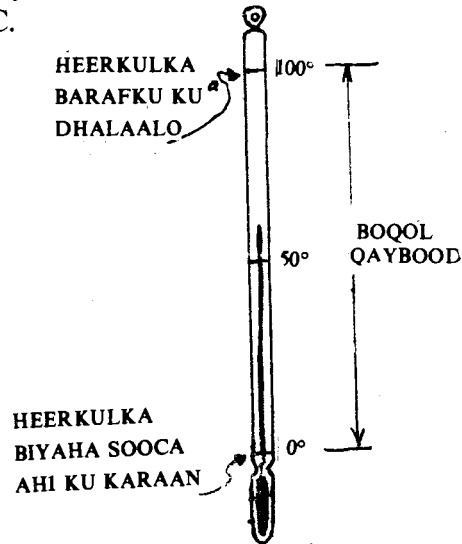
Waxaad aragtay inaysan si hagaagsan u dareemi karin kala kululaanta labada walxood, oo aynu biyo isku mid ah moodnay in ay kala kulul yihiin. Sidaa darteed, waxa la adeegsadaa heerkulbeeyo ka samaysan dhuun quraarad ah oo miiq hoor ahi dhex marayo. Heerkulku marka uu kordho, miiqa hoorka ah ayaa kor u sii kaca.

Badanaaba hoorarka ku jira dhuumaha heerkulbeegyadu waa meerhuri iyo isbiirto. Heerkulbeegyada laga helo qolka shaybaarka iyo dhakhtarradu adeegsadamba waxa dhuumahooda ku jira meerhuri. Heerkulbeegyada uu meerkuurigu ku jiraa waxa ay ku wanaagsan yihiin heerkullada u dhexeeya -39°C (oo ah tan uu ku xarkago ilaa 357°C (oo ah ta uu ku karo) oo dhan ayaa la adeegsan karaa marka la cabbirayo. Waxa kale oo ay u nugul yihiin heerkulkooda ayaa dhakhso markiiba ula mid noqda waxa ku xeeran.

Meerkuurigu ma qooyo quraaradda, sidaa awgeed, waxa uu noqon karaa miiqaq dhuudhuuban oo aan kala go'ayn marka uu ku fidayo dhuunta heerkulbeegga. Heerkulbeegyada uu isbiirtuhu ku jiraa waa ay ka jaban yihiin kuwa meerkuurigu ku jiro, waxayna ku habboon yihiin in la adeegsado marka la cabbirayo heerkullada hoose, maxaa yeelay, isbiirtuhu ma xarkago ilaa -114°C heerkulkiisu gaadho; waxa uuse karaa marka uu heerkulkiisu 78°C gaadho.

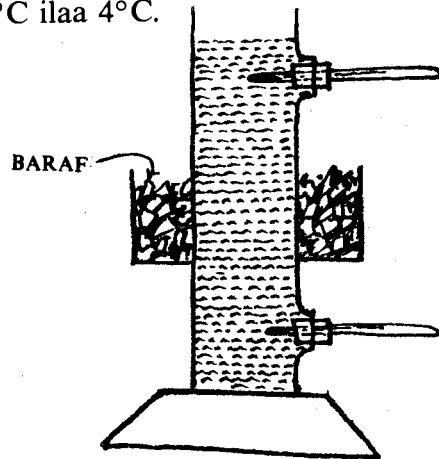
Waxa lagu sameeyaa qaybaha ku yaalla heerkulbeegyada iyada oo la adeegsanayo heerkulka go'an ee barafku ku dhalaalo iyo heerkulka go'an ee ay biyaha sooca ahi ku karaan; marka cadaadisku caadiga yahay.

Marka la qaybinayo heerkulbeegga “Silsiyus” heerkulka dhalaashanka barafka waxa loo qaataa 0°C , heerkulka karidda biyaha sooca ahna 100°C waxaa loo qaybiyaa labada inta ka dhexeysana boqol qaybood (eeg jaantuska). Jidhka qofku marka uu caafimaad qabo heerkulkiisu waa 36.9°C .



Marka aynu falanqaynayney fididda hoorka waxa aynu u qaadannay in muggu in isle’eg uu kordho marka heerkulka in isku mid ah la kordhiyo, taas oo ah in fididda mugga ee heerkulka marka uu kordho 0°C ilaa 10°C ay le’eg tahay fididda mugga ee heerkulka markuu ka kordho 40°C ilaa 50°C . Sida dhabta ah heerkulka in isle’eg haddii la kordhiyo fididda muggu ee hoorarka badidoodu waa isku mid.

Sida aynu sheegnay ee ay hoorarka badidoodu u fidaan, waxa ka duwan biyuhu marka heerkulkoodu yahay 0°C ilaa 4°C .



Tijaabo:

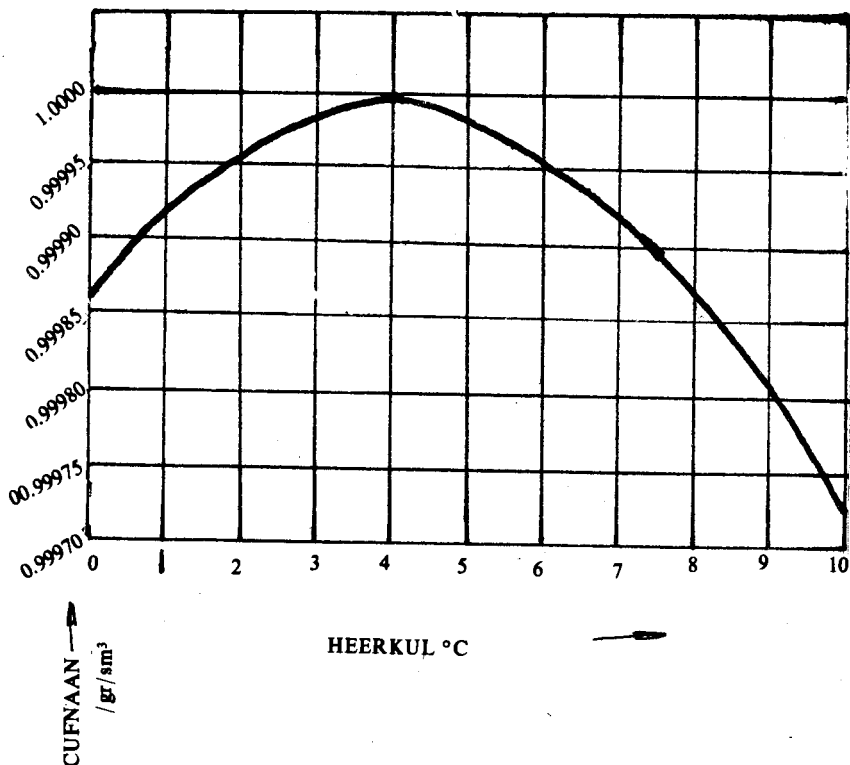
U meerar qalabka sida jaantuska (4.13). Heerkullada ay tilmaamayaan labada heerkul-beeg fiiri, ilaa baraf uu soo kor-marro biyaha weelka ku jiraa. Heerkul-beegga hoose ma yaraanayaa mise wuu badanayaa heerkulka uu tilmaamayaa? U fiirso sida uu isu beddelo heerkulka uu tilmaamayo kan sare.

Sida aynu ognahay marka hoor la qaboojiyo, cufnaantiisu way korodhaa. Markaa intii qaboobeyd ee cuslaatay ayaa hoos marta.

Haddii aynu eegno tijaabadeenna biyaha inta qabowday, oo ah inta barafku ku xeeran yahay, ayaa hoos u degeysa. Sidaa awgeed, ayaa heerkulka uu tilmaamayo heerkul-beegga hoose uu u yaraanayaa ilaa uu gaadho 4°C .

Markaa dabadeed, waxaad aragtay heerkulka uu tilmaamayo heerkul-beegga sare in uu yaraanayo ilaa uu gaadho 0°C , oo biyaha korkooda baraf ku samaysmo. Taas oo ah in biyaha kore ay gaadheen heerkul ah 0°C , iyaga oo kuwii hoose heerkulkoodu yahay 4°C . Haddiise aynu ognahay in waxa fududi ay kor soo maraan waxa culusina hoos, waxa inoo caddaatay in biyaha marka heerkulkoodu yahay 4°C ay ka cufan yihiin marka heerkulkoodu yahay 0°C .

Cufnaanta biyuhu sida isu beddesho marka heerkulku ku dhow yahay 4°C ilaa 0°C ka eeg garaafka.



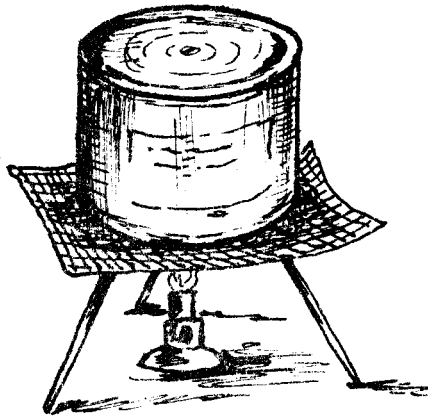
Sidan hoorarka kale ka duwan ee ay biyuhu falaan marka heerkulkoodu yahay 4°C ilaa 0°C , waxa lagu sharxi karaa:

Marka barafka oo heerkulkiisu yahay 0°C , wuu dhalaalaa oo biyo ayuu noqdaa, biyahaas oo ka samaysan jidhiidho yaryar oo baraf ah oo is-kor susumi kara. Marka biyaha heerkulkoodu kordho ilaa inta uu gaadhayo 4°C jidhiidha ayaa baabab'aysa oo uumigii wuu yaraanayaa. Kulaylinta awgeed, moolikiyuulladii way kala fogaanayaan. Taas oo keenaysa in muggu kordho siday inoo sheegtay aragtii socodka moolikiyuulladu. Hase yeeshee, yaraanta mugga ee ay keeneyso jidhiidha baaba'aysaa, ayaa ka badan korodhka mugga ee ay keenayaan moolikiyuullada kala fogaanaya. Markaa muggii guud ahaan wuu yaraanayaa, taas oo dhalinaysa in cufnaantii badato sidaan tijaabadii ku aragnay.

Haddii annu barafku ka fududayn biyaha heerkulkoodu yahay 4°C , waxa dhici lahayd in dalalka qabow ee jiilaalkii barafka yeesha, ay togaggooda iyo badahoodu ay baraf noqon lahaayeen ilaa gunta oo markaa kalluunka iyo xayawaannada kale ee ku nooli ay dhiman lahaayeen.

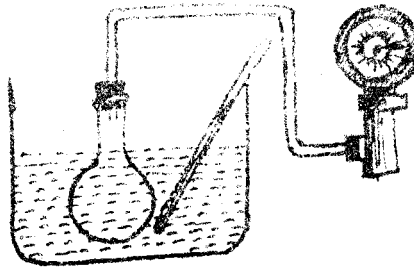
Fididda Neefaha:

Marka neef sida hawada oo kale ah la kululeeyo, sida ay noqotaa waxay ku xidhan tahay sida ay u abuuran tahay neefu. Neefuhu way fidaan marka la kulayliyo iyaga oo weel aabudhan ku jira mooyaane. Siday noqdaan neefuhu marka ay weel aabudhan ku jiraan?



Tijaabo:

Soo qaado daasad leh dabool lagu riixo oo si hagaagsan u aabudh. Kululee ilaa aad aragtid, maqashidna wax dhaca.



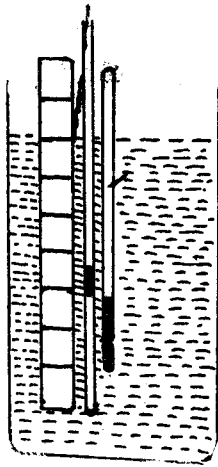
Tijaabo:

Qarsho neef keliyihi ku jirto, ku dabool fur rabadh ah oo dhuun quraarad ahi ay dhex gashan tahay. Dhuun kale oo rabadh ah ugu xidh cadaadis-beeg dhuunta quraaradda ah. Dabadeed biyo kulul dhex geli qarshada oo eeg cadaadis-beeggu wuxuu tilmaamayo. Ma kordhay cadaadiskii mise wuu yaraaday?

Waxaa inooga muuqatay tijaabooyinkan in cadaadiska neef weel u abuurdhani uu kordho marka neefta la kulayliyo. Aragtidii socodka moolikiyuulladu ma inoo sharxi karaysaa sida ay u keenayaan moolikiyuullada neeftu cadaadiskaa badan? Fili mayno in moolikiyuullo ku soo kordhayaan neefta, haddiise moolikiyuullada ku jira neeftu ay isu hirdiyaan si sidii hore si ka badan ama ka xoog roon ama labadaba markaa cadaadiska kordhay, way keeni karaan. Is-hirdi kuwii hore ka badan kana xoog rooni wuu imaanayaa, haddii aynu u qaadanno in kulaylinta neeftu ay socodka moolikiyuullada intii hore ka dhakhso badinayso.

Marka la kulayliyo, neefuhu waxay u fidaan tamarta socodka moolikiyuullada neefta oo kordhay, taas oo ay keentay kulaylantu. Hoorarka iyo adkayaasha kala duwani, waxay leeyihiin weheliye fidid kala duwan, hase yeeshee, neefaha weheliyaha fididdoodu way isku dhow-dahay, waxaana loo qaadan karaa in ay isku mid yihiin.

Heerkullada oo dhan weheliyaha fididda neeftu waa ma doorsome, kuwa u dhow heerkulka ay neeftu hoor ku noqonayso mooyaane. 1787kii ayaa Saynisyahan Faransiis ah oo la odhan jirey Jaakiyos Jaarles, uu tijaabooyin ku caddeeyey in ay neefuhu in isle'eg fidaan marka la kulayliyo hal darajo oo selsiyos ah, haddii cadaadiska laga dhigo ma-doorsome.



Tijaabo:

Dhibic meerkuuri ah ku rid dhuun quraaradeed tintaf ah oo dhinac ka oodan. Laastiig ugu xidh dhuunta mastarad. Dabadeed ku dhex jooji biyo baraf ku jiro oo heerkulkoodu yahay 0°C, cabbir joogga neefta dhuunta tintafka ah ku jirta (ka soo qaad in uu yahay 27.3 sm). Kulayli biyaha ilaa heerkulkoodu gaadho 100°C oo dabadeed cabbir joogga neefta dhuunta tintafka ah ku jirta (waxay noqon 37.3 sm).

Haddii bedka jeeb-gudubka dhuunta tintafka ihi = a sm². Mugga hore ee neeftu (0°C) = 27.30a sm³. Mugga dambe ee neeftu (100°C) = 37.3a sm³, inta mugga ku kordhay markii heerkulku kordhay 0°C ilaa 100°C = (37.3a — 27.3a).

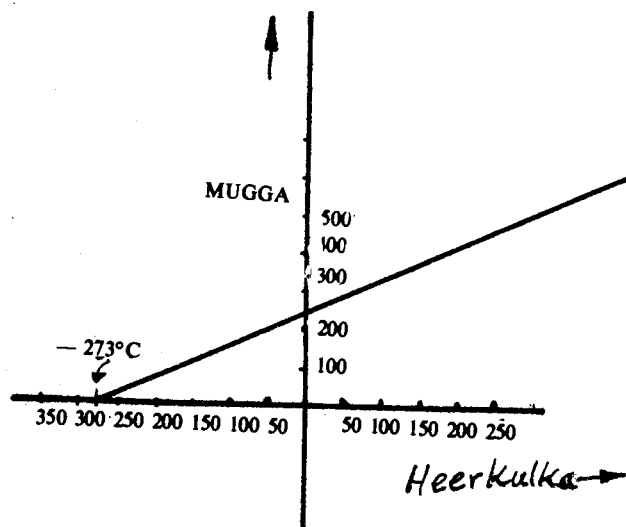
Weheliyaha fididda neefta waxa loo qeexaa in uu yahay: Jajabka ah intii muggu kordhay oo loo qaybiyey taranta mugga. Neefta markii heerkulkeedu 0°C ahaa iyo inta heerkulka kordhay. Haddii aynu qaadanno tijaabadeennii, weheliyaha fididda neeftu:

$$= \frac{(37.3a - 27.3a)}{27.3a \times 100} = \frac{10a}{27.3a \times 100} = \frac{1}{273}$$

Neeftan aynu qaadannay waa hawo, haddiise aynu qaadanno neef kale oo ka duwan, jawaabta aynu hellaa la mid bay noqonaysaa.

Weheliyaha fididda neefta oo ah $\frac{1}{273}$ mugeeda marka heerkulkeedu yahay 0°C, wuxuu ka badan yahay 20 jeer kan meerkuuriga, ka alyuuminiyamka 60 jeer. Fididda neefta oo weyn awgeed, ayeynu isaga dhaafnay welka neeftu ku jirto fididdiisa.

Wehiliyaasha fididda neefuhu waxay isugu midka u noqdaan neefaha ayaa giddigood ka samaysan moolikiyuullo aad u kala fog oo loo qaadan karo inaanay raadba isku lahayn. Mugga qaadi lahaa moolikiyuullada neefta oo la isu ururiyey aad iyo aad ayuu u yar yahay. Markaa mugga ay neeftu leedahay wuxuu ka kooban yahay dululaatiga madhan ee u dhexeeya moolikiyuullada neefta. Sidaa darteed, ayaa astaamaha duleed ee neefuhu isugu eg yihiin, iyada oo loo dhowaado heerkullada iyo cadaadisyada ay hoorka ku noqdaan mooyaa-ne. Tijaabadeennii haddii aynu cabbirro joogga neefta ee heerkullo dhowr ah sida tusahan:



Waxaynu arkaynaa in mugga neefu ay saamigal toosan ku tahay heerkulka kelfin. Xeerka Jaarles, wuxuu odhanayaa mugga neef engegani saamigal, toos ah ayuu ku yahay heerkulka kelfin haddii cadaadisku ma-doorsoome yahay: Xisaab ahaan xeerka Jaarles wuxuu odhanayaa: $\frac{V_1}{T_{k1}} = \frac{V_2}{T_{k2}}$ oo V_1 tahay muggii neefta markii heerkulka kelfin ahaa T_{k1} V_2 mugga marka heerkulka kelfin noqdo T_{k2} .

Jibayta ku taal tusaheenna haddaad ka samaysid waxaad arkaysaa in mugga neefu eber noqonayso marka la gaadho heerkul ah $- 273^\circ\text{C}$. Eber sугan ayaa la yidhaahdaa heerkulka ah $- 273^\circ\text{C}$, waxaana lagu magacaabaa heerkulka kelfin. Neef waliba inta aanay gaadhin heerkulkaa, ayey adke isu rogtaa. Mugga adkaha ay noqotayna, marka loo eego muggeedii hore ee neefta, aad iyo aad ayuu u yar yahay oo waaba layska tuuri karaa.

Qaybsanaha kelfin ee helbeeggiisu yahay (K), wuxuu la xidhiidhaa heerkulbeegga Selsiyos. Heerkulka $- 273.16^\circ = \text{OK}$ (eeg jaantuska), waxaana la yidhaahdaa heerkulka eberka sугan. Marka uu heerkulku ku cabbiran yahay K, waxa loo yaqaannaa heerkulka sугan.

0°K	273.16°K	373.16°K
- 273.16°	0°C	100°C

Tusaale:

Haddii T ay tahay heerkulka kelfin (sугan) oo ay t-na tahay heerkulka Selsiyas, marka $T = [t^\circ\text{C} + 273.16^\circ] \text{K}$ (xasuuso).

Tusaale:

Mugga neefi waxa weeye 200 sm^3 . Marka heerkulkiisu yahay 17°C . Immisa ayuu muggiisu noqonayaa marka heerkulkiisa la gaadhsiiyo 92°C , haddii cadaadiskiisu ma-doorsoome yahay?

$$17^\circ\text{C} = (17 + 273)^\circ\text{K} = 290^\circ\text{K} = T_{k1}$$

$$92^\circ\text{C} = (92 + 273)^\circ\text{K} = 365^\circ\text{K} = T_{k2}$$

$$\begin{aligned} \text{Xeerkaa Jaarles wuxuu ahaa } \frac{V_1}{T_{k1}} &= \frac{V_2}{T_{k2}} \quad \text{ama mugga cusub } V_2 &= \frac{V_1 T_{k2}}{T_{k1}} \\ &= \frac{200 \text{ sm}^3 \times 365^\circ\text{K}}{290^\circ\text{K}} &= \frac{7300 \text{ sm}^3}{29} &= 251.7 \text{ sm}^3. \end{aligned}$$

Tusaale:

Mugga neefi waxa weeye 250 sm^3 marka heerkulkiisu yahay 270°C . Neeftii ayaa la qaboojiyey ilaa uu mugeedii gaadhay 180 sm^3 . Waa maxay heerkulka neeftu?

$$27^\circ\text{C} = (27 + 273)^\circ\text{K} = 300^\circ\text{K} = T_{k_1}$$

$$t^\circ\text{C} = (t + 273)^\circ\text{K} = T_{k_2}$$

$$\text{Xeerkii Jaarles wuxuu ahaa} \quad \frac{V_1}{T_{k_1}} = \frac{V_2}{T_{k_2}}$$

$$\text{Heerkulka cusubi } (T_{k_2}) = \frac{V_2 T_{k_1}}{V_1} = \frac{180 \times 300}{250} = 216 \text{ K}$$

$$T_{k_1} = 216 = t + 273, t = -273 + 216 = -57^\circ\text{C}$$

LAYLI:

1. Tijaabadeennii aynu ku baadhay sida mugga neeftu isula beddelo heerkulka;
 - a) Maxaa cadaadiska looga dhigay ma-doorsoome?
 - t) Maxaa dhacaya haddii aynaan hubin in neefta dhuunta ku jirta oo dhammi aanay biyaha kulul ku dhex jirin?
 - j) Maxaa dhuun tintaf ah loo adeegsaday?
2. Fiiri jibaytada (tusaha eeg) laga helay tijaabo lagu baadhayey joogga neeftu isula beddelo heerkulka.

Masawir

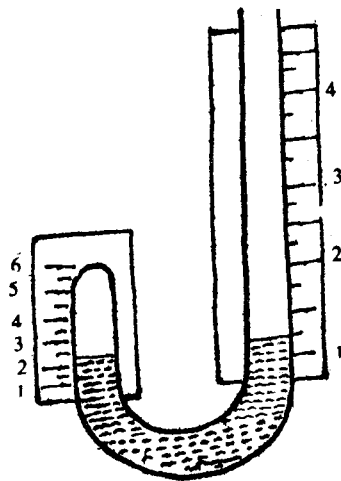
Intuu noqonayaa joogga neeftu marka heerkulku yahay B) 100°C T) — 100°C .

Neefaha saddex waxyaalood ayaa iska beddela: Heerkulka, cadaadiska iyo mugga. Ilaa hadda waxaynu barannay is-beddelka ka dhexeeya.

b) Cadaadiska iyo heerkulka marka muggu yahay ma-doorsoome.

t) Mugga iyo heerkulka marka cadaadisku yahay ma-doorsoome.

Arrintan 300 sano ka hor, ayaa Saynisyahan Ingiriis ah oo la odhan jirey Robert Boyle uu baadhay isaga oo doonaya in uu ogaado in neeftu marka la diiso ay sida gariiradda oo kale tahay. Waxaanu daah-furay xidhiidh ka dhexeeya cadaadiska iyo mugga.



Sidii Robert Boyl dhuun — J dhinaca gaabani oodan tahay waad adeegsan kartaa. Ku shub meerkuuri dhuunta ilaa heerka meerkuuriga ee labada laagood ku jira uu sinmo.

Intaad miyir u jiifisid dhuunta ayaad waxoogey neefta ka sii deyn kartaa haddii ay sinmi waayaan ilaa ay sinmaan. Marka ay sinmaan heerarka meerkuurigu, cadaadiska neefta dhuunta gaaban ku oodani wuxuu la mid yahay cadaadiska atmosferka B) qiyaasaha ku dhegsan ku cabbir joogga neefta dhuunta ku oodan L), dabadeedna ku shub meerkuuri kale ilaa heerka labaad.

Mar dambe cabbir joogga neefta dhuunta yar ku oodan (L_2) iyo faraqa u dhexeeya labada heer ee meerkuuriga labada laagood ku jira (h). Haddana meerkuuri ku shub ilaa heerka saddexaad uu gaadho.

Waxaad dabadeed cabbirtaa joogga neefta oodan K_3 iyo faraqa u dhexeeya heerarka meerkuuriga ee labada laagood ee dhuunta ku jira (h_2).

Tusaale:

Heerka koowaad marka meerkuurigu joogo ee ay siman yihiin labada heer ee labada laagood, cadaadiska neefta oodani wuxuu le'eg yahay tan atmosferka $P_1 = P$. Mugga neefta oodani $V_1 = a \cdot L_1$, haddii a ay tahay bedka jeeb-gudubka dhuunta, L_1 joogga ama dhererka neefta ku oodan dhuunta. Heerka labaad marka meerkuurigu joogo, cadaadiska neefta oodani wuxuu le'eg yahay cadaadiska meesha la siman ee ah B. Cadaadiska B-na waxa weeye faraqa labada heer ee meerkuuriga (h_1) oo loo geeyey cadaadiskii atmosferka $P_2 = P + h_1$. Mugga neefta oodan: $V_2 = aL_2$ oo ay a = bedka jeeb-gudubka dhuunta, L_2 joogga neef oodan.

Heerka saddexaad marka meerkuurigu joogana, sidii hore ayaa cadaadiska neefta oodani uu le'eg yahay cadaadiska atmosferka P oo loo geeyey faraqa labada heer ee meerkuuriga (h_2); $P_3 = P + h_2$; mugga neefta $V_3 = a \cdot L_3 =$ joogga neefta oodan x bedka jeeb-gudubka. Haddaad samaysid tusahan:

Cadaadiska	P_1	P_2	P_3
Mugga	V_1	V_2	V_3

Waxaad arkin in $\frac{V_1}{V_2} = \frac{a L_1}{a L_2} = \frac{P_2}{P_1}$ ama in taranka cadaadiska iyo muggu uu ma-doorsoome yahay, taas oo ah $PV =$ ma-doorsoome.

Tijaabada ma ka aragtay sida uu noqonaayo mugga neeftu marka la labanlaabo cadaadiska? Xeerka Robert Boyl ma sheegi kartaa hadda? Sidaad filaysaa in cadaadisku isu beddelo marka la kala badho mugga neefta?

Haddii aragtida socodka moolikiyuulladu hagaagsan tahay waa in ay saadisaa xeerka Boyl. Aragtidu siday ina odhanayso cadaadiska neeftu, wuxuu ka dhashaa moolikiyuullada ay ka samaysan tahay neeftu oo hirdiyey wixii ku xeeranaa.

Markaa haddii mugga neef cuf go'an leh la kala badho inta moolikiyuul ee ku jirta sm^3 way labanlaabmi, waayo, tirada guud ee moolikiyuulladu waa isla intii hore. Taas oo keenaysa in tiradii is-hirdigu labanlaabato, sidaa awgeedna uu cadaadisku labanlaabmo, haddii heerkulka laga dhigo ma-doorsoome.

Markaa aragtida socodka moolikiyuulladu way saadisay haddii mugga la kala badho in cadaadisku labanlaabmayo, taasuna waa xeerka Boyl.

Tijaabada aynu ku baadhayney Xeerka Boyl, neefta aynu qaadannay waa hawo heerkulkeedu yahay ka aqalka, cadaadisheeduna in yar la dooriyey. Dhab ahaan neef kastaa cadaadis kasta iyo heerkul walba oo ay yeelato ma raacdo Xeerka Boyl, mar dambe ayeynu baran doonnaa arrintaas.

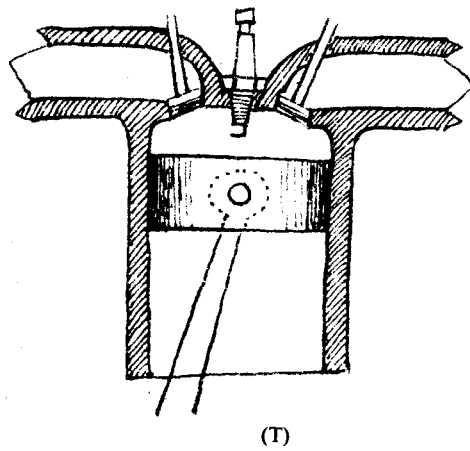
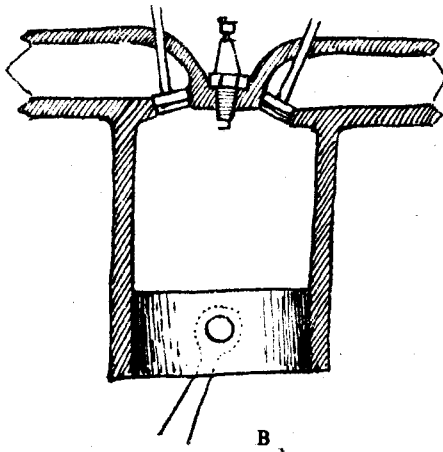
LAYLI:

1. B) Marka la labanlaabo cadaadiska neefi leedahay siduu noqdaa muggeedu?
T) Buuxi meelaha bannaan ee tusaha ee lagu sheegay neefi mugga ay leedahay cadaadisyo kala duwan.

Cadaadiska	100	200	300
Mugga	30	---	---

J) Maxaad ka sheegi kartaa taranka $P \times V$?

X) Jawaabta aad (j) heshay waxay dhab tahay haddii cufka iyo heerkulka neeftu ay yihiin ma-doorsoome intii tijaabada la samaynayey. Siduu noqonayaa taranka cadaadiska iyo mugga ($P \times V$) haddii uu kordho (b) heerkulka iyo (j) cufka neeftu?



Haddii makiinad baabuur saamiga diskeedu yahay 8.1, mugga isku jirka uumiga batroolka iyo hawada ee ku jira mooyaha marka ay tibtu joogto hoosta sida Jaantuska (b) ayaa siddeed jeer ka weyn marka ay tibtu xagga sare joogto sida Jaantuska (t). Haddii aynu u qaadanno inan isku jirka weli shidmin; heerkulkuna uu ma-doorsoome yahay. Halka hoose iyo ka sare marka ay joogto tibtu bal isu eeg.

- b) Tirada moolikiyuullada ku jira mooyaha;
- t) Mooyaha tirada moolikiyuullada sentimitirkiiba ku jira;
- j) Orodka celceliska ah ee hal moolokiyuul;
- x) Cadaadiska isku jirka.

3. Quuse balli guntii jooga ayaa sii daayey hal xumbo oo neef ah oo mugga yahay 2 sm^3 . Xumbadu marka ay kor u kacdoba mugga wuu kordhaa ilaa ay gaadho balliga oogadiisa (korkiisa) oo mugga noqdo 45 sm^3 . Waa intee qotada balligu haddii cadaadiska atmosferku uu le'eg yahay cadaadiska joogga 10m. oo biyo ah?

Sharax (b) waxa ay xumbadu kor ugu kacdo, iyo (t) waxa mugga u kordho markay kor u kacdo.

Badi waxa dhacda, in neef cadaadiskeeda iyo heerkulkeeda ay isbeddelaan. Markaa si mugga cusub ee neefta aynu u garanno waxaynu u baahannahay in xeer guud, oo inoo sheega mugga neefta marka cadaadiskeeda iyo heerkulkeeda ay isbeddelaan, aynu ka soo dhirindhirinno Xeerarkii Boyle iyo Jaarles.

Haddii aynu qaadanno neef cuf go'an leh oo mugga yahay V_1 , heerkulkeeda suganina T_{k1} uu ma-doorsoome yahay, marka cadaadiskeeda laga beddelo P_1 ilaa P_2 mugga cusub xeerka Boyle ayaa laga helayaa wuxuuna yahay $\frac{V_1}{V_2} = \frac{P_2}{P_1}$ (xeerkii Boyle).

$$V_2 = \frac{P_1 V_1}{P_2} \quad (1) \quad T_{k1} = \text{ma-doorsoome}$$

Imminka haddii neefta mugga yahay V_2 laga kordhiyo heerkulkeedu T_{k1} ilaa T_{k2} iyada oo cadaadiskeedu (P_2) ma-doorsoome yahay mugga (V_3) xeerka Jaarles ayaa lagu helayaa waxana weeye:

$$\frac{V_3}{T_{k2}} = \frac{V_2}{T_{k1}} \quad (\text{xeerkii Jaarles}) \quad V_3 = \frac{V_2 T_{k2}}{T_{k1}}$$

(2). Haddii aynu qiimaha V_2 ee isle'egta (1) gelinno isle'egta (2), waxaan heleynaa in:

$$V_3 = \frac{P_1 V_1 T_{k2}}{P_2 T_{k1}} \quad \text{ama} \quad \frac{P_1 V_1}{T_{k1}} = \frac{P_2 V_3}{T_{k2}}$$

Hase yeeshee, V_3 waa mugga neefta marka cadaadiskeedu P_2 yahay heerkulkeeda suganina T_{k2} markaa waxaan qori karnaa:

$$\frac{P_1 V_1}{T_{k1}} = \frac{P_2 V_2}{T_{k2}}$$

Isle'egtan u dambeysa ayaa la yidhaahdaa xeerka guud ee neefaha.

LAYLI:

1. b) Haddii mugga meerkuuriga ee ku jira heerkulbeeg uu yahay 0.500 sm^3 marka heerkulku uu 0°C yahay; oo uu noqdana muggu 0.510 sm^3 marka heerkulku 100°C gaadho. Intee ayuu noqonayaa mugga marka heerkulku 60°C yahay? [Muggu = 0.506 sm^3 — jawaab].
t) Heerkulku waa immisa marka mugga meerkuurigu noqdo 0.501 sm^3 ? iyo 0.499 sm^3 ? (Heerkulku waa 10°C iyo -10°C).
2. Heerkul-beeg ku shaqeeya cadaadiska neefaha (heerkul-beeg ay mugga neefta ku jirtaa ma-doorsoome tahay) ayaa lagu calaamadiyey heerkulka barafku ku dhalaalo iyo ka biyaha sooca ahi ku karaan; markaasaa loo adeegsaday in lagu cabbiro heerkulka gal saliid ah. Cadaadisayada uu tilmaamay waxa ay ahaayeen cadaadiska heerkulka barafku ku dhalaalo oo ahaa 600.0 mm Hg , cadaadiska heerkulka biyaha sooca ahi ku karaan oo ahaana 820.0 mm Hg . Markii galka saliidda ah la dhex geliyey 1040.0 mm Hg . Waa immisa heerkulka Selsiyos ee galka saliidda ihi? U qaado in iimihii uu yeelan lahaa, tijaabadan laga gaashaantay.
3. b) Kalka (T) ee walhade dhererkiisu (L) yahay, waxa aynu ku heleynaa hilinkan:
$$T = \frac{2\pi}{49} \sqrt{\frac{L}{g}}$$
. Soo saar tibaaxda isbeddelka kalka ΔT ee uu keenayo isbeddel yar ee dhererka (ΔL) ihi.
t) Haddii dhererka walahduhu L yahay marka heerkulkiisu gaadho $t^\circ\text{C}$? U qaado in weheyihiisa fididda dhererku yahay (α). Qor tibaax aljebra ah oo xidhiidhinaysa isbeddelka dhererka (ΔL) iyo isbeddelka heerkulka (Δt).
j) Qor tibaax aljebra ah oo xidhiidhinaysa isbeddelka kalka ΔT iyo isbeddelka heerkulka (Δt). Tibaaxdani waxa ay sheegaysaa heerkulku raadka uu ku leeyahay kalka T.
x) Saacad walhade leh ayaa ammintaa hagaag u sheegta marka heerkulku yahay 0°C . Walhadeheeda birta ahna waa 25. Marka heerkulku uu yahay 0°C . Waa intee kalka walhadeheedu marka heerkulku noqdo 10°C ? Weheliyaha fididda dhererka ee birtu [$\alpha = 12 \times 10^{-5}\text{K}^{-1}$].
kh) Intuu qaladkeedu noqonayaa 24 saacadood (43200 wareeg)? Miyey dheeraynaysaa saacaddu mise waa ay gaabinaysaa?
d) 1671 ayaa nin Faransiis ihi arkay in saacaddiisa oo walhade lihi ay hagaag Baariis ugu shgaqaynayso, markuuse geeyey Giyaana waxa ay gaabisay $2\frac{1}{2}$ daqiiqadood maalintii. Ma laga yaabaa in gaabiskaa uu dhaliyey isbeddelka cimiladu? Maxaa kale oo raad ku yeelan kara walhadaha gaabiskiisa?

BAABKA SHANAAD 5. TEBINTA KULKA

Bal hadda fiiri dheryaha iyo kadhliyaha wax lagu karsado. Maxa ay ka sameysan yihiin? Siddeyaashoodu maxay iyana ka dhisan yihiin? Maxay sidaasi u dhacday?

Marka shaaha la karinaayo, kadhliga gunta ayaa laga kululeeyaa, in kasta oo kildhiga xaggiisa sare ay biyo ku jiraan. Maxay sidaasi ku dhacday?

Waxa laga yaabaa in aad wax badan habeen ay dhaxani jirto aad taabatay bir dibedda taalla oo aad markiiba gacanta kala soo boodday, qabow daraaddii. Hase yeeshee, haddii isla markaas aad taabatid qori isna meesha yaalley aanad wax qabow ah dareemin, maxay ku dhacday arrintaasi?

Waxa kale oo dhacda in maalmaha roobabku ay jiraan, ee dhaxantu jirto, in marmar qorraxdu soo baxdo oo aad kul dareentid. Hase ahaatee, haddii daruur yari isku gudubto, markiiba waxaad dareentaa dhaxantii.

Haddaba, waxa aynu isku dayeynaa in aynu ka sal-gaadhno arrimahaas iyo kuwa kale oo la mid ah oo maalin walba inna soo mara.

Sida aad aragtid arrimahaas oo dhami waxa ay ku saabsan yihiin sida kulka loo tebiyo.

Matalan, dheryaha wax lagu karsado, waxa la qabtaa siddaha marka dabka laga qaadayo. Sidaa darteed, waxa loo baahan yahay in aanay kululaan si loo qaban karo. Midda kale dheryaha marka dabka la saaro ee wax lagu karinayo waxa loo baahan yahay in kulkii uu wada gaadho wixii ku jiray si ay u kululaadaan.

Waxa kale oo jirta marka aynu eegno tusaalihii kildhiga shaaha, waxa muuqanaysa inkasta oo kadhliga salka laga kulaylinayo, haddana aynu hubno in kulkii uu biyaha kadhliga xaggiisa sare ku jira uu gaadhayo.

Isla sidaas oo kale marka qorraxda ay daruurto isku gudubto kulkii innaga soo gaadhayey maxaa joojiyey?

Sidii aynu hore ugu soo sheegnay arrimahaas oo dhammi waxay ku xidhan yihiin siyaabaha kulka loo tebiyo.

Haddii ay laba meelood oo walax dhex-yaal ah ka mid ahi leeyihiin heerkul kala duwan, kul baa laga geeddi-gelin karaa meesha kulul ilaa meesha qabow ee walaxda mar kastaba, kulku wuxuu ka dhoofaa meesha heerkul sare leh oo wuxuu u gudbaa meel heerkul hoose leh. Waxa jira saddex siyood oo uu kulku u tebismi karo. Waxa aanay yihiin gudbinta, isla-barogga iyo kaahinta.

1. GUDBINTA

Casharradeennii aragtida socodka moolikiyuullada ku saabsanaa waxaynu ku soo barannay in uu adkuhu leeyahay jidhiidh qaab joogto ah leh. Saxarrada adkuhu hannaan hufan ayey iskugu urursan yihiin si ay u dhisaan jidhiidha. Fogaansho gaar ah baa u dhexeysa moolikiyuullada adkaha, xoogagga Faan - Dar - Waals) ee iskuullada moolikiyuulladu way laxaad weyn yihiin. Waxa kale oo aynu soo barannay, in kulkii oo kordhaya heerkulka uu gariirka moolikiyuulladuna kordhaya oo ay yeelanayaan tamar socod badan. Haddaba, kolka adke meel laga kulayliyo, moolikiyuulladii meeshaasi ahbaa badan ayey ka dhacdaa. Kaddibna waxa ay hirdiyaan moolikiyuullada la deriska ah oo ay ugu tamar socodka yeelanayaan. Marka uu is-hirdigu dhacayo moolikiyuulka tamar socodka badan wuxuu tamar kulan ka dhacdaa. Moolikiyuulka tamar socodka badan ayaa yar leh, si ay isaga dhacdo qorraxda tamar socodka badan. Intaa ka dibna si ay u dhacdo moolikiyuulka tamar socodka badan ayaa ka dhacdaa. Waxa kale oo kulka markii ay mootokada ayaa ka dhacdaa. Moolikiyuulladu hannaankii ay u taxnaayeen waxba iskama dhacdaa. Waxa kale oo kulka markii ay mootokada ayaa ka dhacdaa. Haddaba

kul tebinta ee sidaa aynu soo sheegnay tamarta kulka ee geeddi-geliya ayaa la yidhaahdaa kul-gudbin, waana habka ay adkeyaashu ku qaadaan tamarta kulka. Xusuusnow in aanay moolikiyuullaadu is-daba marayn ee marka ay is-taabtaan oo keliya uu kulku isaga gudbo. Waa in ay lahaadaan dhex-yaal xidhiidhiya labada meelood. Sidaa darteed, «is-taabasho» ayuu u baahan yahay habka kul-gudbintu, is-taabashadaasi, toos ha noqoto ama mid loo dhexeeya ha noqotee. Is-taabashada toosani waa ta sidee ah, midda loo dhexeeyaase waa tee?

Tijaabada 1aad:

Laba maddane oo isku wax ka samaysan, oo is-dherer le'eg, laakiin, kala dhumuc weyn soo qaado. Isku meel labada gacmood ku qabo maddanayaasha, dabadeedna caarooyinka wada kulayli.

Midkood baa kulka ku soo hor-gaadhsiiyey? Maddanayaasha sii hay ilaa aad midkood kulayl la hayn kari weydo. Koodee ku hor diiriyey? Tijaabadan maxaad ka dheegan kartaa? Sidee buu kulku gacantaada ku soo gaadhay? (Ku sharax aragtida socodka maatarka).

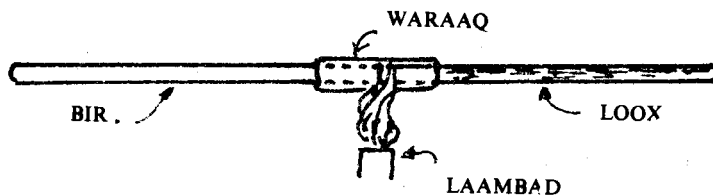
Tijaabada 2aad:

Soo qaado laba maddane oo is-dherer iyo dhumucba le'eg, laakiin, walxo kala jaad ah ka samaysan. Isku meel labada caaro, labada gacmood kaga kala qabso, kaddibna caarooyinka kale isku si u wada kulayli maddanayaasha. Mid walba sii daa marka uu kululaado.

Ma isku mar bay labadii maddane kululaadeen? Ku celceli tijaabada mar walbana isticmaal laba maddane oo is-dherer iyo dhumucba le'eg, laakiin, kala jaad ah. Maxaa aad ka dheegtay tijaabooyinkan aad sameysay?

Tijaabada 3aad:

Laba maddane oo midkood loox yahay, midka kalena uu bir yahay, oo is-dhumuc le'eg, caarooyinka isku saar, dabadeedna waraaq ku duub oo isku kab (eeg jaantuska).

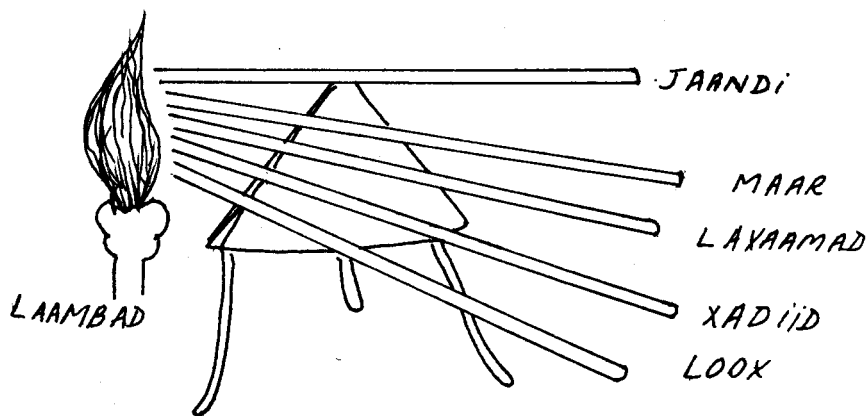


Maddanayaasha ka diiri inta ay waraaqdu kaga duuban tahay. Cabbaar dabadeed, fiiri waraaqda. Dhinacee baa casaaday waraaqdii? Maxaa ugu wacan? Ku celi tijaabada saddex jeer oo dambe, adiga oo isticmaalaya laba loox, marka kalena laba birood oo isku jaad ah, ugu dambeystana laba birood oo kala jaad ah. Mar walba fiiri dhinaca casaada waraaqda. Waxa kale oo aad hubisaa in uu xidhiidh u dhexeeyo kala hor kululaadka laba maddane oo kasta iyo casaadka waraaqda.

IS-GARAB-DHIGGA GUDBINTA KULKA

Tijaabada 4aad:

Dhowr maddane oo is-dherer iyo dhumucba le'eg, laakiin, kala jaad ah, xaydh ku shaqal, rako saar, dabadeedna labada caaro midkood isku si ugu wada kulayli.



Fiiri sida ay xaydhu uga kala dhalaasho. Mar haddii aanay xaydhii isku kol ka wada dhalaalayn, maddanayaasha looxa iyo maarta kala ah, midkoodee kul-gudbin fiican?

Tijaabadani waxay inna tusaysaa in ay walxuhu ku kala wanaagsan yihiin kul-gudbinta. Xaydha looxa ee dhalaali weyday waxay tilmaamaysaa in uu looxu kaga liito maarta xagga kul-gudbinta. Tijaabada 3aad, had iyo jeer dhinaca waraaqda casaataa waa ka ku duuban maddanaha kul-gudbinta liita.

Tijaabadani, si kale ayaad u samayn kartaa. Caarooyinka aad ka kululaynayso mooyiye caarooyinka kale fataatiir yaryar xaydh ugu dheji. Fataatiirtu, waxay u kala hor daadan doonaan siday maddanayaasha ay ku dhegsan yihiin u kala kul-gudbin fiican yihiin.

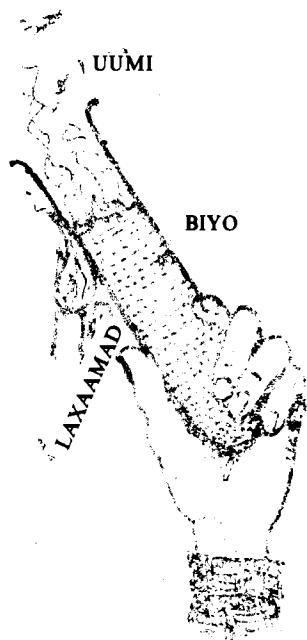
Guud ahaan biruhu waa wada kul-gudbiyeyaal fiican, gaar ahaanna lacagta (silver) iyo maarta (coper) ayaa ugu sii wanaagsan.

dhanka kale, waxyaalaha ay ka mid yihiin buushka (cork) qoriga, cudbiga, suufka iyo hawadu waa kul-gudbiyeyaal aad u liita, ama ma-gudbiyeyaal. Dharka aynu huwanaa gas badan buu leeyahay oo hawada qabsada. Kulkii debedda innooga bixi lahaa, waxa aannu dhaafayn hawada ka buuxda gaska. Dharka suufka ah oo ka gas badani wuu ka dugsoon yahay ka cudbiga ah, ama nayloonka ah, (waayo?). Adiga oo aan kabo qabin haddaad ku joogsato dermo gurigiinna ku goglan, dabadeena aad ku joogsato sibidhka, waxaad mooddaa in uu sibidhku ka qabow yahay dermada, hase yeeshee, runtii labadu waa isku heerkul. Sibidhka iyo dermadu waxay ku kala duwan yihiin xagga kul-gudbinta. Sibidhku wuxuu cagtaada ka qaadayaa kul ka badan ka ay dermadu ka qaadayso.

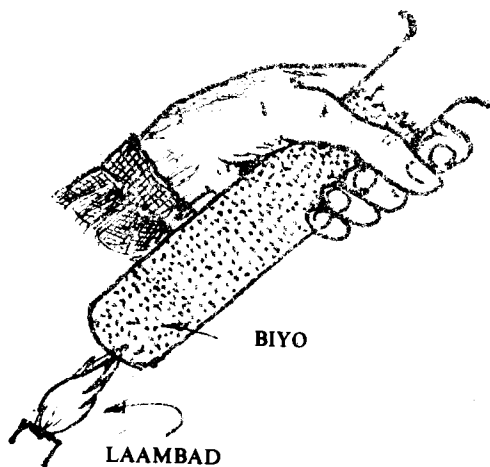
Gudbiyeyasha kulka ee fiican waxa loo isticmaalaa weel ahaan, sida kuwa wax lagu karsado, iyo kariyeyasha. Meeshii la rabo in kul laga qaado ama la keenaba waxa la isticmaalaa walxaha kul-gudbinta wanaagsan leh - walax kastaa waxay leedahay kul-gudbin gaar ah (ku celi tijaabada 1aad oo hubi in aanay walaxda kul-gudbinteedu ku xidhnayn dhumucda). Kul-ma-gudbiyeyasha waxa loo isticmaalaa joojinta kulka. Kariyeyasha kulka ka lumaya si loo yareeyo waxa lagu dahaadhaa walax kul-ma-gudbiso ah. Weelka wax lagu karsado, iyo qaaddooyinka waxa loo sameeyaa daab kul-ma-gudbiye ah. Si aanu barafku u dhalaalin waxa lagu duubaa walax si filiqsan u falkisan, sida jawaannada oo barafka ka ilaalisa kulka debedda kaga imaanaya.

Tijaabada 5aad:

Dhammaan hoorarka caadiga ah oo aanu ku jirin meerkuurigu way ku liitaan kul-gudbinta. Tijaabadan samee oo ku baadh kul-gudbinta biyaha.



Biyo sooc ah ku shub dhuun hubsasho. Inta aad salka qabato dhuun hubsashada, biyaha xagga sare ka kulayli. Inkasta oo ay biyaha sare karayaan, weli dhuunta salkeedu ma diiray? Halkaa maxaa kaaga biniinixay? Ku celi tijaabada, laakiin, hadda dhuunta salka ka kulayli (jaantuska T). Kulka ma darentay? Biyuhu miyey heer karid gaadheen?



(T)

Inkasta oo aannu kulka gudbismayaa u baahnayn jiho uu u socdo (waayo?), haddana kolka hore (jaantuska B) wax kul ah lama dareemo marka dambase (jaantuska T), waaba lagu gubtaa inta aanay biyuhu karin. Haddaba, hoorku waa in uu si kale kulka u tebiyaa. Habka ay biyaha dhuuntu, kulka ku tebiyaan waxa la yidhaahdaa habka is-labarogga.

2. IS-LABAROG

Tijaabada 4aad:

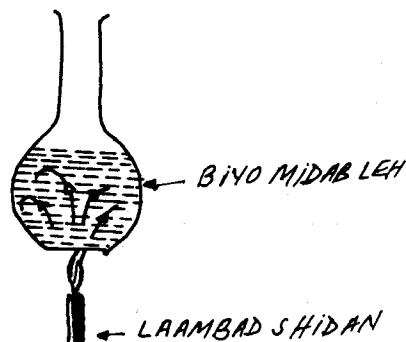
Biyo bakeeri ku kululee, dabadeedna ku rid fud sibaaq cas ah, oo ku walaaq. Biyo aad qasabad ka soo shubtay, ku soo qaado weel quraarad ah oo weyn. Biyihii kululaa ee sibbaaqa lahaa si miyir ah ugu shubu biyihii qasabadda ee weelka weyn ku jirey. Fiiri waxa dhaca, sidee ayey biyihii isu dhex-galeen? Biyihii sibbaaqa lahaa ma hoos ayey tageen, mise weelka intiisa sare ayey ku jiraan? Biyaha sibbaaqa leh iyo biyaha qasabadda iyamaa kululaa? Maxaa tijaabadaa laga garan karaa?

Biyo bakeeri ku shub, dhawr fud oo baraf ah ku rid, dabadeedna isku walaaq, si ay u qaboobaan. Biyihii ku dar sibbaaq, dabadeedna walaaq. Weel weyn oo quraarad ah biyo qasabadeed ku shub, biyihii sibbaaqa lahaa si miyir ah ugu shub biyihii qasabadda, fiiri sida biyuhu isu dhex-galaan.

Biyihii sibbaaqa lahaa xaggee ayey tageen? Ma kor ayey u baxeen, mise hoos ayey u dhaceen? Biyaha sibbaaqa leh iyo biyaha qasabadda iyamaa kululaa? Maxaad tijaabadan aad ka garatay? Maxaad ka gaadhi kartaa labadaas tijaabo?

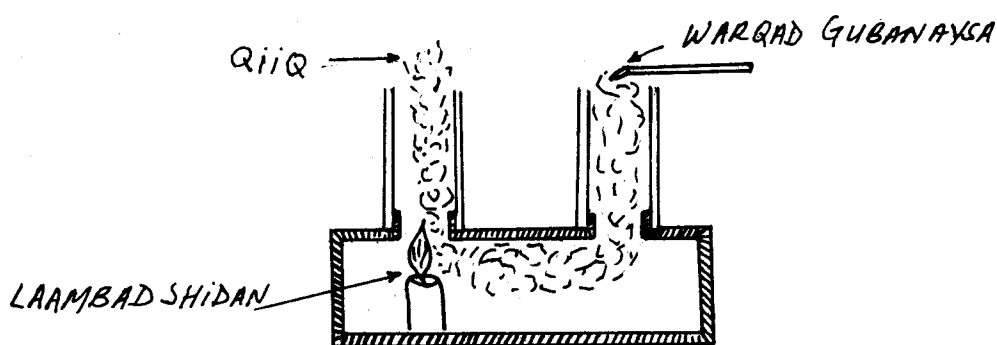
Tijaabada 6aad:

Dhalo weyn laba saddexaad (2/3) muggeeda biyo ka buuxi gobol yar oo botaasiyam bermaanganeyt ah gunta u dhig (faarad ama waraaqo aad u yaryar baad ku beddeli kartaa botaasiyam bermanganeytka). Dhalada salka ka kulayli, fiiri waxa biyaha ka dhex dhacaya. Botaasiyam bermanganeytkii maxaa ku dhacay? Diillimuhu dhankee bay ka wareegayaan.



Tijaabada 7aad:

Dhulubo quraarad ah waraaq adag ku kala qoqob. Dhinac laambad shidan dhex jooji, dhinaca kalena waraaq qiiqaysa ku dhowee oo dul qabo (saw). Fiiri boodka qiiqa. Dhankee buu u wareegayaa? Maxaa wada?



W WARQAD GUBANAYSA

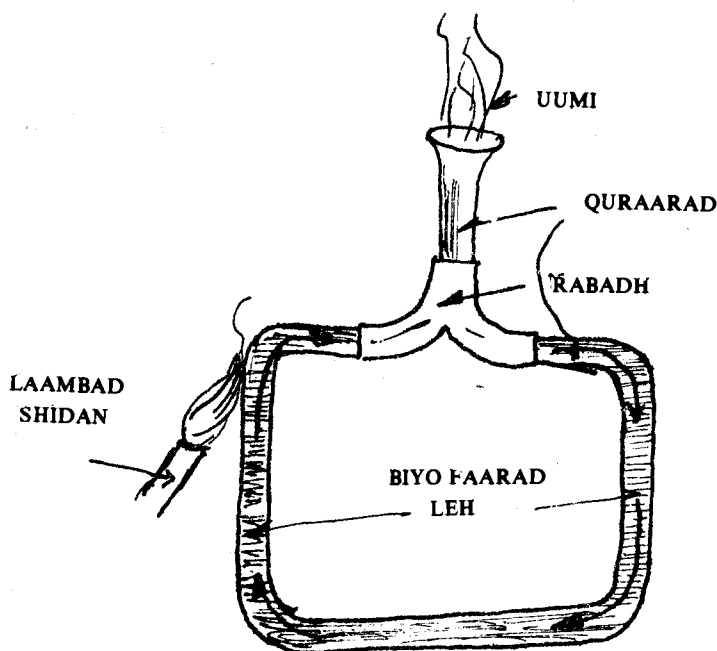
Tijaabooyinka 6 iyo 7 waxay inna tusayaan sida uu dareeruhu isku laba-rogo marka la kuleyliyo. Tijaabo 6, diillimo, ayaa ka kaca salka biyaha. Taas waxa ina tusaya bootasiyam bermaanganeytka oo ku milma biyaha, dabadeedna raaca biyaha kacaya. Is-laba-rogga biyuhu sidan buu u dhacaa: Biyaha hoose marka ay kululaadaan way fidaan, dabadeedna cufnaantooda ayaa yaraata (waayo?) kaddibna biyaha sare oo ka qabow badan kana cufnaan roon baa hoos u soo dega. Sidaas oo kale ayuu dabadeedna habku is-weydaar u dhacaa.

Tijaabada 7aad, qiiqu inta uu ka tago waraaqda ayuu u tallaabaa dhinaca laambaddu ku shidan tahay, halkaasina sare ayuu ugu kacaa. Sida biyihii tijaabada 6aad oo kale ayey laambaddu u kulaylisaa hawada. Hawada kululi way cufnaan yar tahay (waayo?) oo waxa barabixiya hawada qabow ee ka soo geleysa dhinaca kale. Maxaa tusaya socodka hawada?

Tijaabooyinka 6 iyo 7, waxaynu ka dheegan karraa in ay biyaha iyo hawada kacayaa marka ay dusha sare tagaan ay qaboobayaan. Kol haddii ay wax qaboobaanna waa in uu kul ka baxaa. Habkan isaga ah ee uu kulku gaadiidsado hoor ama neef isla-bar-goysa ayaa la yidhaahdaa kul-tebinta is-laba-rogga. Fiiri sidii gudbinta oo kale ayuu is-laba-rogguna u baahan yahay cuf qaada, hase yeeshee, habka cufka kulka xambaarsani meeshiisii ayuu ka tegayaa (gudbinta, miyuu cufku meeshiisa ka tegeyaa?). Midda kale, habka gudbintu, kulka gees walba wuu u tebiyaa, laakiin, is-laba-roggu dhan walba uma tebiyo. (Marag keen?).

Jaantuskan waxa ku muujisan marawaxad ilkeheedu raaran yihiin oo dul laalaadda laambadda holcaysa. Waraaq yara adag, sida midda sanduuqyada shaaha, ka samee marawaxad, dabadeedna suubbi tijaabadan. Ka faalloo waxa tijaabada aad ku aragtid. Maxaa ugu wacan?

Dhuunta waxaa ku jira biyo meel sare laga diirinaayo (eeg jaantuska).

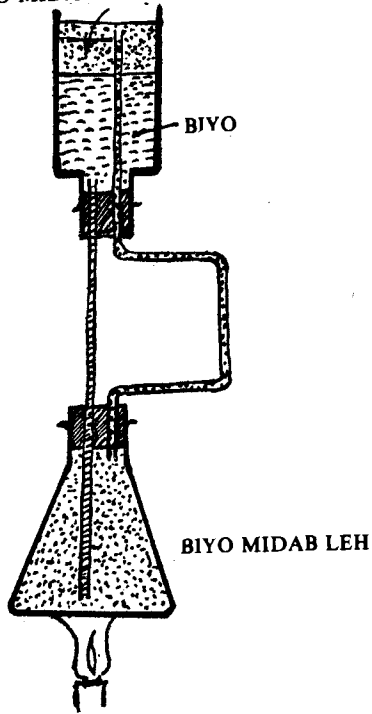


Keligaa samee tijaabadan, kaddibna war tifaftiran ka bixi waxa ka soo baxa. Saxaradda faaraddu maxay ku tusaysaa? Maxaa ugu wacan? Dhinaca kale dhuunta ka diiri, maxaa isbeddelay? Marka aad tijaabada dhammayso, jaallayaashaa war-bixinta is-weydaarsada, intaa kaddibna isla falanqeeya waxa aad ka dheegan kartaan tijaabada.

Tijaabada 8aad:

Meerar tijaabadan jaantuska ku muujisan. Dhalada hoose biyo midab leh baa ku jira, dhuumaha yaryarina waxay xidhiidhiyaan biyaha midabka leh iyo kuwa haanta sare ee weyn ku jira. Dhalada salka ka kulayli.

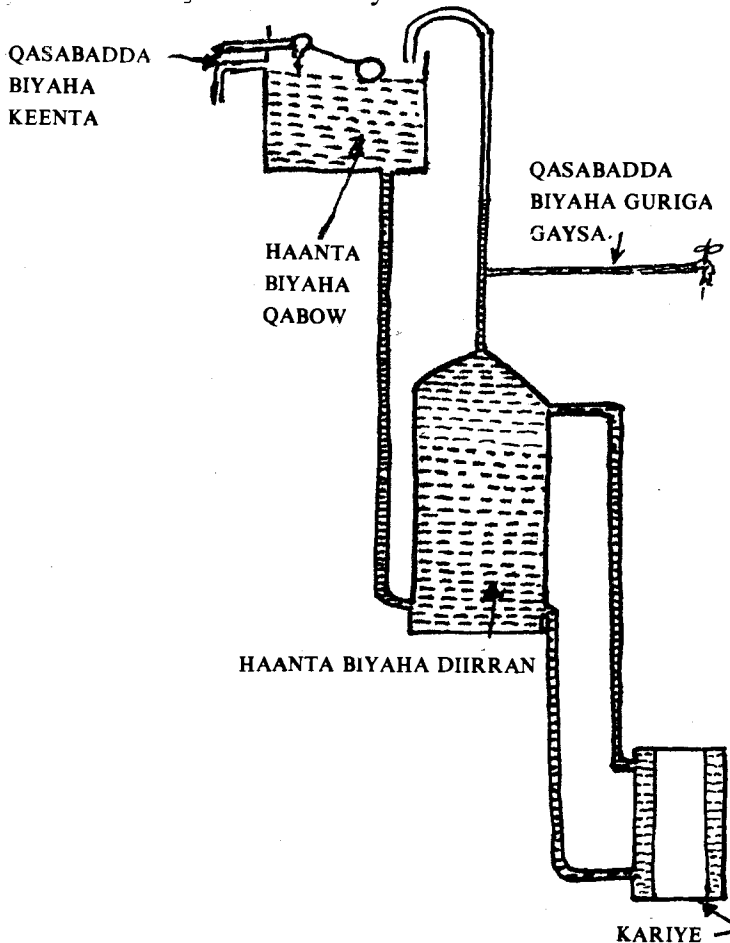
BIYO KULUL
OO MIDAB LEH



LAAMBAD

Marka ay biyaha dhalada ku jiraa diiraan, kuwa haanta weynina ay weli qabow yihiin, maxaad filaysaa in uu dhaco? Maxaa loogu baahan yahay biyaha midabka leh? Adiga oo tixraacaya qaabka iyo meelaha ay gaadhsan yihiin dhumaha yaryari, isku day in aad garato geesta (iyo sababta ku kalliftay) uu u kacayo islaba-roggu.

Tijaabadu fudud ee aynu soo barannay waxay si weyn u saamaysaa hab-dhiska biyaha kulul ee guryaha. Haanta saqafka saarani way ka korraysaa haanta biyaha dirran, kariyuhuna wuxuu ka sii hooseeyaa haanta biyaha diirran.



Adoo tixgelinaya habka islaba-rogga iyo cadaadiska ay dhaliso haanta saaran saqafku, geestee bay biyuhu u soconayaan (falaadh muuji)?

Islaba-roggu aad buu uga dhacaa dhulka, tusaale ahaan, waxaynu ogsoonnahay in uu berrigu ka kulul yahay badda dharaartii, habeenkiina ka qabow yahay. Kolka berrigu kulul yahay neecow baa ka soo kacda badda oo berrigia u soo fool dhigta. Marka ay baddu ka diirran tahay (habeenkii) neecow baa berriga ka taga, si ay u beddesho hawada kulul ee badda ka kacaysa. Roobka islaba-roggu sidee buu ku samaysmaa? Waxyaalaha kale ee ku islaba-roggu dhaliyo waxa ka mid ah maayadaha badweynta. Maayadaha badweynta socodkoodu guud ahaan siduu ku samaysmo wax ka qor.

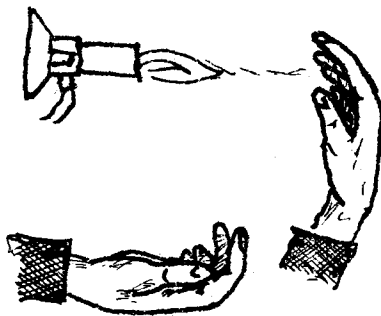
LAYLI:

1. Ka hadal tijaabooyinka saameeya islaba-rogga.
 - b) Hoorarka;
 - t) Neefaha.
2. Kul-tebinta islaba-roggu siday u dhacaan? Maxay ku kala duwan yihiin hababka kul-tebinta ee gudbinta iyo islaba-roggu?
3. Maxaa guryaha dariishadaha yar ee saqafka agtiisa ah loogu sameeyaa? Maxaa dariishadaha meel aad u hoosaysa loogu sameyn waayey? Ka sheeke sida qiiqu uga baxo meesha wax lagu kariyo ama dabka lagu shido. Oloolku muxuu sare ugu kacaa ee uu baallaha ku diiday?
4. Taswiir oo magacow xubnaha hab-dhiska biyaha kulul ee guriga. Faallee socodka biyaha (B) marka la kulaylinayo (T) marka qasabadaha guriga la isticmaalayo.
5. Islaba-roggu sare mooyee baallaha ma u socdaa? (Fiiri tijaabada 5aad).

3. KAAHINTA

Tijaabada 9aad:

Laambad ama nal shidan gacantaada midig dul-qabo, taada bidixna dhinac kaga soo dhawee laambadda, midkoodee baad kul badan ku dareemaysaa, gacmaha marna ku soo dhowee laambadda marna ka yar durki, mar walba gacantee baa kulka badan dareenta? (waayo?).



Hawadu waa kul-ma-gudbiye ayaynu nidhi, islaba-rogguna in uu sare oo keliya u kaco ayaynu soo barannay (tijaabada 5aad iyo layli 6aad). Haddaba, gacantaada bidix kul kuma heleyso islaba-rogga iyo gudbis midnaba, kolkaa, waa in uu jiraa hab saddexaad oo kulka loo tebiyaa, miyaanay kula ahayn!

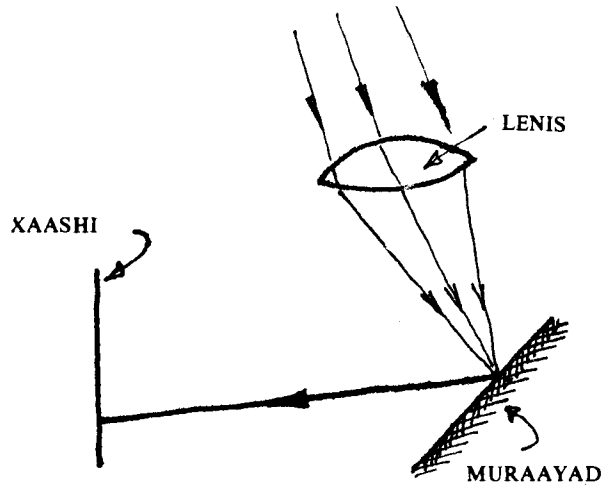
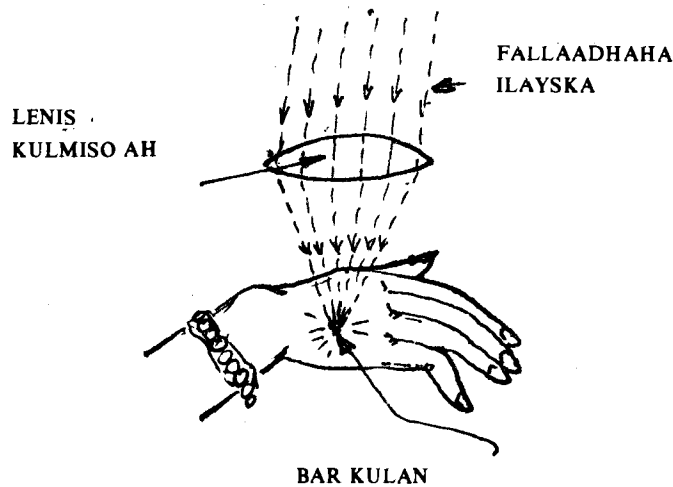
Labadii hab ee kul-tebinta ee aynu soo barannay ilaa hadda waxay kala ahaayeen gudbinta iyo islaba-rogga. Waxaynu soo barannay in ay labada habba u baahan yihiin dhexyaal (cuf) qabta hawsha kul-tebinta. Hase ahaatee, hab walba sidiisa u gaarka ah buu u

maamushaa shaqadiisa kul-tebinta ah (layli 2). Kulku awood wuxuu u leeyahay in uu maro meel aan dhex-yaal jirin. Cirka sare waa dululaati aan neefi ku jirin oo madhane ah), isla markaana qorraxdu waa ta dhulka iyo waxa saaranba diirisa. Haddaba, kulku muxuu soo raacay? Laga yaabee in aad is-tidhaa “Ilayska”, laakiin, adiga oo meel hadh ah jooga, miyaanad dareemin kulka qorraxda.

Midda kale, saafeexad aad u kulul, laakiin, aan weli caddaan haddaad gacanta dhinac ama hoosta kaga dhoweyso, waxaad dareemi kulka ka imaanaya saafeexadda. Waxyaalaha aynu soo sheegnay waxaynu ka dheegan karnaa in uu jiro hab saddexaad oo saameeya kulka tebintiisa. Habkaa isaga ah oo aan walax dhex-yaal ah u baahnayn waxa la yidhaa kaahin.

Tijaabada 10aad:

Bikaac kulmiso ah (quraarad dhexda u qaro weyn) soo qaado. Fallaadhaha qorraxda ku beeg, kaddibna barta ilaysku isugu ururo (bar kulan), ee dhanka fallaadhuhu u tallaabayaan ku samaysanta, gacantaada dhig. Maxaad dareentaa? Imminkana xaashi u dhig oo hay ilaa ay gubato. Kulka maxaa siday? Ma ilayska ayaa siday, saafeexaddii kululayd ha illaawin.



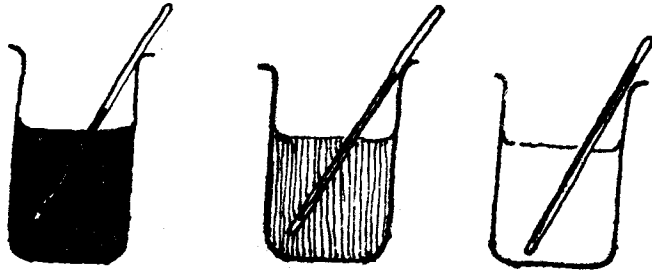
Tijaabada bikaaca iyo ammuurihii aynu araarta ku soo sheegnay waxay inna tusayaan in uu habka saddexaad ee kul-tebintu (kaahinta) uu leeyahay astaamahaan:

1. Kaahu uma baahna walax dhex-yaal ah oo uu raaco: Dululaati madhan ayuu maraa.
2. Kaahu ilayska wuu la socdaa, astaamaha ilayskana wuu leeyahay (noqoshadaa ka mid ah).
3. Waxyaalaha kululi kaah ayey bixiyaan.

4. Kaahu wuxuu kululeeyaa waxyaalaha liqa (sida gacanta iyo xaashida) ee ma kululeeyo waxyaalaha uu dhex-marro (sidaa quraarad).

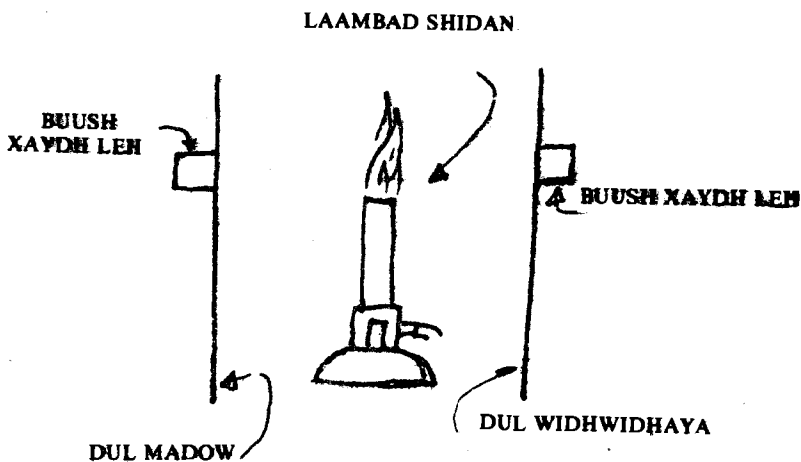
Kaahu wuxuu ka mid yahay hirarka badan ee astaamaha ilayska leh, laakiin, aanay ishu arki karin. Markaa hirarka kaahu iskood uma kulula, hase yeeshee, marka ay walax liqdo ayay isu geddiyaan tamar kul.

Kaaha aanad arkayn baa aad iskugu sii geddiya tamar kul. Kaahu siyaabo kala duwan buu u kulayliyaa walxaha uu ku dhaco, oo ku xidhan midabka iyo dusha walaxda nuugaysa kaaha.



Saddex daasadood oo isle'eg oo bir isku jaad ah, ka samaysan baa midba ranji gaar ah le mariyaa. Matalan, midkood madowga dheryahaa la mariyaa, midna midab cad, midda kalena midab aad u widh-widhaya. Saddex mug oo isle'eg oo biyo isku heerkul ah, daasadaha ku kala shub, kaddibna meel qabow dhig. Heerkulka cabbir. Shantii daqiiqaba heerkullada cabbir, ma isku in bay heerkulkoodu saddexda biyayow hoos ugu dhacayaan? Weelkee baa ugu kul-bixin badan? Kee ugu kul-bixin yar? Ku celceli tijaabada si aad iskugu qiyaasto kul-bixinta weelal midabbo kala duwan leh. Tijaabooyinka maxaad ka dheegan karaysaa?

Tijaabada 12aad:

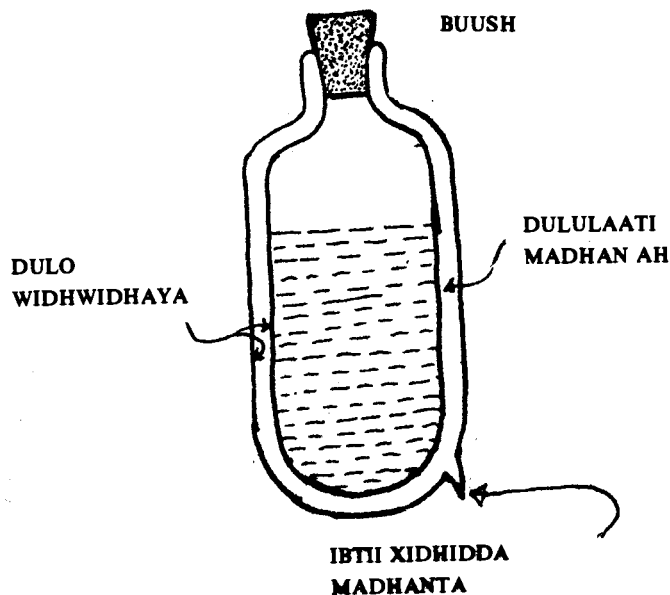


Laba safeexadood oo bir isku jaad ah ka samaysan is-hor qotomi. Wejiyadooda isku jeedana midkood rinji madow mari, ka kalena midab aad u widh-widhaya. Dhinacyada kala jeeda, buush xaydh leh ku dheji, dabadeedna laambadda shid, oo isku inna ha u jirto, labada safeexadood, si ay kul isle'eg u siiso. Fiiri tijaabada ilaa ay wax dhacaan, ku celceli tijaabada. Mar walba ma isku safeexad bay wax ka dhacayaan? Waa ta midab kee leh? Labada safeexadood tee baa kul nuuge fiican ah. Tijaabada ku celceli, laakiin, mar walba isticmaal laba midab oo aad kul-bixintooda ku kala ogaatay tijaabadii 11aad. Isku qiyaas awoodaha, kul-nuugidda iyo kul-bixinta, ee dulo midabbo kala jaad ahi leeyihiin. Dusha kul-bixiyaha wacan lihi, siday ku tahay xagga kul-nuugidda? Marka la is-garab-dhigo awoodaha kul-nuugidda iyo kul-bixinta ee dulo midabbo kala duwan leh, waxa la arkaa in ay dusha kul-nuugaha wanaagsan ahi kul-bixiye wanaagsan tahay, midda kul-bixinta ku liidatana ay ku liidato kul-nuugidda.

Tijaabooyinka 11ad iyo 12aad, waxaad ka dheegan kartaa ~~kidhida~~ ~~kul-bixinta~~ iyo kul-nuugidda ee dulaha kala midab duwani ay leeyihiin; gaar ahaan midabka madow waa kul-bixiye iyo kul-nuuge aad u wanaagsan. Midabka aad u widh-widhayaa waa kul-mabixiye iyo ma-nuuge wacan oo waxa la yidhaa noqodsiye wanaagsan. Guud ahaan midab-bada kale waxay u kala kul-nuugid ama bixin wacan yihiin sida ay u kala cawlan yihiin, hase ahaatee, waxa iyana meesha ku jirta xanafta dusha oo ka mudan rinji dusha marsan. Ma habboon tahay in la kala ogaado awoodaha kul-bixinta ama nuugidda ee dulaha?

Waxaad had iyo jeer aragtaa guryaha oo nuurad cad ama rinji midab leh la marinayo, sidaa waxa loo yeelaa, si ay dusha cad u noqodsiiso kulka qorraxda ka soo kaahaya, dabadeedna ay guryuhu u qaboobaadaan xagaagii iyo xilliyada kulaylaha. Nuuradda cad waxa ay yaraysaa kulka guryaha ka baxa jiilaalkii iyo xilliyada qaboobaha; dharka la xidho waxa loo eegaa xilliga ay tahay. Afrika maxaa badanaa loogu xidhaa huga cad? Dhan kale haddaynu ka eegno, waxyaalaha aad u widh-widhaa, kulka ayey xejistaan muddo dheer, taasina waxay ka mid tahay sababaha kilaadhida, dusuudda iyo qaaddooyinka, lacagta ah loo door bido. Kidhli madow iyo kidhli cad midkoodde shaah kuu hor-bislaynaya haddii aad isku si u kululayso? Waayo? Midkoodde shaah kulul 15 daqiiqo kaddib. Guriga cagaarani waa dallaallimo quraarad ah oo laga dhiso shaybaadhyada iyo meelaha dhirta lagu dhaqaal-eeyo agagaarkooda. Guriga cagaaran waxa lagu beeraa geedaha yaryar. Marka la galo guriga cagaaran waxa la dareemaa kulayl badan xataa, qorraxdu haba dahsoonaatee. Waxyaalaha aad u kululi sida qorraxdu, kulka kaah bay ku bixiyaan, fallaadho ilays oo muuqda ha ahaadeen ama fallaadho aan muuqan ha noqdeene. Kaaha qorraxdu awood wuxuu u leeyahay in uu ka tafo quraaradda isaga oo aan nuugmin. Dhirta iyo waxyaalaha kale ee guriga cagaarani waxay nuugaan fallaadhaha kaaha qorraxda ee quraaradda ka soo tafay, kaddibna waxyaalahaasi way diiraan, kolkaasuu heerkulku sare u kacaa.

Runtii, waxyaalaha diirran laftoodu kaah bay bixiyaan, hase yeeshee, heerkulkooda hooseeya dartii, fallaadhaha kaahoodu awood uma laha in ay quraaradda ka tafaan, taas awgeed, guriga cagaaran waa dabin kulka lagu xidho. Ma xasuusan tahay dabin kul oo guriga lagu isticmaalo, magacii? Sidee buu u shaqeeyaa?



XASUUSNOW:

1. Tamarta kulku waxay ku tebisantaa, gudbin, islaba-rog iyo kaahin.
2. Gudbinta iyo islaba-roggu waxay u baahan yihiin walax dhexyaal ah, kaahintuse uma baahna.
3. Adkeyaashu kulka waxay ku tebiyaan gudbin, dareerayaashuna (badanaa) islaba-rog.

4. Dululaati madhan ah, kulka kaaha oo keliya ayaa tebismi kara.
5. Kulka kaaha intiisa badan waxa dhaliya fallaadho aan muuqan oo ilayska la socod ah lana astaama ah.
6. Kul-nuugaha wanaagsani waa kul-bixiye wanaagsan.
7. Dusha madow ee xanafta lihi waa kul-ma-nuuge bixiye wanaagsan: Dusha siman ee aad u widh-widhaa waa kul-ma-nuuge-ma-bixiye, noqodsiiye wanaagsan.

LAYLI:

1. Darmuusku waa weel laba gidaar, oo dululaati madhan ahi u dhexeyso leh, duleheeda madhanta ku jeeda lacag aad u widh-widhaysa baa la mariyaa. Darmuuska had iyo jeer waxa lagu daboolaa fur ma-gudbiye ah. Darmuusku waa dabin kul, oo waxa lagu shubo ha kululaado ama ha qaboobaadee, heerkulkiisa aanu wax badani ka beddelmin. Haddaba, adoo la kaashanaya kul-tebinta si hufan uga warbixi sida uu darmuusku u ilaaliyo heerkulka haddii lagu shubo.
 - b) Hoor-kul;
 - t) Hoor-qabow.
2. Laba heerkul-beeg oo isku eg baa midkood korka madowga dheriga laga mariyey, sidee bay heerkullada ay tilmaamayaan u kala duwanaanayaan:
 - b) Haddii ilayska qorraxda oo aad u cad loo dhigo?
 - t) Haddii godad baraf la dhex geliyo?
- 3) Maxaa dalalka kulayleyaasha ku dhex yaalla.
 - b) Guryaha jiingad jaandi (Al) ku dheehan tahay loo saaraa?
 - t) Dadku u doortaan dharka midabka fudud leh?
4. b) Kulka qorraxdu sidee buu dhulka u soo gaadhaa maadaama dululaati madhani innaga sarreeyo?
 - t) Sharax laba tijaabo oo tilmaamaya in ay dusha madow ee xanafta lihi kaah-bixinta iyo nuugidda kaga fiican tahay dusha siman ee dhalaalaysa.
5. Qeex: b) Gudbinta;
 - t) Islaba-rogga;
 - j) Kaahinta.
6. Ka warransababta (b) uu guriga cagaarani uga diirranaan karo fasalka oo ay ardayda oo dhammi ku jirto?
 - t) Uu baamadaygu uga qabow yahay meelaha taagga ah?
 - j) Maxay biyaha sare ee harooyinku uga diirranaadaan kuwa hoose, kolkii kul jiro; ee ay biyaha hoosena uga diirranaadaan kuwa sare markii ay biyuhu fadhiisi ku dhow yihiin?
7. Qeex gudbinta, kaddibna, sheeg saddex adeegsi gal oo ay leeyihiin:
 - b) Kul-gudbiyeyaasha wanaagsan;
 - t) Kul-ma-gudbiyeyaasha wanaagsani.
8. Adoo la kaashanaya aragtida socodka moolokiyuullada, waxaad sharaxdaa habka kul-gudbinta ee adkeyaashu siduu u dhaco.

9. Adoo jaantus ku muujinaya, si fiican u sharax tijaabo sameysa is-garab-dhigga kulgudbinta laba birood oo kala jaad ah.
10. Sidee bay u dhacdaa in uu jidhkaagu diirrimaad ahaado, tiiyoo dhaxani jirto, gabal baraf ihina qabow ahaado, tiiyoo kulayl jiro, haddii mid walba buste lagu duubo?

BAABKA LIXAAD

CABBIRAADDA KULKA

Weedha ah kulku waa weji tamartu leedahay waa la garowsaday, hase ahaatee, muddo ka yar 100 sano ka hor weydiinta «waa maxay kulku?», war-celinteeda heshiis laguma hayn waxana aad uga fekeri jirey saynisyahannadii markaa noolaa.

Inkasta oo ay xiiso leedahay, halkan kuma soo koobi karno sidii loogu soo ururiyey taageerooyin aragtida odhanaysa kulku waa tamar. Waa in aynuse sheegnaa tijaabooyinkii badnaa ee is-dabajooqey ee uu sameeyey 1840, ilaa 1870, maalqabeenkii Ingiriis ee barashada sayniska jeclaa ee la odhan jirey Juul.

Tijaabada ugu caansan ee inta badan Juul ku celceliyey, wuxuu adeegsaday marawaxado badan oo isku yaalla oo ku dhex wareegaya teneg biyo ku jiraan. Culaysyo hoos u dhacayaa markay marawaxaduhu wareejiyaan ayaa biyaha tenegga ku jira ay kululaadaan. Qiimaha kulka waxa laga soo saari karaa korodhka heerkulka iyo cufka tenegga iyo biyaha. Tamarta kaydka ka soo baxday culaysyada hoos u dhacaya, waxa laga soo saari karaa taranta cufka, iyo joogga ay hoos u dhaceen culaysyadu iyo karaarka, cuf-isjiidadka dhulka (g). Labaatan jeer ayaa tijaabada lagu celceliyo (waayo?) Aad ayaa looga digtoonaaday in kul uu agagaarka ku lumo, wixii ku lumi karayeyna waa la tixgeliyey. Wuxuu Juul ka arkay tijaabadii in mar walba xaddi go'an oo tamarta kaydka ihi ay dhaliso xaddi go'an oo kul ah.

(Tusaale ahaan, wuxuu ogaaday saynis-jecluhu in tamar kaydsan ah oo 4200 Juul ahi ay 1 Kg, oo biyo ah heerkulkooda kordhiso 1°C. Taa awgeed, Juul wuxuu u maleeyey in kulku uu yahay weji kale oo tamarta kaydsani leedahay.

Saynisyahanno kale, ayaa Juul hortii ogaaday in kulku uu xidhiidh la leeyahay tamarta socodka, waxa aanay u maleeyeen in uu yahay nooc socod ah.

Niyuutan iyo Boyl, labaduba fikraddaas ayey qabeen. Imminkana waxa aynu kulka u qaadannaa in uu yahay socodka hablaawaha ah ee moolikiyuullada ama ka sii hufnaan tamarta socodka ee moolikiyuullada walaxda kulul.

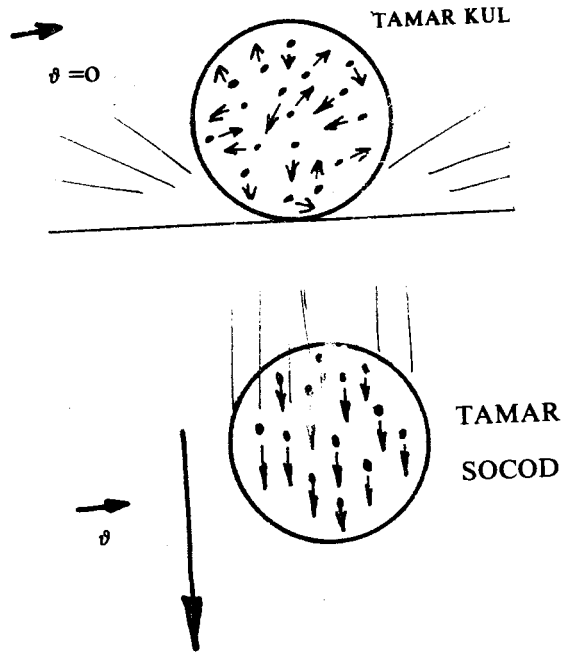
Aragtida socodka moolikiyuullada waa aynu ku sharxi karraa waxa ku dhacaya moolikiyuullada marka tamarta kaydsan ama socodka ihi isu rogeyso kul.

Bal aan qaadanno footari laxaamad ah oo marka uu dhulka ku dhaco aan ka soo boodin. Marka footarigu dhacayo tamar kaydkiisuna waa yaraanayaa tamar socodkeeduna wuu kordhayaa. Marka la isku celceliyana, moolikiyuullada laxaamadda oo dhammi jiho keliya, oo hoos ah, ayey u socdaan. Socodkoodu waa habsame.

Dhulka marka uu footarigu gaadho ee uu joogsado, socodkii habsamaha ahaa ee moolikiyuulladu wuxuu noqdaa socod hablaawe ah. Moolikiyuulladu jiho walba waa ay u socdaan. Socodka moolikiyuullada ee hablaawaha ah (kul) ayaa uu isu beddelay socodkii habsamaha ahaa ee moolikiyuulladu (eeg jaantuska).

Sharaxan aragtida socodka ee moolikiyuullada waxa ay ku kala duwan yihiin tamarta, socodka iyo kulku waxa weeye oo qudha habsamida ama hablaawida socodka moolikiyuullada.

Fikraddan haddaan qaadanno waa in kulka, sida wejiyada kale ee tamarta, lagu tibaaxaa halbeeg «Juul» oo laga daayaa halbeegyadii kale ee saynisiyaqaannadii hore ee uu ka mid ahaa Kiilokalorigu.



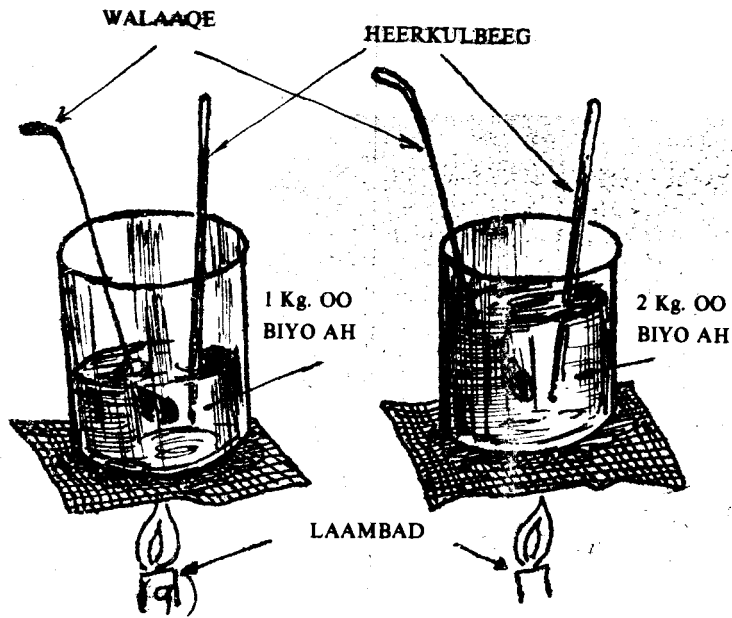
Hore waxaynu u soo aragnay (haabkii tebinta kulka) in tamarta kulku ay u geddismi karto laba meelood oo kala heerkul sarreeya. Laba walxood haddii ay kala heerkul yihiin, tamarta kulku kee bay u kordhaysaa kee baanay ka yaraanaysaa, si ay labada walxood isku heerkul u noqdaan? Fasalkii koowaad waxaynu ku soo dhigannay in aanay tamartu lumin ee ay geddoonto. Sheeg xeerkaa saameynayey ammuurtaa iyada ah?

Laba walxood haddii ay isku heerkul yihiin tamarta kulku uma kala tebisanto. Hase /eeshee, waxaynu ogsoonnahay in uu kulku ka tebismo walaxda heerkulka sare leh, ilaa walaxda heerkulkeedu hooseeyo. Xaddiga kulka ah ee ka taga, waxa loo qaataa in ay bixisay walaxda kululi. Xaddiga kulka ah ee galay, walaxda qabowna waxa loo qaataa in ay qaadatay walaxdaasi.

Haddaba, innaga oo cuskanayna xeerkaa waaridda tamarta, kulka walaxda diirrani bixisay, wuxuu le'eg yahay kulka ay walaxda qaboobi qaadatay. Weedha u dambeysa waxay saldhig u tahay xeerka qaayaha leh ee lagu magacaabo «xeerka kul-isweydaarsiga» oo lagu soo koobi karo: Kulka la bixiyey = kulka la qaatay (eeg tijaabadan dambe). Mar haddii kulku uu tamar yahay, halbeegga lagu cabbiraa waa kii hawsha iyo tamarta ee ahaa Juulka.

Tijaabada laad:

Laba koombo oo isku walax ka samaysan isna le'eg midkood ku shub 1 Kg. (ama 1000 sm³) ta kalena 2 kg (ama 2000 sm³) oo biyo ah. Biyuhu waa in ay isku heerkul ahaadaan. Laambad uu dhakhsaheeda kul-bixintu joogto yahay ku diiri biyaha 1 kg ah, hagaag biyaha u walaag heerkul-beeggana fiiri.



Waxaad cabbirtaa amminta uu heerkulku 5°C sare ugu kacayo. Intaa kaddib, biyaha 2 kg. ah sidii oo kale u diiri ilaa uu heerkulkoodu 5°C sare u kaco, cabbir amminta ay ku gaadhaan heerkulka cusub.

Miyey isle'eg yihiin amminaha ay labada biyayow 5°C sare ugu kacayaan? Midkee baa badan? Biyaha cufka weyn ayaa ammin badan ay ku qaadanaysaa si uu heerkulkoodu 5°C sare ugu kaco. Run ahaan dhakhsaha kul-bixinta ee laambaddu waa joogto, taas awgeedna xaddiga kulka ah ee ay laambaddu bixisaa wuxuu saamigal toosan ku yahay amminta. Haddaba, mar hadday biyaha badani ammin badan qaateen xaddiga kulka ah ee ku jira 2 Kg. wuu ka roon yahay xaddiga kulka ah ee ku jira 1 Kg oo biyaha ah.

Halkaa waxaa innoga muuqata in uu xaddiga kulka ihi saamigal toosan ku yahay cufka walaxda qaadanaysa (bixinaysa) kulka ama: $Q \propto m$ [taasoo Q — Xaddiga kulka; m — cufka walaxda.] Ku celceli tijaabada kaddibna caddee in $Q \propto m$.

Tijaabada 2aad:

Waxaad adeegsataa qalabkii tijaabada laad, hase yeeshee, markan waxaad isticmaashaa laba cuf oo isle'eg oo biyo ah (sida 1 kg). Biyaha labada koombo ku kala jira waa in ay isku heerkul ahaadaan. Koombada hore biyaheeda diiri shan (5) daqiiqo, dabadeedna cabbir heerkulka, koombada kale biyaheedana diiri 10 daqiiqo, kaddibna cabbir heerkulka. Labada biyayow ma isku heerkul bay gaadheen? Midkee sarreeya?

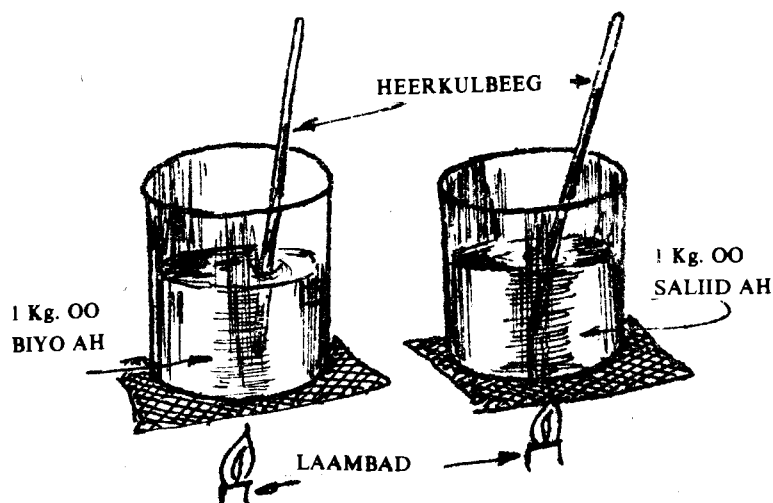
Mar haddii ay biyayowga la diirinayaa is-cufaf le'eg yihiin bixinta laambadduna ay joogto tahay, tijaabada waxa inooga muuqday in xaddiga kulka ah ee ay biyuhu (walaxdu) qaadanayaan (bixinayaan) uu saamigal toosan ku yahay amminta.

Xaddiga kulka ah ee ku jira biyaha muddada dheer la diirinayey wuu ka badan yahay xaddiga kulka ah ee ku jira kuwa kale, inkasta oo ay is-cufaf le'eg yihiin.

Markaa, tijaabadani waxay inoo muujisay in uu xaddiga kulka ihi saamigal toosan ku yahay heerkulka; ama $Q \propto \Delta t$ [Q — Xaddiga kulka; Δt — heerkulka], u fiirso in isla walax keliya markii la sii kulayliyaba, heerkulkeeduna sare uu u sii kaco.

Tijaabada laad iyo tan 2aad jibeytooyinka aynu ka hellay waynu isu ururin karraa, maxaa yeelay, mar haddii $Q \propto m$ (tij. 1) mar labaadna $Q \propto \Delta t$ (tij. 2); taasi waxay la mid tahay $Q \propto m \Delta t$ ama $Q = m c \Delta t$.

Q — xaddiga kulka;
M — cuf;
 Δt — faraqa heerkulka;
C — ma-doorsoome.



Tijaabada 3aad:

Laba koombo oo isku wax ka samaysan waxaad ku kala shubtaa laba cuf oo isle'eg (midba 1 kg) oo midkood uu biyo yahay, ka kalena uu saliidda cunnada yahay (ama subag). Heerkullada biyaha iyo saliidda midba saddex daqiiqo ku diiri. Cabbir mid waliba heerkulka uu gaadho.

Ma isku heerkul bay gaadheen biyihii iyo saliiddii? Kee baa heerkulkiisu sarreeyaa?

Kolka aynu biyaha iyo saliidda isku sida u diirinayno, xaddiyaa kul ah oo isle'eg ayaynu siinaynaa, hase yeeshee, tijaabada waxaynu ka aragnay in ay kala heerkullo gaadhayaan. Inkasta oo ay isna cufaf le'eg yihiin, ammin isku mid ahna la kulayimayey.

Xaddiga kulka ee biyaha ku jiraa waa:

$$Q_1 = m_b c_b \Delta t_b$$

m_b — cufka biyaha.

Δt_b — faraqa heerkulka biyaha.

c_b — ma-doorsoome.

Xaddiga kulka ee saliidda ku jira waa:

$$Q_2 = m_s c_s \Delta t_s \quad m_s \text{ — cufka saliidda.}$$

Δt_s — faraqa heerkulka saliidda;

c_s — ma-doorsoome.

Hase ahaatee, $Q_1 = Q_2$ (Waayo)?

Taas awgeed, $m_b c_b \Delta t_b = m_s c_s \Delta t_s$.

ama $c_b \Delta t_b = c_s \Delta t_s$ (waayo)?

Hase yeeshee, tijaabada waxaynu ku aragnay in:

$$\Delta t_s > \Delta t_b \longrightarrow c_b > c_s.$$

Tijaabadan waxa aynu ka dheegan karraa in uu ma-doorsoomaha c, ee ay walxo kala jaad ihi leeyihiin, uu kala duwan yahay. Ma-doorsoomahan isaga ah, oo ay walax kastaaba midkeeda gaarka ah leedahay, waxa la yidhaahdaa kul-qaadka kiilogaraamkiiba sidanna waa loo qeexaa: Kul-qaadka kiilogaraamkiiba ee walaxi waa xaddiga kulka ah ee uu cufka halbeegii kastaaba u baahan yahay darajadii walba ee uu heerkulku isbeddelo. Halbeegga KQK waa $J/Kg^{\circ}c$.

Kul-qaadka kiilograamkiiba waa astaan ay walax kastaaba gaar u leedahay, hase yeeshee, mar walba «C» jooqto maaha ee badanaaba heerkulka ayuu isla beddelaa. Taas awgeed, markii la raadinaayo xaddiga kulka ah ee walax ku jira waxaynu ku heli karraa $Q = mc \Delta t$, taasoo ah: 1 kg. halkii darajaba wuxuu rabaan kul C halbeeg ah, m kg, halkii darajaba waxay rabaan kul mc halbeeg ah, m kg. Δt darajaba waxay rabaan kul mc Δt ah. Hoos waxa ku muujisan kul-qaadka kiilogaraamyada ee walxo kala duwan.

Walax	KQK	(C)	Walax	KQK	(C)
Jaandi					
(Alluminiyum)	900	J/kgc°	Biyaha	4200	J/kgc
Quraarad	670	»	Biyaha Badda	3900	»
Meerkuuri (Hg)	140	»	Saliid Gaas	2150	»
Naxaas (Zn)	390	»			
Maar (Cu)	400	»			
Baraf	2100	»			
Laxaamad (Pb)	130	»			
Xadiid (Fe)	400	»			

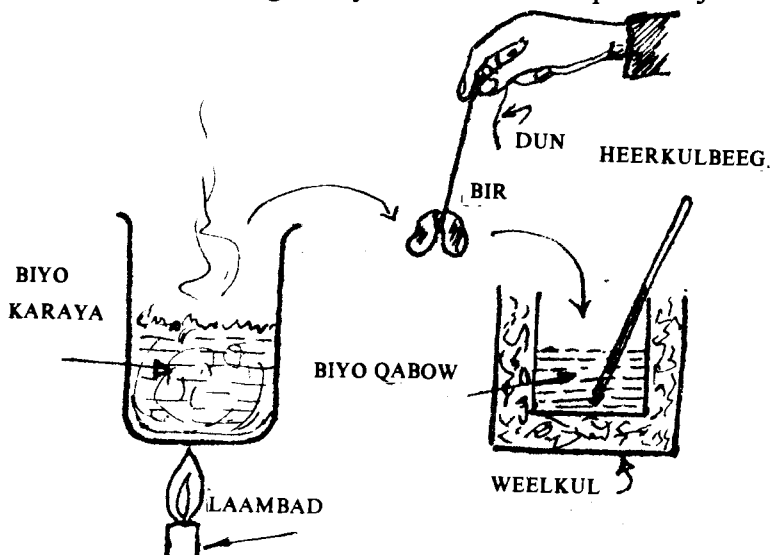
Xaddiga kulka ah ee heerkulka cufka walaxda oo idil $1^{\circ}c$ sare u dhiga waxa la yidhaahdaa kul-qaadka, waxaana lagu cabbiraa J/c° .

Kul-qaadka kiilograamka waa kul-qaadka oo halbeeg cuf ah loo qaybshay; ama KQK = kul-qaad cuf, waxaana lagu cabbiraa Juul/ $Kg^{\circ}c$.

Qalabka lagu adeegsado marka la cabbirayo kul-qaadka kiilogaraamkiiba, ama siiba la raadinayo xaddi kul ah, waxa la yidhaahdaa weekul. Badanaa waxa uu ka samaysan yahay maar (Cu) ama jaandi (Al), dhinacyadiisana waxa lagaga shaqlaa buush, si aanu kulku uga bixin.

Tijaabada 4aad:

Walax bir ah oo aad culayskeeda taqaanno dun ku xidh, dabadeedna biyo karaaya dhex muquuri. Cabbir heerkulka biyaha karaya. Intaa kaddib, birta waxaad dhex gelisaa biyo aad cufkooda iyo heerkulkoodaba og tahay oo weelkul shaqlan ku jira.



Muddo yar kaddib, cabbir heerkulka biyaha iyo birta ku wada jira weelkulka. Jibeytada sida hoos ku muujisan u qor:

- Cufka weelka = M_w Kg.
- KQK weelka = C_w J/Kg $^{\circ}$ c.
- Cufka biyaha qabow = M_b Kg.
- KQK ee biyaha = C_b J/Kg $^{\circ}$ c.
- Cufka birta (maar) = M_m Kg.
- Heerkulka biyaha qabow = T°_1 C.
- Heerkulka maarta (biyaha karaya) = T°_2 C.
- Heerkulka ugu dambeysta ah = T°_3 C.

Raadi KQK ee maarta:

Furfurid: U qaado $C_m = KQK$ ee maarta innaga xasuusanayna xeerka kul-isweydaarsiga, Q_m waa kulka maarta ka baxay, Q_b waa kulka ay biyuhu bursadeen, Q_w waa kulka uu bursaday weelkulku. Kolkaa:

$$Q_m = Q_b + Q_w, \text{ hore waxaynu u soo barannay in:}$$

$$Q = mct, \text{ sidaa awgeedna } Q_m = Q_b + Q_w \text{ ama}$$

$$M_m C_m \Delta T_m = M_b C_b \Delta T_b + M_w C_w \Delta T_w$$

$$M_m C_m (T_2 - T_3) = M_b C_b (T_3 - T_1) + M_w C_w (T_3 - T_1)$$

Taasoo, $T_m = T_2 - T_3$, $T_b = T_w = T_3 - T_1$

$$M_m C_m (T_2 - T_3) = (T_3 - T_1) (M_b C_b + M_w C_w)$$

$$C_m = \frac{(T_3 - T_1) (M_b C_b + M_w C_w)}{M_m (T_2 - T_3)}$$

Tusaale:

Jibeytadan waxa laga helay tijaabo lagu baadhayo kul-qaadka kiilogaraamka ee birta loo yaqaanno baraas.

- Cufka weelkulka = 160 gm = 0.160 kg.
- KQK ee weelkulka = 390 J/Kg $^{\circ}$ c
- Cufka biyaha = 225 gm = 0.225 Kg.
- KQK ee biyaha = 4200 J/Kg $^{\circ}$ c
- Cufka baraaska = 184.7 gm = 0.1847 Kg.
- Heerkulka biyaha qabow iyo weelkulka = 18.0 $^{\circ}$ c
- Heerkulka baraaska oo kulul = 99.5 $^{\circ}$ c
- Heerkulka ugu dambeysta ah = 23.5 $^{\circ}$ c
- Raadi KQK ee biyaha.

Furfurid: U qaado $C = KQK$ ee baraaska kulka ka lumay baraaska.

$$Q = M C \Delta T$$

$$= 0.1847 C (99.5 - 23.5)$$

$$= 0.1847 \times C \times 76.$$

$$\text{Kulka biyuhu ay bursadaan} = M_b C_b \Delta T$$

$$= 0.225 \times 4200 (23.4 - 18)$$

$$= 0.225 \times 4200 \times 5.5 \text{ J}$$

$$\text{Kulka weelkulku uu bursaday} = M_w C_w \Delta T_w$$

$$= 0.160 \times 390 (23.5 - 18)$$

$$= 0.160 \times 390 \times 5.5 \text{ J}$$

Innaga oo cuskanayna xeerka kul-isweydaarsiga kulka lumay =

$$= \text{Kulka la bursaday ama } 0.1847 \times C \times 76$$

$$= 0.225 \times 4200 \times 5.5 + 0.160 \times 390 \times 5.5$$

$$\text{ama } C = \frac{5.5 (0.225 \times 4200 + 0.160 \times 390)}{0.1847 \times 76}$$

$$C = \frac{5.5 (945 + 62.4)}{14} \quad C = \frac{5.5 \times 1007.4}{14}$$

$$C = \frac{5540.7}{14} = 395.7 \text{ J/Kg}^\circ\text{c}$$

Tijaabada 5aad:

Sidii tijaabada laad u meerar middanna, hase yeeshee, halkii biyaha qabow, waxaad ka adeegsataa hoor kale oo aad raadiso KQK. Birta kulul waa inaad taqaannaa KQK. Raadi KQK ee hoorka adiga oo hab raacaya tijaabadii 4aad.

Tusaale:

65 gm oo hoor uu heerkulkiisu 15°c yahay baa lagu shubay weelkul jaandiyaa oo uu cufkiisu 10.5 gm yahay. Markii 200 gm oo laxaamad heerkulkeedu 100°c yahay lagu dhex riday hoorka, heerkulka isku-jirku wuxuu noqday 30°c .

Raadi KQK ee hoorka. Fiiri, KQK ee jaandiga = $900 \text{ J/Kg}^\circ\text{c}$ ka laxaamadduna = $130 \text{ J/Kg}^\circ\text{c}$.

Cufka weelkulka	= 10.5 gm = 0.0105 Kg.
KQK ee weelkulka	= $900 \text{ J/Kg}^\circ\text{c}$.
Cufka laxaamadda	= 200 gm = 0.2 Kg.
KQK ee laxaamadda	= $130 \text{ J/Kg}^\circ\text{c}$.
Cufka hoorka	= 65 gm = 0.065 Kg.
Heerkulka hore ee hoorku	= 15°c .
Heerkulka hore ee laxaamaddu	= 100°c .
Heerkulka isku-jirku	= 30°c .

Furfurid: U qaado KQK ee hoorku in uu yahay = $C = 1 \text{ J/Kg}^\circ\text{c}$.

$$\begin{aligned} \text{Kulka laxaamadda ka lumay} &= M_1 C_1 \Delta T_1 = \\ &= 0.2 \times 130 \times (100 - 30) \\ &= (0.2 \times 130 \times 70) \text{ J.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kulka uu weelkulku bursaday} &= 0.0105 \times 900 \times (30 - 15) \\ &= (0.0105 \times 900 \times 15) \text{ J} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kulka uu hoorku bursaday} &= M C \Delta T \\ &= 0.065 (30 - 15) \text{ C} \\ &= 0.065 \times 15 \text{ C J} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Hase yeeshee, kulka la bursaday} &= \text{kulka lumay} \\ 0.065 \times 15 \text{ C} + 0.0105 \times 900 \times 15 &= 0.2 \times 130 \times 70 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 0.065 \times 15 & \quad C = (0.2 \times 130 \times 70) - (0.0105 \times 900 \times 15) \\ 0.975 & \quad C = 1820 - 141.75 \end{aligned}$$

$$C = \frac{1708.25}{0.975} \text{ J/Kg}^\circ\text{c}$$

$$C = 1752 \text{ J/Kg}^\circ\text{c}.$$

Tijaabadan waxa aynu ku caddeyn karnaa xeerkaa kul is-weydaarsiga.

Tijaabo:

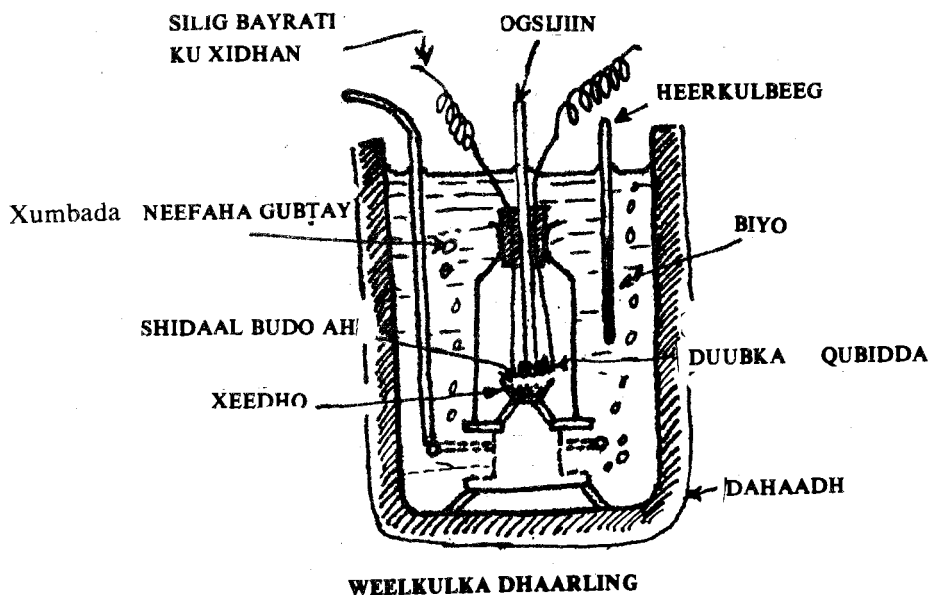
Biyo diirran oo cufkooda (m_1) iyo heerkulkooda (t_1) aad cabbirtay ku shub weelkul. Biyo kale soo qaado oo cufkoodu (m_2) yahay, heerkulkooduna (t_2) (ka guriga) yahay.

Biyaha cufkoodu m_2 yahay ku shub kuwa diirran iskuna walaaq oo cabbir, waxa heerkulku noqdo (t_3). U qaado in kul-qaadka kiilogaraamkiiba ee biyuhu = 4200 Juul/Kg $^{\circ}$ c. Intee ayaa kul ka luntay biyaha diirran, intee ayaana kul ku kordhay biyaha heerkulka guriga joogga marka heerkulka isku-jirku noqday t_3 ? Ma isu dhow yihiin inta kul luntay iyo inta kul korodhay?

Haddii aynu ognahay in kulka qaar, kolleyba, uu ku lumayo hawada ku xeeran oo uu kulayliyo. Waxaad ka arkaysaa tijaabadan in marka waxa qabow iyo waxa kulul la isku daro, haddii aanu kul meel kale ku lumin, kulka walaxda qaboobi qaadatay uu le'eg yahay kulka walaxda kululi bixisay. Tijaabadan ayaa inoo caddeyneysa in xeerkee kul isweydaarsigu uu hagaagsan yahay.

QIIMAHA KUL-BIXINTA EE SHIDAASHA IYO CUNNADA

Qiimaha kul-bixinta ah ee shidaashu waa xaddiga kulka ah ee uu bixiyo hal-beeg cufihi: (ama mug, haddii shidaashu neef tahay) marka uu dhaammaantii gubto. Halbeegga qiimaha kul-bixinta ee habka caalamiga ah waa J/Kg., inkasta oo badanaaba la isticmaalo MJ/Kg (mega-Jule/Kg); $JMJ = 10^6 J$. Jaantuska hoose wuxuu muujinayaa hal nooc oo ka mid ah weel-kulyada la adeegsado marka la cabbirayo qiimaha kul-bixinta ee shidaasha.



Siligga bayteriga ku xidhani marka uu kululaado wuxuu gubaa shidaasha xeedhada ku jirta, dabadeedna biyaha iyo weelku xaddiga kulka ah ee ay qaateen baa la raadiyaa, kaas oo le'eg kulka uu cufka shidaasha ihi bixiyey.

Neefta ogsijiinka ee la adeegsanaayo ma ku beddeli karraa kaarboon laba-ogsaydh (CO_2) marka la doonayo qiimaha kul-bixinta shidaasha? Waayo? Neefaha gubtay ee dhex xumbaynaya ayaa diirrinaya oo biyaha heerkulkooda sare u qaadaya. Biyaha, weelkulka iyo qalabka kale oo wadajira, haddii uu kul-qaadkoodu (kul-qaadka walaxdu waa xaddiga kulka ah ee heerkulka cufkeeda oo idil 1° c sare u dhigaya) K J/ $^{\circ}$ c yahay, heerkulkuna t° c uu sare u kaco qiimaha kul-bixinta ee shidaashu waa — J/Kg, taasoo m ay tahay cufka shidaalka.

Tusaha hoose waxa ku qoran qiimaha kul-bixinta ee dhawr walxood:

Naafta	45.0 MJ/Kg.	Xaabo	19-21 MJ/Kg.
Gaas	46.5 MJ/Kg.	Neefta dabiiciga ah	
Batroot	46-48 MJ/Kg.	(natural gas)	36 MJ/Kg.

Waxtarka cunnadu ay u leedahay jidhka waxa ka mid ah in ay siiso tamar ka timaadda habka ogsidhaynta ee dhaca marka cunnada la dheef-shiido ay dhex qulqusho xididdada dhiigga. Taas darteedna, cunnada oo qallalan qiimaha kul-bixinteedu wuxuu le'eg yahay tamarta kulka ah ee ay siiso jidhka marka la cuno.

Tusaha hoose, wuxuu sheegayaa qiimaha kul-bixinta ee cuntooyinka kala duwan.

Dux	32-38	MJ/Kg.	Baradho 9 MJ/Kg.
Rooti	11	MJ/Kg.	Caano 3 MJ/Kg.
Hilib (protein)	8-12	MJ/Kg.	Khudrad 0.8-2.5 MJ/Kg.

Waxa lagu qiyaasay xaddiga kulka ah ee uu jidhka dadku u baahan yahay dharaartiiba in uu yahay 10 MJ oo uu rabo qofka hawsha fudud hayaa, ilaa 24 MJ oo uu u baahan yahay qofka hawsha aad u dhibaata badan hayaa. Tirooyinka waxa lagala soo dhex bixi karaa, xaddiyada cunnooyinka kala duwan ee uu qofku u baahan yahay in uu cuno.

Fiiri cunnooyinka tamarta badan bixiyaa maaha mar walbaba kuwa caafimaadka sida fiican keligood u wadaya. Matalan, cunnada ka kooban roodhi iyo baradho way bixin kartaa tamar jidhka ku filan, hase yeeshee, wada dhiibi kari mayso nafaqadii uu u baahnaa jidhka dhismihiisu iyo cusboonayntiisuba.

LAYLI:

- Si aad u baadhid Juulka kulka ihi inta uu le'eg yahay, malee:
 - Immisa Juul ayaa koob shaah ah kuu karinayaa?
 - Haddii shoolad danab hayaan ku shaqaysaa ay saacad shidanto 15 senti ayaa wakaaladda danabku kaa doonaysaa. Immisa ayaa ay lacag ku weydiinaysaa halkii Juulba?
 - Fiiri tusaha KQK markii aad u baahato.

Sheeg isirrada uu ku xidhan yahay xaddiga kulka ah ee walax ku jira? Sharax tijaabo u marag furi karta jawaabtaada.
 - Magacaw oo qayax hal-beegga xaddiga kulka lagu cabbiri karo. Caddee in, haddii 40 gm oo biyo heerkulkoodu yahay 70° lagu daro 120 gm oo biyo heerkulkoodu 10°c yahay, uu heerkulka isku-jirku 25°c yahay (iska dhaaf kulka lumay).
 - Raadi kulka kordhay markan:
 - 75 gm oo biyo ah ayaa laga diiriyey 16°c ilaa 100c°.
 - 5000 sm³ oo biyo ah ayaa laga diiriyey 15c° ilaa 80c°.
 - 7 gm oo maar ah ayaa laga diiriyey 15c° ilaa 200c°.
- Jaw. (b) 26460 J (t) 1.365 MJ (j) 505.05).
- Raadi heerkulka ugu dambeysta ee isku jirayaashan:
 - 250 gm oo biyo heerkulkoodu yahay 99°c ayaa lagu daray 200 gm oo biyo heerkulkoodu yahay 15°c.
 - 300 gm oo laxaamad 90°c oo joogta ah haddii lagu dhex rido 150 gm oo biyo ah 16°c joogta ah.

iii) 250 gm oo maar 100°C joogta ah haddii lagu dhex rido 100 gm oo terbantayn 20°C jooga.

$$\text{KQK ee maarta} = 390 \text{ J/Kg}^\circ\text{C}, \text{ KQK ee terbantayn} = 1760 \text{ J/Kg}^\circ\text{C}.$$

Jaw. (I) $61 \frac{2^\circ\text{C}}{3}$ (II) 20.3°C; (III) 48.5°C.

6. Gobol maar ah oo cufkiisu 250 gm yahay ayaa la diiriyey ilaa 100°C, kaddibna lagu dhex riday weelkul cufkiisu 10 gm yahay oo ay ku jiraan 120 gm oo isbiirto 10°C ah.

Raadi heerkulka joogtada ah ee isku jirka, iska dhaaf kulka khasaaray (ama lumay).

$$\text{KQK ee weelku} = 900 \text{ J/Kg}^\circ\text{C}.$$

$$\text{KQK ee maarta} = 400 \text{ J/Kg}^\circ\text{C}.$$

$$\text{KQK ee isbiirtadu} = 2400 \text{ JK/g}^\circ\text{C}.$$

Jaw: 32.7°C.

7. 100 gm baraas jooga 100°C ayaa la dhex dhigay koombo jaandi ah oo la illaawi karo kul-qaadkeeda kuna jiraan 150 gm. oo neef heerkulkeedu 11°C yahay. Haddii uu heerkulka ugu dambeystu 20°C yahay, raadi KQK ee neefta. Iska dhaaf kulka lumay (khasaaray). KQK ee baraasku = 390 J/Kg°C.

Jaw: 2250 J/Kg°C.

8. Shoolad baa 500 gm oo biyo ah, heerkulkooda 10°C sare ugu qaaday 3 daqiiqo. Waa intee dhakhsaha kul-bixinta ee shooladdu? Haddii biyaha lagu beddelo 600 gm oo saliid ah, heerkulkeedu wuxuu sare u kacayaa 10°C, 2 daqiiqo.

Raadi KQK ee saliidda.

Jaw: 7000 J/daqiiqo. 2333 J/Kg°C.

9. Maxaa loola jeedaa qiimaha kul-bixinta ee shidaasha iyo cunnooyinka? Taswiir qalab lagu cabbiri karo qiimaha kul-bixinta, dabadeedna sharax sida cabbirka loo raadsho. Maxay waxtar leedahay ogaanshaha qiimaha kul-bixinta ee cunnooyinku?

10. 50 gm oo biyo jooga 80°C ayaa lagu shubay weel ay 40 gm. oo biyo jooga 12°C ku jiraan. Heerkulkii isku jirku wuxuu noqday 46°C.

Raadi kul-qaadka weelka.

Jaw: 42 J/°C.

11. Gobol laxaamad ah baa ka soo dhacay joog 3 m. ah ilaa dhulka dushiisa uu fadhiistay. Raadi inta uu heerkulka laxaamaddu sare u kacay.

$$\text{KQK ee laxaamaddu} = 125 \text{ /Kg}^\circ\text{C}.$$

Sheeg waxyaalaha aad afeef ka dhigtay?

Jaw: 0.235°C.

12. Baabuur uu cufkiisu 1000 Kg, dhan yahay oo 72 Km/saac socodkiisu yahay baa degdeg loo joojiyey. Haddii tamar socodkii baabuurku uu isku geddiyo kul-kordhiya tamar gudeedka biraha joojiyeyaasha ah.

Raadi inta heerkulkoodu sare u kacaayo.

Biraha joojiyeyaasha oo isle'ekaanaya hawsha afartooda cufna isle'eg yihiin, iskuna yihiin 20 Kg, waxay ka samaysan yihiin xadiid. KQK xadiidku = 450 J/Kg°C.

Jaw: 22.2°C

13. Haddii mofo roodhi lagu dubaa ay sabbad muggeedu 0.30m^3 yahay ka samaysan tahay oo heerkulkeedu 75°c ahaa la damiyo, oo heerkulkeeduna 35°c noqdo 6 saac kaddib, waa intee tamarta ka luntay?

Cufnaanta sabbadu = $2.2 \times 10^3 \text{ Kg/m}^3$.

KQK ee sabaddu = $1.1 \times 10^3 \text{ J/Kg}^\circ\text{c}$.

- b) Tamar intaa le'eg si loo helo, muddo intee le'eg ayaa ay tahay in ay shidnaato shoolad itaalkeedu 1.0 Kw yahay?
- t) Walxo astaamahee leh ayaa habboon in laga dhiso moofada.

BAABKA TODDOBAAD

KULKA IYO HAWSHA

Labadaada gacmood (baabaco) isku xoq. Laba dhagax isku dhufo. Dubbe musbaar ku garaac. Haddii aad samaysid waxyaalaha sare waxa aad dareemaysaa kul.

Xagguu ka yimid kulku? Marka aanad dab iyo qaraf toona haysan ee aad doonayso in aad dab shidatid laba qori ayaa la isku xoqaa (Madag) oo ay dhimbiil dab ahi ka dhalataa. Xaggee ayaa ay ka timid dhimbiisha dabka ahi?

Haddii aad bir la soofaynayey ama qalabka looxaanta iyo biraha lagu dalooliyo oo lagu shaqaynayey caaraddeeda taabatid, waxa aad dareentaa kul. Xagguu ka yimid kulku?

Haddii baabuur dhakhso loo joojiyana shaagaggiisa iyo waddaduba waa ay kululaadaan. Misaaladdaa hore oo dhan, tamar makaanika ah ayaa jirta, iyada ayaana u geddismaysa kul.

Ayaan-darro weeye in tamarta badideedu u geddismato kul, kulka oo marka heerkulkiisu hooseeyo aan si hawl-yar ugu geddissimin wejiyada kale ee tamartu leedahay.

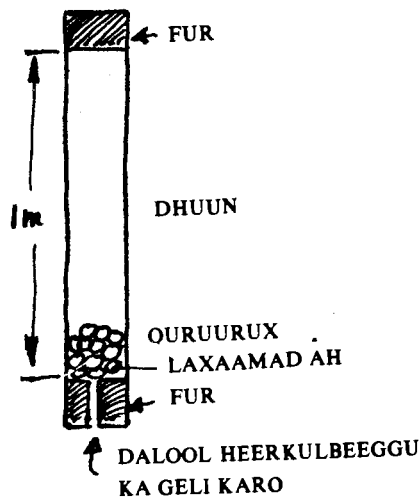
Kul heerkulkiisu hooseeyo oo baahida tamarta aynu u qabno oo dhan ku filnaan lahaa, ayaa ku jira badaha haddii aynu adeegsan kari lahayn.

Jidhkeennu tamarta kiimikada ah ee cuntada aynu cunno ka hello waax ahaan ayuu u gaddiyaa tamarta muruqyadeennu ku shaqeeyaan. Inta kale kul aynaan u baahnayn ayey noqotaa hawada oo innagu xerxeran ayeyna kulaylisaa.

Kulka waxa la adeegsan karaa marka uu heerkul sare joogo. Masalan, uumiyo heerkulkoodu sarreeyo ayaa socodsiisa Injiinnada Batroolka, Naaftada ama uumi-biyoodka adeegsada.

Jaymis Breskot Juul oo ahaa saynisiyaqaan Ingiriis ah ayaa caddeeyey in kulku uu yahay weji tamartu leedahay, isaga oo sameeyey tijaabo ay tamar makaaniko ahi ugu geddismayso tamar kul ah.

Tijaabadii uu sameeyey Juul waa qaali, waana hawl badan tahay ee mid ka fudud ayaa aynu innagu sameyn karnaa.



Tijaabo: 7-1

Soo qaado dhuun labada dhinac ka furan oo quraarad ah oo qaro weyn oo dhererkeedu yahay «1m». Dhinaca kaga furee qori, dabadeedna ku shub dhuunta qururux laxaamad ah oo aad cufkooda (m_1) cabbirtay.

Dhuunta dhinaca kale kaga furey qori dalool heerkulbeeg mari karo leh. Gambi dhuunta adoo daloolkii farta ku haya. Quruuruxa laxaamadda ihi waxa uu hoos u soo dhacayaa joog 1 m ah. Waa intee tamarta kaydsan ee ka lumaysaa quruuruxu?

Cabbir heerkulka (t_1), quruuruxa laxaamadda, dabadeedna dhuunta 100 jeer marba xag u gambi. Dhakhso u cabbir heerkulka (t_2) ee qururuxu gaadho. U qaado in dhuunta marka mar la gembio tamarta keydsan ee ka luntay qururuxu = mgh.

[m-cufka qururuxa, g = karaarka cuf-is-jiidanka dhulka;
 h = joogga qururuxu soo dhacay.]

Boqol jeer marka la gembio dhuuntana tamarta kaydsan ee ka luntay quruuruxu (W) = mgh x 100 Juul.

Korodhka heerkulka quruuruxu = $(t_2 - t_1)$ Juul.

Kulka u kordhay quruuruxu (Q) = $m C (t_2 - t_1)$ Juul.

Waxa aad arki in marka aad tijaabadan samesid ay $W = Q$. W ayaa waxoogaa badanaysa, waayo, kul ayaa ku lumaya kulaylinta furarka, dhuunta iyo hawada ku xeeran.

Qarnigii 19aad dhexdiisii ayaa ay caddaatay in aan tamarta makaanikada oo keliya kul loo geddiyin ee danabkana loo geddiyi karo kul, kulkana ilays, iwm.

Kuwaas oo dhan waa la isku geddiyi karaa, tamartuna waa magaca waxa ay wadaageen ee ay yihiin wejiyadiisa kala duwan.

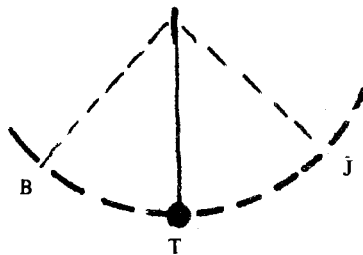
Tijaabooyinkii Juul ee muujiyey in tamarta makaanikada loo geddiyi karo kul ayaa taageeray aragtiddii waaridda tamarta. Dabadii tijaabooyin badan oo tamar laga geddiyaayo wajigii ay lahayd ilaa weji kale ayaa la sameeyey. Waxaana la arkay in xaddiga tamartu, weji kastaba ha isu geddidee, uu ma-doorsoome yahay.

Xeerka waaridda tamarta oo loona yaqaan xeerka koowaad ee kul-socodka (thermodynamics) waa si kale oo loo yidhaahdo ma jiri karto «makiinad socod waara lihi, makiinad-daasi oo ah mid weligeed socota iyada oo aan wax tamar ah lagu kordhin».

Xoog is-liska jira awgeed, makiinaddu marka ay soconayso hawl ayaa ay qabanaysaa tamarteediina way yaraanaysaa. Makiinadda socod waara lihi, waa in markaa ay abuurtaa tamar si aanay tamarteedu uga dhammaanin. Xeerka waaridda tamarta ayaa taa beeninaysa.

LAYLI:

1. Biyo-dhaca biyaha xagga sare iyo kuwa xagga hoose waa kala heerkul. Kuwee heerkul sarreeya?
2. Walhadha jaantusku hore iyo dib ayuu u lulmanayaa.



- b) Wejigee ayaa ay tamartu leedahay marka uu walhadhuhu joogo B, T iyo J.
 - t) Xaggee ayaa ay qabataa tamartiisu marka uu lulmadkiisu sii yaraado?
3. Inan cufkiisu 50 Kg, yahaya ayaa koray derbi jooggiisu 2 mitir yahay, dabadeedna dhulka ku soo booday.
 - b) Waa immisa niyuutan culayskiisu?

t) Waa immisa hawsha uu ku koray derbigu?

j) Waa intee tamartiisu wejigeeduna waa maxay; marka uu dhulka taaban doono?

x) Tamartiisu xaggee ay qabataa marka uu dhulka istaago?

4. Dhulku had iyo goor wuu wareegaa. Ma makiinad socod waarta leh baa? Faallee:

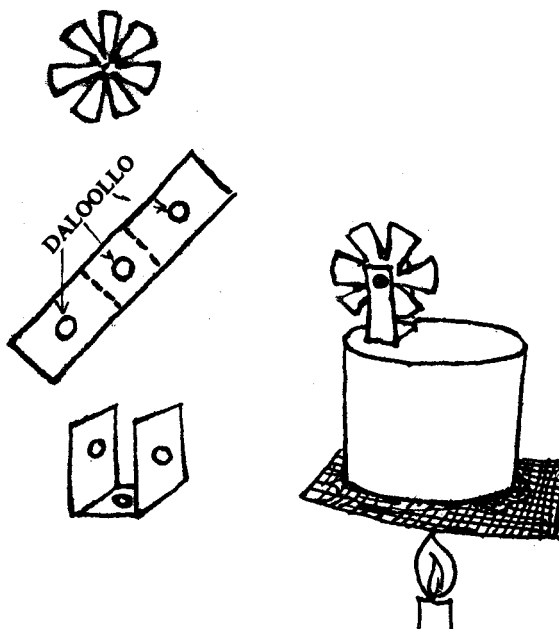
MAKIINADAHA KULKA

Makiinadaha kulka tamar kul ah ayaa ay u geddiyaan tamar makaanika ah. Waxa ay adeegsadaan fididda neef ama uumi heerkul sare leh oo geliya makiinadda kana baxaya iyaga oo heerkulkoodii hoos u dhacay. Halkan waxa aynu ku falanqayn sida ay u shaqeeyaan makiinadaha uumi-biyoodka iyo kuwa gubasho guddeeda.

Tijaabo (7-2):

Dabool teneg u googoo sida jaantuska. Caleemaha aad ku reebtid qalqallooci. Xundhurta ka dalooli daboolka oo geli irbad.

Safeexad bir ah oo saddex dalool leh laalaab qaab. U ka dhig sida jaantuska. Koombo dabool daloola leh soo qaado.



Daloolka koombada iyo ka safeexadda salkeeda ku yaal isku beeg, dabadeedna iskaga laxaamad hareeraha.

Irbaddii oo ku jirta daboolkii tenegga ee aad googaysay geli labada dalool ee safeexadda sida jaantuska. Biyo yar ku shub koombada, dabadeedna dabool oo intaad dhardhaartid dab ku shid.

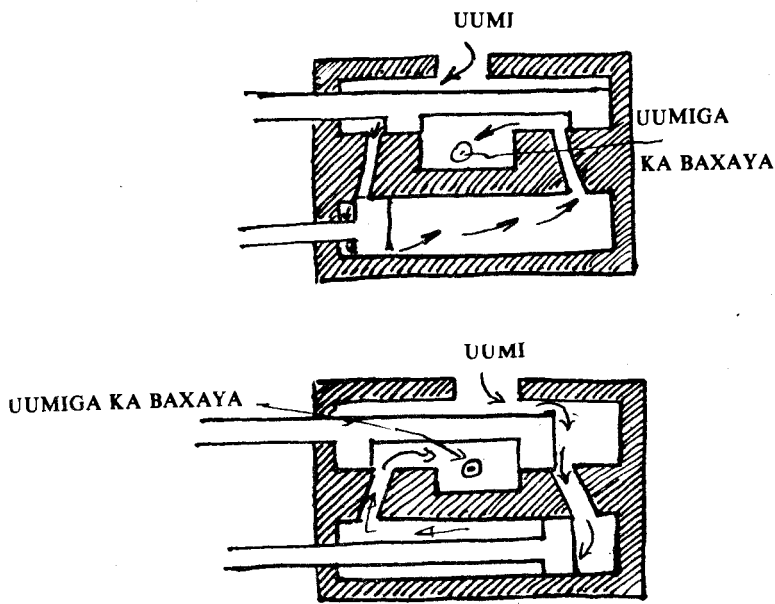
Maxaa dhaca marka ay biyuhu karaan ee uumi ka soo baxo godkii daboolka ee ku beegnaa caleemaha?

Jaantuskan oo kale ku samayso waraaq. Waraaq adagna ku soo gooso haniyo iyo cabbudhiyaha jaantuska ku muujisan. Haddii aad is-weydaar u dhaqaajisid Haniyada iyo cabbudhiyaha waxa aad arkaysaa sida uu u shaqeeyo ijiinka uumiga adeegsadaa.

Cabbudhiyaha hore iyo dib-u-socodkiisa ayaa loo rogi karaa socod winiin inta qalab lagu xidho cabbudhiye. Injiin-uumiyada cusub kartidoodu waxa ay gaadhaan ilaa 30%.

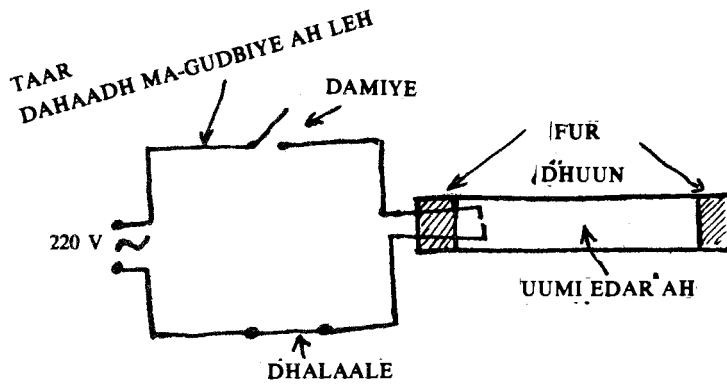
Tijaabo (7-3):

Daasad dabool ku dheggan leh soo qaado. Ka dalooli dhinaca hoose iyo xagga sare (sida jaantuska). Shidaal neef ah kaga shub daloolka dhinaca hoose.



Marka aad daloolka sare ku ururisid ku xidh shidaasha neefta ah. Daasaddu way buuxday. Dhakhso u furee labada dabool, oo daasadda debedda ula bax, oo dhig meel aan dabayl lahayn. Inta aad furka ka qaaddid labada dalool ka sare tarraq ku shid. Ka fogow daasadda oo ha u soo dhowaan ilaa aad sanqadh maqashid.

Tijaabo (7-4):



U meerar qalabka sida jaantuska, danabka gurigase ha ku xidhin. Dhuunta ku giiji furka labada taar ee danabka sidaa ku jiraan (haddii aad u baahatid ku xabagee). Dhuunta inta aad nad gelin ku shub waxoogaa edar (R-O-R) ah oo ku rux. Furee dhuunta. Hubi in labada taar ee ma-gudbiyaha ku dahaadhani aanay meelna ka qaawanayn.

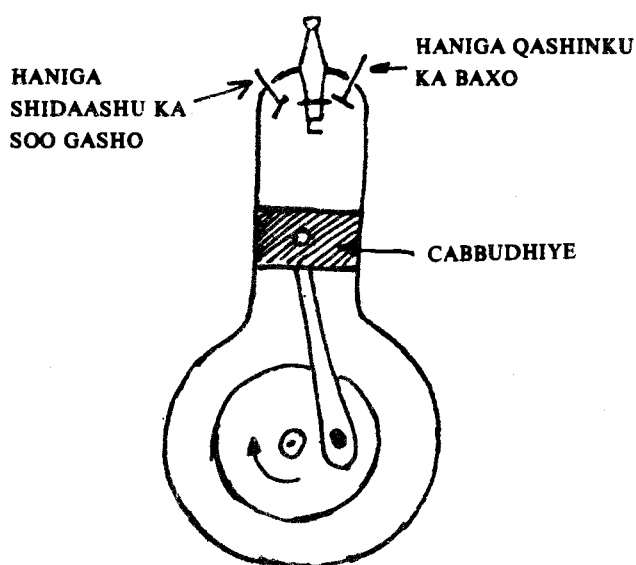
Haddii aad intaa sare oo dhan samaysay ku xidh labada taar danabka qolka. Damiyaha degdegna u xidh. Maxaa dhacay?

Dhimbiil ayaa labada taar ee caaraddoodu is dhowdahay ka duushay.

Dhimbiisha ayaa shiday uumigii edarka ahaa ee ku jirey dhuunta. Heerkulkii iyo daadiskii neefta dhuunta ku jirtey ayaa aad u kordhay.

Neeftaa heerkulkeeda iyo cadaadisheeduba kordheen ayaa riixday oo boodsiisay furkii markii hore dhuunta afka kaga jirey sida tijaabada horeba ay daboolkii ku dhegsanaa uga qaadday.

Labada tijaabo waxa ay inna tuseen, marka ay neefi weel aabudhan gudihii ku gubato in ay qaban karto hawl mekaanika ah (oo ay furka ka qaadi karto weelka). Halka tijaabadeenna furku kaga jiray. makiinadda gubasho guddeda waxa ku jira cabbudhiye. Neeftaa oo cadaadisheedu iyo heerkulkeedu kordhay markii ay gubatay ayaa cabbudhiyaha hore iyo dib u wada.



Makiinadda gubasho gudeedda ahi, waxa ay adeegsataa neefta ama batrool. Waxa ay ku kala duwan tahay shaqadoodu, ka batroolka, isku jirka neefaha shidaasha ah, waxa guba dhimbiilaale kuwa neefta ahna, isku jirka neefaha shidaasha ah, marka la diiso ayey kullaadaan oo dhimbiilo gubaa ka dhashaan. Makiinadaha neefta ah ayaa, ha ka cuslaadeene, ku shaqayntooduna ka hawl yar tahay kagana wanaagsan xagga dhaqaalaha kuwa batroolka ah.

Makiinadda kulka kuwa neefta ah ayaa ugu karti badan oo leh karti 40%. Maxaa ka idaa makiinadda kulka raad ku leh? Waxa la caddeyn karaa in haddii aanu kul ku lumin is iyo wax kale toona aanay marna suurtoobayn kulka ee makiinadda la geliyo oo dhan in loo geddiyo tamar makaanika ah. Taasina waxa aynu ka arki karnaa kartida makiinadaha kulka oo aan weligeed gaadheyn 100%.

Hase yeeshee, haddii uu bato faraqa u dhexeeya heerkulka uu leeyahay, kulka makiinadda soo gelaya iyo ka baxaya waxa kordhaysa kartidii injiinka, kartida injiinka kulku kuma xidhna dhalanka walaxda uu ku shaqeeyo ha ahaato uumi-biyood ama mid batrool. Taasi waxa ay tahay tamarta makaanikada ah oo dhan si hawl yar ayaa loogu geddiyi karaa tamar kul ah.

Hase ahaatee, tamar kul ah qaarkeed ayuun baa tamar makaanika ah loo geddiyi karaa. Injiinnada kulku ma wada adeegsadaan kulka la geliyo ee inta ay adeegsadaan mooyaaane inta kale iyadoo heerkul hoose leh ayaa ay qashin ahaan isaga soo saaraan (sida qiiqa baabuurta ka baxa marka ay soconayaan).

Kidhli biyo karayaa ku jiraan wuu socodsiin karaa injiin uumi-biyood adeegsada, hase ahaatee, haan biyo diirrani ku jiraan ma socodsiin karto inkasta oo uu badan yahay xaddiga kulka ah ee haanta ku jira.

Makiinaduhu ma tarmiyaan mana abuuraan tamarta. Waxa ay ugu wanaagsanaan lahaayeen innaga oo ka hella tamarta aynu gelinno oo dhan kamana hello. Waayo? Muddo badan ayaa ay rag isku dayeen in ay sameeyaan makiinad laga helo tamarta la geliyo tu ka badan, sameynna kari waayey.

Makiinad tamar abuurta ayaa ay doonayeen oo ay ku magacaabeen «Makiinad socod waara leh».

Saynisyahannadu imminka waxa ay rumaysan yihiin in aanay suurtoobayn in tamar la aburo ama la baabi'yo, waxaana la isku raacsan yahay in ay tamartu waarto. Taas oo ah in tamarta loo geddiyo karo uun weji ilaa weji kale badiyaabana ay ugu dambeystii kul noqoto.

BAABKA SIDDEEDAAD

WEJI-GEDDOONKA

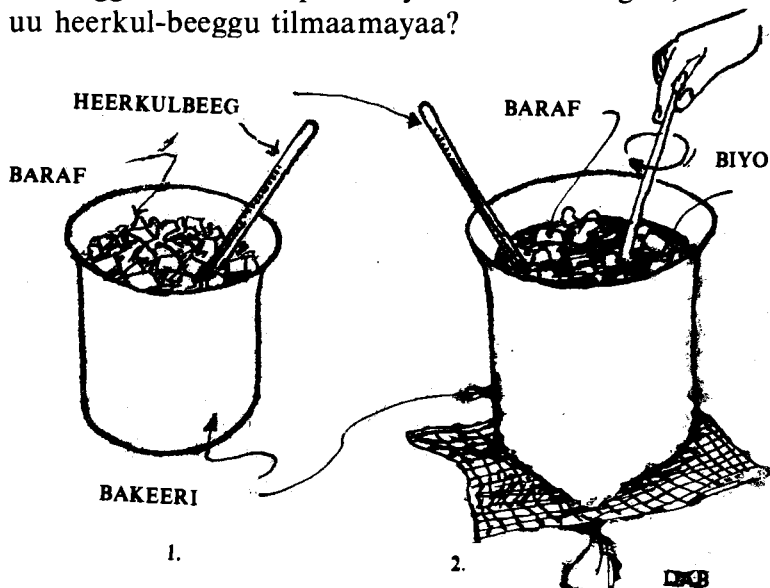
Waxa maalin kasta aad aragtaa arrimo uu kulku dhaliyo. Waxa aad aragtaa taararka telefoonka oo, duhurkii marka qorraxdu kulushahay soo debecsama, ama caano ay hooyadaa dabka saartay oo dharigii ay ku jireen uu qaadi waayey oo markaa fatahay, waxa kale oo laga yaabaa in aad aragtay dareewallada oo marka ay duhurkii tahay taayirrada neefta ka sii daaya oo taayirkii dhimay, si aanu u qarxin. Hadda waa aad taqaannaa waxa u sabab ah, taas oo ah in marka walaxyada la kulayliyo ay fidaan oo dhererkooda, bedkoodii iyo muggooduba ay kordhaan.

Waxa hareerahaaga ka buuxa walxo fara badan oo kala duwan qaar adke ah, kuwo hoor ah iyo kuwo neef ah. Wixii jiraa adduunkuba waa saddexdaa weji. Bal hadda aynu tusaale biyaha u qaadanno. Biyaha aynu cabnaa waa hoor, hase ahaatee, marka tallaaajadda la gesho ee la qaboojiyo waxa ay noqdaan baraf; barafkuna waa adke. Marka shaaha dabka la saaro, waxa naaskiisa ka soo baxa uumi; uumigaasi marka uu kidhliga daboolkiisa ku dhaco, dhibco biyo ah ayuu noqdaa; barafkuna haddii uu cabbaar debedda yaallo waxa uu noqdaa biyo.

Duhurkii marka ay qorraxdu kulushahay waxa aad og tahay in ayskiriimku uu dhakhso u dhalaalo oo uu markiiba kaa dhammaado. Daamurka waddada ayaa isna dhalaala duhurkii oo dhibaato u keeni kara dareewallada. Dhalaalku waa raad kale oo uu kulku leeyahay. Haddaba, qaybaha soo socda waxa aynu ku falanqayn doonnaa waxa arrimahaas u sal ah, innaga oo sidii inoo caadada ahayd tijaabooyin sameyn doonna. Tijaabooyinkaas oo go'aannada ka soo baxa ay fure u noqon doonaan arrimihii aynu ka soo hadalnay iyo kuwo kale oo maalin walba inna soo mara, oo nolosheenna saameeya.

Tijaabo (8-1):

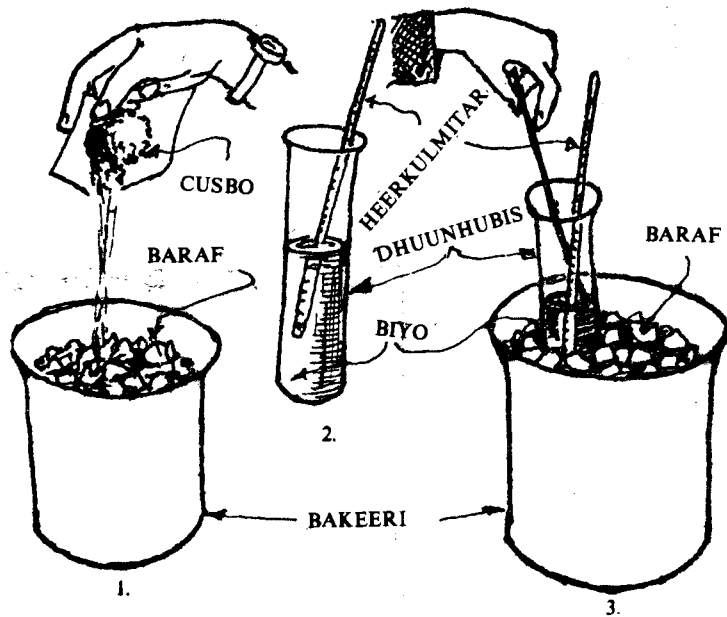
Bakeeri ku gur quruurux baraf ah, heerkul-beegna dhex qotomi, fiiri heerkulka uu heerkul-beeggu tilmaamayo. Bakeeriga dhardhaar saar, dabadeedna laambad ku kululee, barafka walaq, mar kasta fiiri heerkul-beegga, marka barafku uu dhalaalayo muxuu sheegayaa heerkul-beeggu? Meel ku qor waxyaalaha aad aragtid, markee ayuu doorsoom-ayaa heerkulka uu heerkul-beeggu tilmaamayaa?



Marka uu doorsoomo ma kor ayuu u baxaa, ~~ma kor ayuu u baxaa?~~

Tijaabo (8-2):

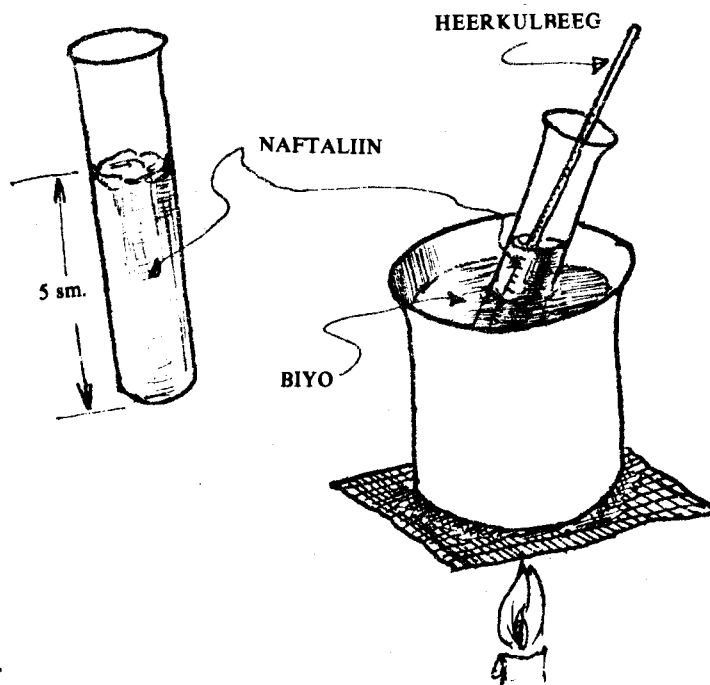
Bakeeri baraf ku gur, dabadeedna cusbo ku shub; isku jirkaasi waxa uu kuu suuro gelinayaa in aad heshid heerkul 0°C ka hooseeya.



Waxa kale oo aad qaadataa dhuun-hubsasho. Dhuun-hubsashada qaddar biyo ah ku shub, heerkul-beegna geli. Dhuun-hubsashada bakeerigii barafku ku jirey hagaag u qotomi. Fiiri heerka kulka ee uu heerkulbeeggu tusayo. Biyaha dhuun-hubsashada ku jira walaac.

Heerkii kulka ee heerkul-beeggu uu tilmaamayey hoos ma u dhacay? Marka ay biyuhu bilaabaan barafowga muxuu sheegayaa heerkulbeeggu? Inta biyuhu ay barafka wada noqonayaan miyuu doorsoomaa heerkulka uu heerkulbeeggu tilmaamayo? Markee ayaa heerkulku uu doorsoomaa? Ma kor ayuu u kacaa mise hoos ayuu u dhacaa?

Labadii tijaabo ee hore waxa aynu ku samaynay biyo: Biyo hoor ah oo baraf isu geddiyaya, iyo baraf hoor isu geddiyaya. Bal hadda aynu fiirinno in go'aannadaa aynu ka gaadhay ay ku qumman yihiin walxaha kale.



Tijaabo (8-3):

Naftaliin (waa sunta hargaha lagu shubo ee camadhka lagaga ilaaliyo) ku shub dhuun-hubsashada ilaa qotadeedu noqoto 5 sm. Dhuun-hubsashada dhex qotomi bakeeri biyo ku jiraan. Bakeerigaa dhardhaar saar oo kuleyli. Mar allaale marka naftaliintu wada dhalaasho, heerkul-beeg geli. Si miyir ah dhuun-hubsashada uga saar bakeerigii. Fiiri heerkul-beegga. Maxaa ku dhaca Naftaliintii? Marka Naftaliintu ay xarkagayso, heerkulka uu heerkulbeeggu tilmaamayo ma doorsoomaa? Waa maxay heerkulkaas naftaliintu ay ku xarkagay-

saa? Markee ayaa heerkulka uu heerkul-beeggu sheegayaa uu doorsoonka bilaabayaa? Ma sare mise hoos ayuu u kacayaa?

Tijaabo (8-4):

Dhuun-hubsashadii oo naftaliinta iyo heerkul-beeggiiba ay ku jiraan bakeerigii ku celi. Biyihii mar labaad kulee. Fiiri heerkulka uu heerkul-beeggu tilmaamayo. Heerkulkii uu heerkul-beeggu sheegayey kor ma u kacay? Markee ayuu korodhkii joogsaday?

Inta naftaliintu ay dhalaalayso, heerkulka uu heerkul-beeggu muujinayaa ma doorsoomayaa? Waa maxay heerkulka naftaliintu ay ku dhalaaleysaa? Markee ayaa heerkulku doorsoomayaa? Ma sare mise hoos ayuu u kacayaa?

GEBAGEBO:

Tijaabooyinkii afarta ahaa ee aynu sameynay waxa aynu ku aragnay in weji-geddoon uu dhacayey, oo marka biyo baraf (adke) ahi la kululeeyo ay biyo hoor ah isugu rogayeen; iyo naftaliin hoor ah marka la qaboojiyey adke isu rogtay. Ama naftaliin adke ah oo markii la kululeeyey dhalaashay oo hoor isu geddiyey. Haddaba, dhowr arrimood ayaa tijaabooyinkaas innooga muuqanaya marka weji-geddoonku uu dhacaayo.

1. Marka walax adke ah la kululeeyo ee uu dhalaalayo ayna isu rogayso hoor, heerkulka walaxdu ma doorsoomo.
2. Heerkulka walax hoor ahi uu ku xarkago ee uu adke isugu rogo iyo heerkulka isla walaxdii ay ku dhalaasho ee ay hoor isugu rogtaa waa isku mid.

Haddaba, heerkulkaas ay walaxi dhalaasho ama ay xarkagto waxa la yidhaahdaa heerkulka dhalaalidda ama xarkagidda marba dhinaca laga eego. Markaa heerkulka dhalaalidda ee barafku waa 0°C; heerkulka dhalaalidda ee naftaliintuna waa 80°C.

Tijaabo (8-5):

Labadii tijaabo ee naftaliinta dib-u-samee, hase ahaatee, mid kasta akhri heerkulka uu heerkulbeeggu tusayo, go'aannada aad heshid labada jeerba marka naftaliintu dhalaalayso iyo marka ay xarkagayso, sidaan oo kale u qor. Eber ka bilow amminta marka aad Heerkulka Amminta akhridid heerkulka ugu horreeya ee heerkulbeeyo. Jibeytada aad heshay garaaf geli. Dhidibka Y ku calaamadi heerkulka; dhidibka X-na ku calaamadi amminta. Waa immisa heerkulka dhalaalka ama xarkagga naftaliintu?

DIGNIIN:

1. Iska jir naftaliintu way shidantaa! Biyo aad ku dhex kulaylisid mooyaane naftaliinta gooni ha u kululayn.
2. Heerkul-beegga si aad uga dhex-saartid naftaliinta xarkagtay, dhuun-hubsashada biyo kulul ku dhex rid.

Tijaabooyinkii hore waxa ay inna tuseen, in heerkulka ay naftaliinta hoorka ahi uu hoos u dhacaayo, ilaa uu gaadho heerkulka ay naftaliintu ku xarkagayso.

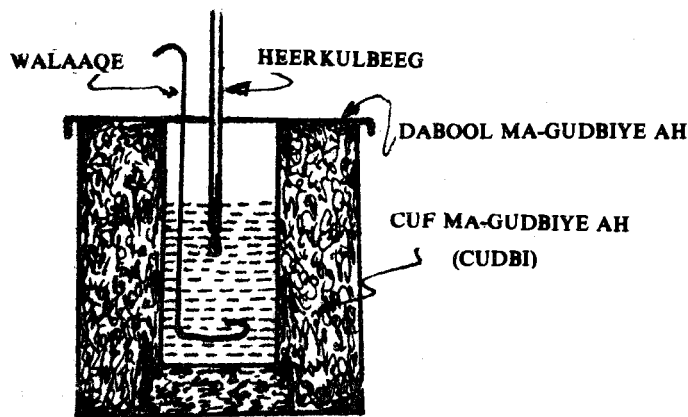
Inta ay xarkagaysana naftaliinta kul ayaa ka lumaya, hase yeeshee, ma qaboobayso, taas oo ah heerkulku hoos u dhici maayo. Marka aynu qun-yar kuleylinno naftaliin adke ahna waxa aynu aragnay in inta ay dhalaalayso naftaliintu, kulka aynu siinaynaa aanu keeneyn heerkul kordha. Kulkaasi waxa uu keenayaa oo qudha weji-geddoon.

Kulka walax u kordha (ama ka luma) inta ay adke ilaa hoor ama hoor ilaa adke isu guduudayso ee aan keenin heerkul kordha (ama yaraada) waxa la yidhaahdaa kulka dahsoon ee dhalaashanka. Kulkaasi waxa uu keenaa weji-geddoon ee ma keeno heerkul kordha.

Aragtidii socodka moolikiyuullada waa lagu sharxi karaa kulka dahsoon ee dhalaashanka. Adkuhu qaab go'an ayuu leeyahay moolikiyuulladiisuna meelo xaddidan ayey hore iyo dib ugu gariiraan. Tamar ayaa dabadeed loo baahan yahay si loo burriyo xoogagga is-jiidadka ee ka dhexeeya moolikiyuullada, dumisana qaabka go'an ee adkaha. Kulka dahsoon ayaa tamartaa noqda, una oggolaada, siiyana moolikiyuullada socsocodka intii hore ka badan, ee ay u baahan yihiin si ay u noqdaan hoor.

Markaa sida aynu ugu qaadanno (u ogaanno) in kulka heerkulka walax kordhiyaa uu keeno korodh tamarta socodka moolikiyuulladeedu leeyihiin, ayaa kulka dahsoonna loogu qaataa (uu u keena) in uu u keeno korodh tamar keydka moolikiyuulladu leeyihiin. Waxa la rumeysan yahay in tamar keydku uu ku jiro badda xoogagga u dhexeeya moolikiyuullada sida loo rumeysan yahay in tamarta kaydka walax kor loo qaaday ay ku jirto badada cuf-is-jiidadka dhulka.

Weheliyaha kulka dahsoon ee dhalaashanka ee walax waxa loo qeexaa in uu yahay kulka uu u baahan yahay hal kiilogaraam oo adke ahi, si uu isugu dooriyo hoor isaga oo aan kordhin keerkulkiisu.



Tijaabo (8-6):

Weelkuku waxa uu ka kooban yahay weel yar oo bir ah oo shaqal ka weyn ku dhex jira, lahaa dhexdooda lagu guray cuf ma-gudbiye ah; sida cudbiga. Weelka yar waxa ku dhex jira walaaqe iyo heerkul-beeg.

Dabool ma-gudbiye ah, oo leh laba dalool oo ay geli karaan heerkul-beegga iyo walaaquhu, ayaa ku aabudhan. Weelkuka intaad miisaantid weel ka yar oo nadiif ah (m_1) biyo sooc ah ku shub oo haddana miisaan (m_2).

Diiri biyaha ilaa heerkulkoodu uu 5°C kor maro ka qolka; u meerar qalabka sida jaantuska. Quruurux baraf ah oo aad ku qallajisay waraaq nuugto ah, xabbad xabbad ugu rid biyaha weelka yar ku jira. Walaaq si uu quruuruxa barafka ihi u dhalaalo, hubina in xabbad waliba ay dhalaashay intaadan mid kale ku ridin. Marka heerkulka biyuhu ay 5°C hoos maraan ka qolka, miisaan weelka yar iyo waxa ku jira (m_3).

Waa intee cufka barafka dhalaalay? Maxaa aynu heerkulka biyaha bilowgiina 5°C uga sarreysiinaynaa dhammaadkiina 5°C ugu hooseysiinay heerkulka qolka? Maxaa weelka yar iyo shaqalka dhexdooda ma-gudbiyaha loogu guray? Ma wax baa xumaan lahaa haddii laga dhaafo ma-gudbiyaha lagu dhaafayo oo gunta weelka yar iyo shaqalka loo dhexeysiyo waraaq adag oo qara leh?

Tusaale:

Jibeytadan tijaabo la sameeyey ayaa laga helay:

Cufka weelka yar oo nadiif ah (m) = 50.25 g = 0.05025 Kg.

Cufka weelka yar iyo biyo sooc ah (m_1) = 182.76 g = 0.18276 Kg.

Heerkulka biyaha diirran (t_1) = 21.2°C.

Heerkulka biyaha baraf lagu daray (t_2) = 10°.

Weheliyaha kul-qaadka kiilogaraamkiiba ee biyaha $C_b = 4200 \text{ J/Kg.}^\circ\text{C}$.

Weheliyaha kul-qaadka kiilogaraamkiiba ee maarta weelka yar ka samaysan yahay $C_m = 390 \text{ Juul/Kiilogaraamkiiba }^\circ\text{C}$.

Aan u qaadanno in weheliyaha kulka ee dhalaashanka barafku yahay $L \text{ Juul/Kiiloga- raam}$. Kulka biyaha diirran uu bixiyey (Q_b) = cufka biyaha diirran ($m_1 - m$) \times KQK ee biyaha (C_b) \times isbeddelka heerkulkiisa ($t_1 - t_2$). Ama $Q_b = (m_1 - m) \times C_b \times (t_1 - t_2) = (0.18276 - 0.05025) \text{ Kg.} \times 4200 \text{ J/Kg.}^\circ\text{C} \times (21.2 - 10.0)^\circ\text{C} = 0.13251 \times 4200 \times 11.2 \text{ Juul.} = 6233.27 \text{ Juul.}$

Kulka weelka biyaha diirrani ku jiraan, uu bixiyey $Q_w =$ cufka weelkulka (m) \times KQK ee maarta uu weelkulku ka samaysan yahay (C_m) \times isbeddelka heerkulka weelka ($t_1 - t_2$), ama $Q_w = m \times C_m \times (t_1 - t_2)$.

$= 0.05025 \times 390 \times (21.2 - 10) \text{ J} = 0.05025 \times 390 \times 11.2 \text{ Juul} = 219.49 \text{ Juul}$. Wadarta kulka la bixiyey (Q) = $Q_b + (6233.27 + 219.49) \text{ Juul} = 6452.76 \text{ Juul}$.

Cufka barafka dhalaashamay = ($m_2 - m_1$) = (0.19957 - 0.18276) Kg. Kulka dahsoon ee barafka la siiyey = 0.01681 Kg. \times L Juul/Kg.

= 0.0168 L Juul.

Kulka dahsooni, baraf heerkulkiisu yahay 0°C, ayuu biyo u gedyey heerkulkoodu yahay 0°C. Markaa waa in aan raadinnaa kulka kale ee heerkulka ka kordhiyey 0°C ilaa 10°C = cufkii barafka biyoobay \times KQK ee biyaha \times inta heerkulku kordhay.

= 0.01681 Kg. \times 4200 Juul/Kg.°C \times 10°C.

= 706.02 Juul.

Wadarta kulka barafka la siiyey si uu u noqdo iyo si heerkulkiisa looga kordhiyo 0°C ilaa 10°C = (0.01681 L + 706.02) Juul.

Waxaan naqaan in xeerka kul-isweydaarsigu uu yahay kulka la bixiyey = kulka la qaatay; markaa, 6452.76 Juul = (0.01681 L + 706.02) Juul. Ama 0.01681 L = 6452.76 - 706.02; $L = \frac{5746.74 \text{ J}}{0.01681 \text{ Kg.}}$; $L = 341.864 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{Kg.}}$. Ama weheliyaha kulka dahsoon ee dhalaashanka barafku = $342 \times 10^3 \text{ Juul/Kg.}$

Tijaabadan waxa biyaha iyo weelka ay ku jiraan marka horena loo diiriyey ilaa heerkulkoodu 5°C uu ka kor maro ka aqalka, marka dambena loo qaboojiyey ilaa heerkulkeedu 5°C uu hoos maro ka aqalka; waxa weeye si ay isu ceshadaan kulka innagaga lumaya hawada innagu xeeran, marka uu diirran yahay, iyo kulka innaga soo gelaya hawada innagu xeeran, marka uu qabow yahay. Tijaabooyin tan aynu sameynay ka hufan marka la adeegsado waxa la helaa in weheliyaha kulka dahsoon ee dhalaashanka barafku uu yahay $330 \times 10^3 \text{ Juul/Kg.}$

Tijaabo fudud (8-7):

Qaddar baraf ah oo qallalan iyo heerkulbeeg weel ku rid. Dhardhaar weelka dabadeedna laambad ku kululee; walaq barafka ilaa uu wada dhalaalo. Ammin le'eg ta barafka wada dhalaashankiisu qaatay, haddana sii kululee biyaha. Haddii aad si wanaagsan u sameysay tijaabada heerkulka biyuhu waxa uu gaadhayaa 70°C iyo 80° dhexdooda.

Kiilogaraam baraf ahi si uu u dhalaalo, waxa uu u baahan yahay kul dahsoon oo ah $330 \times 10^3 \text{ Juul}$.

Kiilogaraamka barafka ah ee biyoobay si heerkulkiisu uga kordho 0°C ilaa 70°C iyo 80°C dhexdoodana waxa uu u baahan yahay $1 \times 4200 \times 70$ Juul iyo $1 \times 4200 \times 80$ Juul dhexdooda ama 294×10^3 Juul iyo 336×10^3 Juul dhexdooda [haddii weheliyaha KQK ee biyuhu = 4200 Juul/ $\text{Kg}^{\circ}\text{c}$].

Tijaabada fudud ee aad samaysay ka soo saar inta weheliyaha kulka dahsoon ee dhalaashanka barafku uu noqonayo.

Kulka dahsoon walaxda ayaa la siiyaa haddii uu weji-geddoonku yahay adke ilaa hoor, haddii uuse hoor ilaa adke yahay kulka dahsoon walaxda ayaa bixisa. Weheliyaha kulka dahsoon ee dhalaashanku, walax walba waa u gaar.

Tuse:

Walax	Kulka dahsoon ee dhalaashanka Juul/Kg.
Baraf	330×10^3
Laxaamad (Pb)	42.75×10^3
Maarta (Cu)	132×10^3

Weel alluuminam ah oo cufkiisu yahay 0.024 Kg, ayaa biyo ku jiraan cufkoodu yahay 0.245 Kg, heerkulkooduna 27°C . Baraf cufkiisu yahay 0.034 Kg, ayaa lagu riday weelkii. Markii hagaag loo walaaqay ee barafkii wada dhalaalayna heerkulkii wuxuu noqday 14°C . Waa immisa weheliyaha kulka dahsoon ee dhalaashanka barafku? Weheliyaha KQK alluuminamku = 880 J/ $\text{Kg}^{\circ}\text{C}$.

Jibeyto:

Cufka weelka : 0.024 Kg.

Cufka biyaha : 0.245 Kg.

Cufka barafka : 0.034 Kg.

Heerkulka lagu bilaabay = 14°c .

Weheliyaha KQK ee alluuminam = 880 Juul/ $\text{Kg}^{\circ}\text{c}$.

Weheliyaha kulka dahsoon ee dhalaashanka barafka = L Juul/Kg.

Furfurid:

Kulka uu barafku qaatay si uu u dhalaalo = $0.034 \times L$ Juul. Kulka biyaha 0°c qaateen si heerkulkoodu u gaadho 14°c = $0.034 \times 4200 \times 14$ Juul = 1999.2 Juul.

Kulka biyaha diirrani bixiyeen = $m_b c_b \Delta t = 0.245 \text{ Kg.} \times 4200 \text{ Juul/Kg}^{\circ}\text{c} \times (27 - 14)^{\circ}\text{c}$.

Kulka weelka alluuminamka ahi bixiyey = $m_a C_a \Delta t = 0.024 \times 880 \times 13$ Juul. Haddii kulka la bixiyey = kulka la qaatay (oo ah xeerkii kul isweydaarsiga), markaa, $(0.034 \times L + 1999.2)$ Juul = $(0.245 \times 4200 \times 13 + 0.024 \times 880 \times 13)$ Juul, ama $0.034 L$ Juul = $[(0.245 \times 4200 + 0.024 \times 880) 13 - 1999.2]$ Juul.

$$\text{Sidaa darteed, } L = \frac{11651}{0.034} \approx 342646; L \approx 340 \times 10^3 \text{ Juul/Kg.}$$

LAYLI:

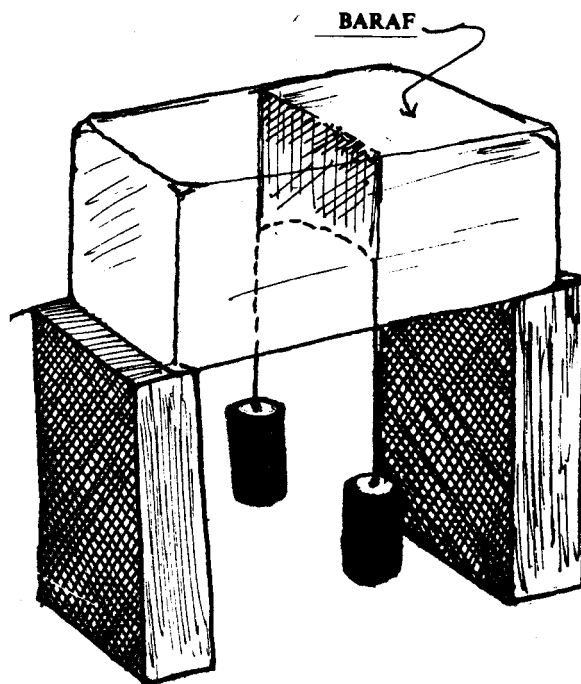
1. b) Biyo barafobayaa kul bay bixiyaan. Ma dhab baa taasuu? Hadday dhab tahay xaggu kulku ka yimaaddaa?
- t) Haddii aad weel biyo ku jiraan, gelisid qaboojiyaha khaanaddeeda sare ee barafka sameysa, maxaa biyuhu markiiba baraf u noqonayaan?

Weydiimaha soo socda marka aad u baahatid u qaado in weheliyaha kulka dahsoon ee dhalaashanka barafku = $3.34 \times 10^5 \text{ J/Kg.} = 334 \text{ J/g.}$ Weheliyaha kul-qaadka biyaha = $4.2 \times 10^3 \text{ J/Kg}^\circ\text{c} = 4.2 \text{ J/g}^\circ\text{c}.$

2. b) Kul intee le'eg ayaa dhalaalinaya baraf cufkiisu yahay 100 g. heerkulkiisuna 0°c ?
- t) Kul intee le'eg ayaa loo baahan yahay in laga qaado biyo cufkoodu 500 g. yahay, heerkulkooduna 0°c , si ay isugu beddelaan baraf heerkulkiisuna yahay 0°c ?
3. Ammin intee le'eg ayaa shoolad awooddeedu 300 waat tahay ku dhalaalinaysaa 2 Kg. oo baraf ah oo heerkulkiisu 0°c yahay?
4. Tijaabadii aynu sameynay markaynu soo saarnay weheliyaha kulka dahsoon ee dhalaashanka barafka, siyaabahee ayaa kul innagaga lumayaa oo qalad inooga imaanayaa?
5. b) Kul intee le'eg ayaa loo baahan yahay haddii 10 Kg. oo baraf ah oo heerkulkiisu 0°c loogu beddelo biyo heerkulkoodu 50°c yahay?
- t) Haddii 2 Kg. oo footari yaryar oo maar ah oo heerkulkiisu 100°c yahay lagu dul shubo kuus baraf ah oo heerkulkiisu 0°c yahay? Intee ayaa heerkulka footariyadu noqonayaan, intee ayaana dhalaalaysa?
- j) Haddii ay qaboojiye 200 g. oo biyo ah oo heerkulkoodu 20°c yahay, ay qaboojiso oo heerkulkooda ka dhigto 0°c ammin 10 daqiiqadood ah kul intee le'eg ayey daqiiqaddiiba qaboojiyuhu ka qaadanaysaa biyaha?

Walxaha koga marka ay xarkagaan, sida baarafiinta, adkaha marka ay yihiin ayaa moolikiyuulladoodu iskaga dhow yihiin marka ay hoorka yihiin. Markaa haddii cadaadiska lagu kordhiyo hoorkiisu wax uu ku xarkagayaa heerkul ka sarreeya kiisii hore ee uu ku xarkago marka uu cadaadisku le'eg yahay ka atmosferka, ama cadaadiska oo la kordhiyaa heerkulka xarkagga ayuu kor u qaadaa.

Walxaha fidaa marka ay xarkagaan, sida biyaha, adkaha marka ay yihiin ayaa moolikiyuulladoodu isaga fog yihiin marka ay hoorka yihiin. Markaa haddii cadaadiska la kordhiyo xarkaggiisu wuu kakanaanayaa, heerkulka uu ku xarkagayaana wuu ka hooseeyaa kiisii markii cadaadisku le'ekaa ka atmosferka.



Tijaabo (8-8):

Kuus baraf ah soo qaado oo laba qori oo yaryar guud-saar sida sawirka. Taar maar ah oo dheer guud-saar barafka. Cidhifyada taarka ka laalaadi laba culays. Cabbaar marka aad deysid ma aragtay in culaysyadii ay hoos u socdaan oo taarkii uu barafkii dhex maraayo. Marka taarku ka dhammaado barafka, fiiri kuuskii barafka ahaa. Ma laba gabal buu u kala go'ay, mise waa uu isku yaallaa?

Cadaadiska taarka culaysyadu ka lushaan, ayaa hoos u dhigaya heerkulka xarkagga ka hooseeya taarka. Dabadeed, barafka ayaadhalaala, biyaha uu noqdaana kor bay ka maraan taarka. Biyuhu marka ay taarka kor ka maraan cadaadiskoodu waxa uu la mid noqdaa ka atmosferka oo wuu yaraadaa, sidaa darteed, baraf ayey haddana noqdaan. Sidaa ayaa ugu wacan in taarku uu kuuska barafka ah dhex maro marka uu ka dhammaadana aan u aragno in kuuskii uu iska yaallo. Haddii hoor lagu milo walax, heerkulka xarkagga ee hoorku hoos ayuu u dhigmaa. Inta heerkulka xarkagga hoos u dhigmay waxa ay ku xidhan tahay xaddiga, iyo nooca hoorka iyo waxa lagu milay waxa uu yahay iyo inta uu le'eg yahay.

Haddii aynu haysanno xaddi go'an oo hoor ah kordhiska xaddiga walaxda aynu ku milaynaa hoos bay u sii dhigaysaa heerkulka xarkagga hoorka. Walaxda lagu milaa raadkaa ay ku leedahay heerkulka xarkagga ayaa laga faa'iideystaa dalalka qabow ee waddooyinkooda barafka leh lagu shubo milixda (cusbo), si ay u dhalaaliso barafka.

KARKARKA:

"Dheriga karka kuleyl baa ka keena". Kolley aragtay shaah ama caano dabka saaran oo intay kareen fatahay. Maxay u fataheen?

Tijaabo fudud (8-9):

- b) Daasad, (quraarad) ama bakeeri ku shub biyo inta aad dhar-dhaartid miyir u kulayli ilaa ay biyuhu karaan. U fiirso waxa dhacaya oo dhan.
- t) Tijaabada sare ku celi, imminkase ku dhex-rid biyaha walaaqe iyo heerkul-beeg. Adoo walaaqaya shan daqiiqo biyaha kari. Saddexdee wax baa kuu sheegaya marka ay biyuhu karayaan?

LAYLI:

1. Marka ay biyuhu karaan waxa ay isu beddelaan uumi sida uumiyada ama neefaha kale ee aan la arki karin. Markaa maxaa biyo karaya guudkooda kaaga muuqda.
2. Weydiintaa aad uga fiirso. Heerkulka uu tilmaamayo heerkul-beeg ku dhex jira biyo karayaa isma beddelo. Kulka laambadda shidani muxuu ku baxayaa haddii aanay biyuhu kululaanayn?
3. Haddii 30 Juul ay 1 g. oo baraf ah heerkulkiisuna 0°c yahay u rogi karaan biyo heerkulkoodu 0°c yahay oo 2260 Juul-na ay biyo heerkulkoodu 100°c yahay u rogi karaan uumi heerkulkiisu 100°c yahay. Kul intee le'eg ayaa 10 g. oo baraf ah, oo heerkulkiisu 0°c yahay, u rogi karaa uumi heerkulkiisu yahay 100°c . Weheliyaha **KQK** ee biyuhu = $4200 \text{ J/Kg}^{\circ}\text{c}$.

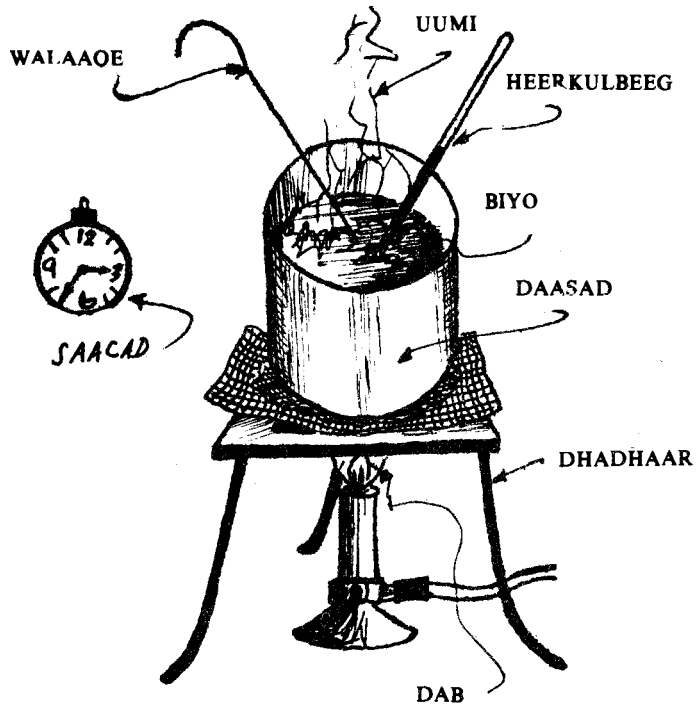
Sida adke marka hoor loogu beddelaayo uu ugu baxo kul dahsooni, ayuu kul dahsoon uga baxaa marka hoor loo beddelaayo uumina. Hor waxa aynu u aragnay in heerkulka uu tilmaamayo heerkulbeeg ku dhex jira biyo karayaa aanu is-beddelin, iyada oo biyihii ay laambaddii ku shidan tahay oo la kululeynayo. Marka uumigu dabsiga daboolkiisa ama kidhliga furkiisa uu biyo ugu rogmaha kuleyl ayaa ka baxa. Kulka walax u kordha (ama ka luma) ayaa inta ay hoor ilaa uumi (ama uumi ilaa adke) isu geddiyeyso ee aan keenin heerkul kordha (ama yaraada) ayaa la yidhaahdaa kulka dahsoon ee uumiyowga.

Kulkaasi waxa uu keenaa weji-geddoon ee ma keeno heerkul kordha. Aragtidii socodka moolikiyuullada waa lagu sharxi karaa uumiyowga. Tamar xaddi badan ayaa loo baahan yahay, si loo burriyo xoogagga moolikiyuullada hoorka isu haya oo ay moolikiyuulladu si madaxbannaan ugu socsocon karaan sida kuwa neefaha. Tamarta xaddiga badan waxa ay ka helaan moolikiyuullada kulka dahsoon ee dhalaashanka, kordhisa tamar keydka moolikiyuullada.

Walax kastaa, xaddi kul dahsoon oo u gaar ah ayey leedahay. Weheliyaha kulka dahsoon ee uumiyowga, waxa loo qeexayaa in uu yahay xaddiga kulka ah ee loo baahan yahay in hal kiilogaraam oo hoor ah uu u geddiyo uumi, iyada oo aanu kordhin heerkulku.

Tijaabadan soo socota ayeynu ku soo saari qiimaha weheliyaha kulka dahsoon ee uumiyowga biyaha.

Tijaabo (8-10):



Biyu ku shub daasad, cabbirna heerkulkooda, dabadeedna saar dhardhaar oo ku kuleyli dab joogto ah; cabbir amminta ay biyuhu ku karaan una daa dabka ilaa ay gudhaan. Cabbir amminta ay karidda kaddib ku gudheen.

Jibeytadan ayaa la helay markii tijaabadan oo kale la sameeyey. Heerkulkii hore ee biyaha = 16°C. Amminta ay biyuhu ku kareen = 2.5 daqiiqo, kaddib markii ay keeneen amminta ay ku gudheen biyuhu = 16.25 daqiiqo. Haddii dabka aynu ku shideynay annu isbeddelin ee uu joogto ahaa waxa aynu halkaa ka aragnaa kulka biyihii karayey uumiga u rogay in uu 16.25/2.5 jeer ka badan yahay kulka ku baxay in heerkulka biyaha laga kordhiyo 16°C ilaa 100°C. Biyaha aynu daasadda ku shubnay haddii cufkiisu hal kiilogaraam ahaa, xaddiga kulka ee heerkulkooda ka kordhayaa 16°C ilaa 100°C, waxa weeye:

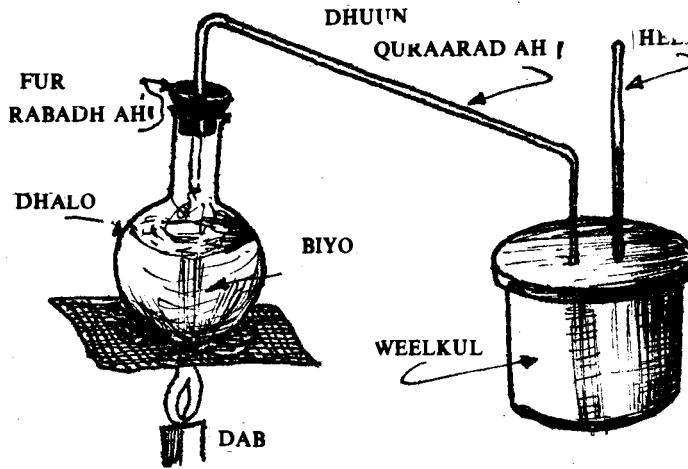
$$[Q_1 = mc \Delta t], Q = 1 \text{ Kg.} \times 4200 \frac{\text{Juul}}{\text{Kg}^\circ\text{c}} \times (100 - 16)^\circ\text{c} = 4200 \times 84 \text{ Juul, sidaa awgeed,}$$

$$\text{xaddiga kulka ee 1 Kg. oo biyo karaya ah u geddiya uumi, waxa weeye } [4200 \times 84 \text{ Juul}]$$

$$\frac{16.25}{2.5} = 2293 \times 10^3 \text{ Juul.}$$

Tijaabadii aad adigu sameysay ka soo saar xaddiga kulka loo baahan yahay hal kiilogaraam oo biyo ah oo karaaya in uu u geddiyo uumi. Tijaabadu way wanaagsan tahay haddii qiimaha aad soo saartaa ay ku dhowdahay 2260 J/g. oo weheliyaha kulka ee uumiyowga biyaha ah.

Tijaabadan aad samaysay ee aad ku cabbirtay weheliyaha kulka dahsoon ee uumiyowga biyaha mid ka hufan ayaa lagu sameyn karaa qolka sheybaadhka.



U meerar qalabka sida Jaantuska. Uumiga ka baxaya dhalada biyaha karayaa ku jiraan dhuun quraarad ah ayuu raacayaa oo geyneysa biyaha ku jira weelkulka.

Marka aad miisaantid weelka yar ee weelkulka (m) biyo ku shub oo dabadeedna miisaan (m_1). Haddii aad cufka weelka yar iyo biyaha ku jira (m_1) ka goysid cufka weelka yar oo keliya (m) ama ($M_1 - m$), waxa aad heleysaa cufka biyaha. Cabbir heerka biyaha inta aanad uumiga ku furin.

Marka aad uumiga ku furtid ee heerkulka biyuhu gaadho 30°C ilaa 40°C miisaan cufka weelka yar iyo waxa ku jira.

Tusaale:

Jibeyto laga helay tijaabadan oo kale oo la sameeyey: Cufka weelka yar = $110\text{ gm} = 0.110\text{ Kg}$.

Weheliyaha KQK ee weelka yar = $0.420\text{ Juul/Kg}^\circ\text{C}$.

Cufka biyaha iyo weelka yar = $320.38\text{ Kg} = 0.32038\text{ Kg}$.

Cufka biyaha = $(0.32038 - 0.110)\text{ Kg} = 0.21038\text{ Kg}$.

Cufka weelka, biyaha iyo uumiga biyoobay = $330.84\text{ gm} = 0.3308\text{ Kg}$.

Cufka uumiga = $(0.33084 - 0.32038)\text{ Kg} = 0.01046\text{ Kg}$.

Heerkulka hore ee biyaha = 10.3°C .

Heerkulka dambe ee biyaha = 38.5°C .

Weheliyaha KQK ee biyaha = $4200\text{ Juul/Kg}^\circ\text{C}$.

Weheliyaha kulka dahsoon ee uumiga = $L\text{ Juul/Kg}$.

FURFURID:

Kulka uu bixiyey uumigu marka uu biyo 100°C noqday = cufka uumiga $\times L = 0.01046\text{ L Juul}$.

Kulka ay bixiyeen biyihii 100°C ee uumigu noqday, markii uu heerkulkoodii hoos ugu dhacay ilaa $38.5^\circ\text{C} = m_w \times C_w \Delta t = 0.01046 \times 4200 \times (100 - 38.5) = 0.01046 \times 4200 \times 61.5\text{ Juul}$.

Kulka uu nuugay weelka yari markii uu heerkulkiisu ka kordhay 10.3°C ilaa 38.5°C = cufka weelka \times weheliyaha KQK ee weelka \times heerkulka kordhay = $0.110 \times 0.420 \times (38.5 - 10.3)$ J = $0.110 \times 0.420 \times 28.2$ Juul.

Kulka ay nuugeen biyuhu si heerkulkoodu uga kordho 10.3°C ilaa 38.5°C = Cufka biyaha \times weheliyaha KQK ee biyaha \times korodhka heerkulka = $0.21038 \text{ Kg.} \times \frac{4200 \text{ Juul}}{\text{Kg}^{\circ}\text{C}}$
 $\times 28.2^{\circ}\text{C}$ = $0.21038 \times 4200 \times 28.2$ Juul.

Xeerkii isweydaarsiga kulku waxa uu ahaa kulka la bixiyey = kulka la qaatay; $(0.01046 \text{ L} + 0.01046 \times 4200 \times 61.5)$ J = $(0.110 \times 0.420 \times 28.2 + 0.21038 \times 4200 \times 28.2)$ J = $0.01046 \text{ L} = 420 \times 28.2 (0.110 + 2.1038) - 0.01046 \times 4200 \times 61.5$ $420 \times 28.2 \times 2.2138 - 0.01046 \times 4200 \times 61.5$.

ama $L = \frac{420 \times 28.2 \times 2.2138 - 0.01046 \times 4200 \times 61.5}{0.01046} = L = 2249 \times 10^3 \times 10^3$ Juul.

Ama weheliyaha kulka dahsoon ee uumiyowga biyuhu = $2.249 \times 10^6 \text{ J/Kg}$.

Weheliyaha kulka dahsoon ee uumiyowga biyuhu waxa weeye $2.26 \times 10^6 \text{ Juul/Kg}$. Taasu waxa ay tahay in hal kiilogaraam oo biyo ah, oo heerkulkoodu yahay 100°C , ay u baahan yihiin kul $2.26 \times 10^6 \text{ Juul}$ ah, si ay isugu geddiyaan uumi heerkulkiisu yahay 100°C .

Haddiise uu hal kiilogaraam oo uumi ihi uu isugu geddiyo biyo waxa ka baxaya kul ah $2.26 \times 10^6 \text{ Juul}$.

LAYLI:

1. b) Uumi ku guba ayaa ka xun biyo karaya oo guba. Waayo?
- t) Haddii aad hadhuudh karinaysid, dabka oo aad sii badisaa dedejin-maayo bislaadka hadhuudhka ee waxa aad arki in ammin ay jirto uu hadhuudhku u baahan yahay in uu dabka saarraado, si uu u bislaado.

Maxaa kordhiska dabku u keeni waayey degdeg u bislaadka hadhuudhka?

- j) Maxaa mardabaanka jalxadda) guudkiisu qoyan yahay u qaboojiyaa biyaha ku jira?

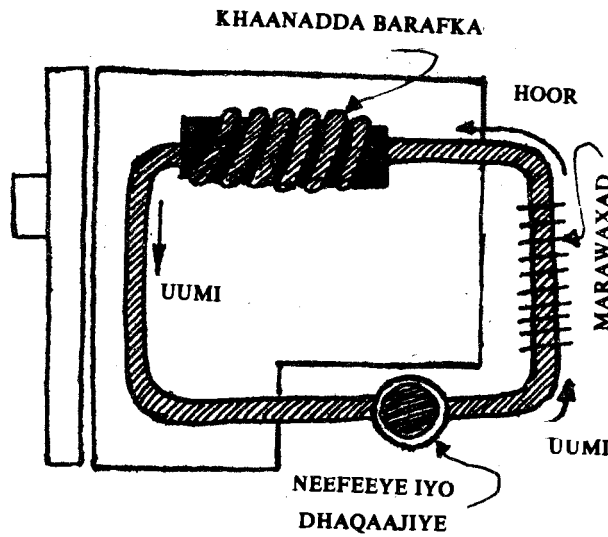
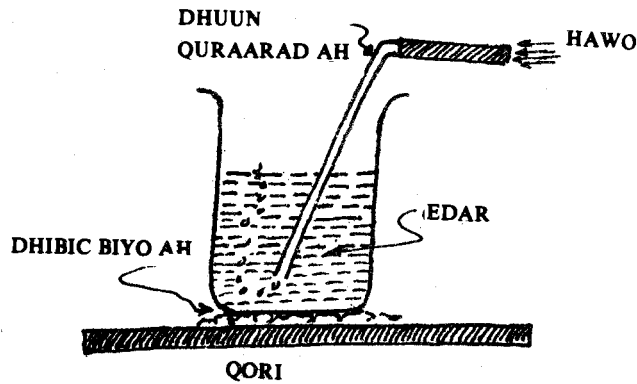
Weydiimaha soo socda marka aad u baahatid u qaado weheliyaha kulka dahsoon ee uumiyowga biyaha = $2.26 \times 10^6 \text{ Juul/Kg}$. Weheliyaha KQK ee biyaha = $4.2 \times 10^3 \text{ Juul/Kg}^{\circ}\text{C}$.

2. Kul intee le'eg ayaa loo baahan yahay in 500 g. oo biyo ah heerkulkooduna 100°C yahay uu u geddiyo uumi heerkulkiisu yahay 100°C ?
 - t) Kul intee le'eg ayaa ka baxa 2 Kg. oo uumi ah, heerkulkiisuna 100°C yahay marka ay noqdaan biyo heerkulkoodu 50°C yahay?
3. Biyo karaya ayaa la saaray shoolad awooddeedu tahay saddex kiilowaat muddo 2 daqiiqo, cuf intee ah ayaa biyihii karayey uumi isu rogay (u geddismay)?
4. 5 Kg. oo xadiid ah, heerkulkiisuna yahay 326°C ayaa lagu riday biyo karaya oo heerkulkoodu 100°C yahay. Cuf intee ah ayaa biyihii karayey uumi noqday, intee ayaana heerkulkii xadiidku noqday markii dambe?

Weheliyaha KQK ee xadiidku = $440 \text{ Juul/Kg}^{\circ}\text{C}$.

Uumi-baxu waa habka uu hoor isugu geddiyo uumi, iyada oo aanu gaadhin heerkulkii uu ku kari lahaa. Uumi-baxo waxa uu ka dhacaa hoorka dushiisa, hase ahaatee, sida aad u aragtay karku hoorka gudhiisa ayuu ahaa. Haddii aad teneg iyo jalxad, biyo isku heerkul ah ku shubto midkoodee aad u qaboojinaya? Waayo?

Si ay biyuhu ugu qaboobaan sisibado shiraaq laga sameeyey ayey baabuurta safarka ihi biyaha ku shubtaan. Si hoorku uu u uumi-baxo waxa uu u baahan yahay kul dahsoon, waxaana uu ka qaataa agagaarkiisa. Marka aad kululaatid adigu waadiga dhidida, si aad jirkaaga u qaboojisid maxaad samaynaysaa? [Iska jir adoo dhididsan ha isu dhigin laydh, yaad duryine]. Edarka iyo isbiirtadu waa hoorar si dhakhso ah u uumi-baxa; tijaabadan soo socota ayaana ina tusi uumi-baxa ederku qaboojiska uu keeno inoona noqon doonta hordhaca qaboojiyuhu sida uu u shaqeeyo.



Tijaabo (8-11):

Koob waxoogaa edar ahi ku jiraan dul-dhig qori ballaadhan oo aad dhibco biyo ah ku daadisay sida jaantuska. Koobka ederku ku jiro ku afuuf dhuun aad gelisay. Marka edarku wada uumi-baxo ee uu gaadho eeg koobka oogadiisa, (edar haddii aad weydo, isbiirte ayaad halkiisa gelin kartaa). Dabadeedna kor u qaad koobka. Sharax waxa dhacay.

QABOOJIYAHA:

Qaboojiyaha. hoorka la yidhaahdo (firiyon) ee ku jira dhuunta mareegta ah ayaa marawaxadduna qaboojisaa, oo uu kulka baxaa, khaanadda barafka markaa uu joogana kul intaa uu qaato ayuu uumiyoobaa. Waxa hoorka uu wareejinaya mareegta, neefeyaha hoosta kaga yaalla. Marka hoorku soo gaadho dhuunta laalaaban ee ku duuban khaanadda barafka wuu uumi-baxaa inta uu kul dahsoon nuugo, taas oo keenta ama dhalisa qaboojis.

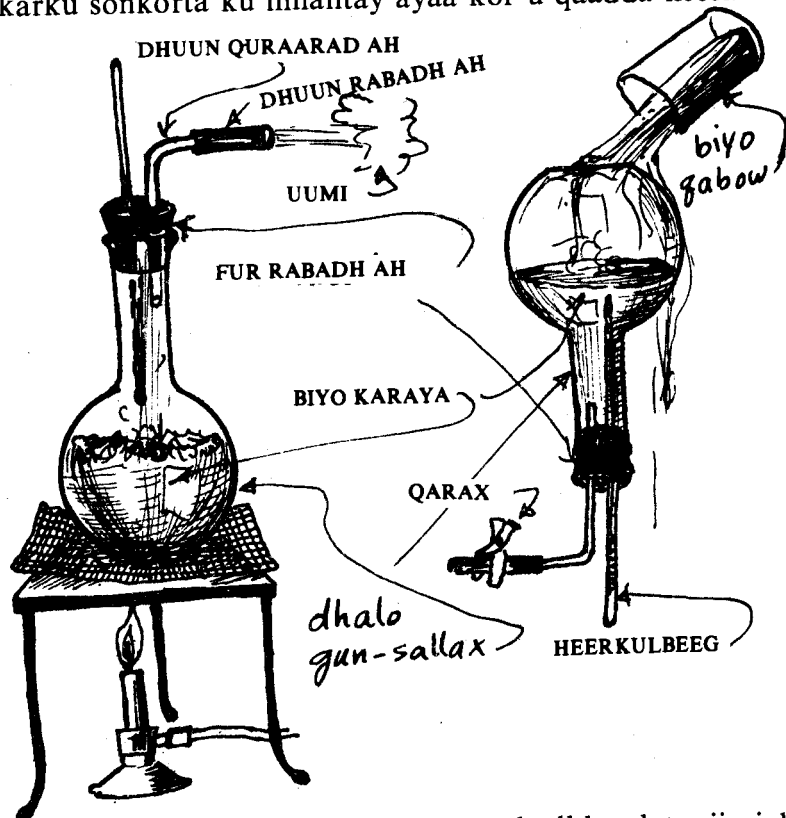
Neefeeyaha (oo uu wado dhaqaajiye danab ku shaqeyaa) ayaa dabadeed diisa uumigii una tallaabiya marawaxadaha. Halkaas oo uu uumigii hoor u geddismo bixiyana kul dahsoon. Hoorkii waxa uu ku soo laabtaa dhuumihii laalaabnaa ee khaanadda barafka, halkaas oo uu ku uumi-baxo, uuna qaboojiyo khaanadda sidaan hore u soo sheegnay. Meertadaa ayaa soo noqnoqota.

1. b) Sheeg laba astaamood oo hoorka qaboojiyuhu leeyahay.
- t) Qaboojiyuhu waxa la geliyo uun ma qaboojiyee, qolka uu yaallana wuu diiriyaa. Ma waafaqsan tahay? Sharax jawaabteeda.
- j) Maxaa khaanadda barafka halka hoose ee qaboojiyaha loogu sameyn waayey?

Cadaadiska oo la beddelo iyo walax lagu milayba heerkul karka ee hoor way dooriyaan. *Tijaabo (8-11):*

Biyo karaya, oo heerkul-beeggu ku jiro, ku shub milix. Heerkulkii uu tilmaamayey heerkul-beggu miyuu kordhay, mise wuu yaraaday?

Shaah marka la karinaayo ee biyaha oo karaya lagu shubo sonkorta wuu ka ba'aa karku. Waxa uu uga ba'aa karku sonkorta ku milantay ayaa kor u qaadda heerkulka karidda ee biyaha.



Tijaabo (8-12):

- b) U meerar saabaanka sida jaantuska. Dhuunta rabadhka ah tuuji, si dhalada gudaheeda uu cadaadisku ugu kordho, dabadeedna eeg heerkulka uu tilmaamay heerkul-beeggu. (Ha tuujin muddo badan, yaanay dhaladu kugu qarxine). Heerkulka biyuhu ku karaan miyuu yaraaday, mise wuu batay).
- j) Marka ay biyuhu dhowr daqiiqo karaan ee uumigoodu ka soo saaro hawada dhalada ku jirta, qallax ku xidh dhuunta rabadhka ah markiibana dabka ka dami dhalada.

Intaad foororisid dhalada biyo qabow ku saydh sida jaantuska. Siduu noqonayaa cadaadiska dhalada gudaheeda ah ee biyaha ka sarreeyaa? Waayo? Fiiri biyaha dhalada ku jira ogowna heerkulkooda. Biyo qabow oo kale ku saydhi dhalada bal eegna waxa dhaca. Biyo ku saydhinta ku celceli ilaa inta ay leedahay biyaha dhalada ku jira.

Heerkulka ay biyuhu ku karaan miyuu yaraadaa, mise wuu bataa marka cadaadiska la yareeyo?

Waa ay kugu adkaan furka in aad ka saartid dhalada. Waayo? Sidaad u hawl yareyn kartaa?

Showda aad ka maqashid kidhli dabka saaran, oo ay biyo karkoodu dhow yahay ku jiraan, waxa sameeya xumbooyin uumi ah oo kor uga kaca gunta kidhliga ee kulul, biyaha ka qabow ee ka sarreeyaana dumiya inta aanay gaadhin dusha sare.

Waxa ay u dumaan xumbooyinku marka ay biyaha ka sarreeya ee ka qabow gaadhaan, ayaa cadaadiska uumiga ku jira xumbooyinku ka yaraadaa ka debbedda ee biyaha dushooda oo ay biyuhu u karaan laba wax baynu sameyn karnaa.

Ama waa in aynu kordhinnaa heerkulka biyaha, si uu u kordho cadaadiska uumiga ku jira xumbada, ama waa in hoos loo dhigaa (la yareeyaa) cadaadiska dibedda ee haya dusha biyaha. Markaa haddii la yareeyo cadaadiska ka sarreeya biyaha ama hoor kaleba, sida tijaabadeenna kore, biyaha oo heerkulkoodu hooseeyo ayaa yeelanaya cadaadis uumi le'eg cadaadiska dibedda ee la yareeyey.

Sidaas ayuu heerkulka hoorku hoos ugu dhigmaa. Cadaadiska wax baa lagu karin karaa; dalkeenna waxa ka adeegsada warshadda Hilibka ee Kismaayo iyo tan kalluunkla ee Laas-qoray.

LAYLI:

1. Maxaa loo daboolaa weelka wax lagu karinaayo?
2. Dugsiga Sare ee Sheekh Yuusuf Al-Kowneyn oo badda la joog ahi Xamar buu ku yaallaa. Dugsiga Sare ee Sheekhna wuxuu ku yallaa Buuro jooggoodu badda aad uga sarreeyo.

Biyo dabka la saaraa dugsigee ayaa ay ku hor karayaan? Waayo? U qaado in dabka iyo biyuhuba isle'eg yihiin.

Astaamaha Uumiga:

Tijaabo (8-13):

Soo qaado cadaadis-beeg ka samaysan dhuun dheer oo quraarad ah oo meerkuri ku jiro. Biyo dhibic-dhibic u geli dululaatiga madhan ee dhuunta cadaadis-begga xaggeeda sare ah.

Ma uumi baxeen dhibcihii biyaha ahaa marka ay gaadheen heerka ugu sarreeya ee meerkuuriga dhuunta ku jira? Haddii ay uumiyoobeen ma hoos ayuu u dhacay heerkii meerkuuriga ee dhuunta ku jirey, mise kor ayuu u kacay?

Sidaad biyaha ku kordhinaysid dhuunta meerkuurigu ku jiro ayaa waxa aad gaadhi mar aan biyo dambe uumiyoobeyn oo aan heerka meerkuuriguna hoos u sii dhacayn ee halkiisa joogayo. biyo kastaba ku kordhiyo, waayo, biyihii ayaa biyo ahaanaya oo biyo dambe ayaan uumi baxeen.

Tijaabadan sare halkii biyaha aan ka gelinnay dhuunta meerkuurigu ku jiro, haddii aan Eder gelin lahayn waxa aad arki lahayd, in heerka meerkuurigu hoos u dhacay, uu ka badan yahay kii markii aynu biyaha gelinaynay.

Waxa aynu ku aragnay tijaabadan haddii dhibco biyo ah la geliyo dululaati madhan in ay uumi-baxaan ~~iba~~ cadaadiska uumigoodu le'ekaado in go'an. (Inta heerka meerkuurigu hoos u dhacay. Marka uumi baxii joogsado ee cadaadiska uumigoodu gaadho in go'an dululaatiga ayaa ~~uumi~~ ka dheregsan.

Heerka ~~meerkuuriga ee~~ dhuunta cadaadis-beegga ku jira inta uu hoos u dhacay, waxa weeye cadaadiska ~~ugu badan ee~~ uu uumiga dheregsan ee hoorku yeelan karo marka uu hoorku heerkulka ~~jooga~~. Haddii ay isku heerkul yihiinna cadaadiska ugu badan ee uumiga dheregsan ee ~~hoorku yeelan~~ waa ay kala duwan yihiin (sida biyaha iyo Ederka aynu tijaabada sare ~~ee aragnay~~).

Soo qaado dhuun U quraarad ah oo ay laagta gaabani aabudhan tahay, kana buuxi laagta gaaban meerkuuri adoo janjeedhinaya dhuunta, cadaadiska atmosferka ee haysta laagta dheeri waxa uu xejin karayaa meerkuuriga ka buuxa laagta gaaban.

Sidii tijaabada hore haddii aad dhibco biyo ah gelisid laagta gaaban waa ay uumi baxayaan dhibcuhu ilaa heer la gaadho. Marka ay biyo ku ururaan dhuunta xaggeeda sare ee ay uumi-bixi waayaan biyo dambe, sida aad ugu kordhinayso dhibcaha biyaha ah, dhexgeli dhuun-U-da gal biyo ah. Kuleyli galka biyaha ah. Ma uumi-baxeen biyihii ku ururay laagta gaaban xaggeeda sare? Haddii ay gaadhaan biyaha ku jiray dhuunta ku kordhi dhibco kale oo biyo ah.

Waxa aad arkaysaa, marka la sii kulayliyo galka biyaha ah ee heerkulkiisu kordhaba in ay sii uumi-baxayaan biyaha ku ururay laagta gaaban xaggeeda sare.

Marka galka biyaha ahi uu karaayo ma siman yihiin heerka meerkuuriga ee ku jira labada laagood ee dhuun-U-du?

Tijaabadan waxa aynu ku aragnay in cadaadiska uumiga dheregsan ee hoor karayaa uu le'eg yahay cadaadiska dibedda (cadaadiska atmoosfeerka). Taas waxa ina tusay sinnaans-haha labada heer ee meerkuuriga ku jira dhuun-U-da marka uu karayo galka biyaha ahi. Sidaa awgeed, waxa aynu u qeexi karraa: Heerkul karka hoor inuu yahay heerkulka cadaadiska uumigiisa dheregsani le'ekaado cadaadiska atmoosfeerka (dibedda).

Qeexiddan waxa inooga muuqata, in cadaadiska dibedda ka haysta hoor oo la beddela, uu beddelaayo heerkul karka hoorkaas.

Tijaabadeenna waxa kale oo aynu ku aragnay in uumi dheregsan haddii la kuleyliyo, oo heerkulkiisu kordho, ay dheregsanaantu ka ba'do uumiga, oo in kale oo hoorka ahi ay imminka uumi-baxdo. Taasina waxa ay inoo caddeneysaa in xaddiga uumiga dheregsan ama cadaadiska ugu badan ee uumiguba, ee ku jira meel (ama hawaba) ay ku xidhan tahay heerkulka meeshaa (ama hawada). Cadaadiska ugu badan ee kulka oo in kale, oo hoor ahayd markii hore, ayaa uumi-baxaysa marka heerkulka la kordhiyo.

Marka heerkulka la yareeyana cadaadiska ugu badan ee uumi dheregsani yeelan karaa wuu yaraanayaa oo in markii hore uumi ahayd ayaa hooroobaysa.

Uumi-bax ayaa joogto uga socda badaha, webiyada, iyo biyaha kale ee kor u qaawanba. Uumigaa biyuhuna atmosferka mar walba uu sayax u leeyahay.

Xaddiga uumiga ah ee hawadeenna ku jiri karaa ama sayaxsanaanta atmoosfeerkuba waxa uu ku xidhan yahay heerkulka. Hawo hadday qabowdo sayaxeedu (xaddiga uumiga ah ee ku jiraa) wuu yaraadaa haddii ay diirtana sayaxeedu waa bataa.

Dhalo biyo ku jiraan oo qabow haddii aad qaboojiye ka soo saartid waxa aad aragtay in korkeeda qoyaan biyo ku samaysmo (waayo)? Haddii hawo uumi ku jirey la qaboojiyo, wixii heerkul gaar ah ka hooseeya, uumigii in ayaa hoorowda.

Marka hore hawadu ma ay dheregsanayn ee xaddi uumi ah ayaa ku jirey. Marka la qaboojiyey ayaa xaddigii uumiga ahaa dhergiyey hawadii. Markii la sii qaboojiyana hawadu waa ay dhereg dhaafi, oo wixii ka badan uumiga inta dhergisay ayey hooroobi.

Tijaabo (8-14):

Koombo widhwidhaysa in biyo ah ku shub. Heerkulbeeg iyo walaaqe dhexgeli biyaha. Quruurux baraf ah hal-hal ugu rid, walaaqna adoo sugaya intay tii hore dhalaalayso intaanad ta dambe ku ridin. Fiiri heerkulka (t_1) koombada widhwidhku kaga ba'o ee qoyaan ku samayso korkeeda; barafkii aad ku kordhinaysay ka daa oo biyaha uun sii walaaq.

Hawada ku xeeran ee diirran awgeed, biyaha heerkulkoodu kor ayuu u kacayaa. Fiiri heerkulka (t_2) uu kaga ba'o qoyaankii koombada korkeedii ee ay haddana ku widhwidho.

Labada heerkul t_1 iyo t_2 aad ayaa ay isugu dhow yihiin, celceliskooda ayaana ina siinaya heerkulka uu xaddiga uumiga ah, ee hawada markaa ku jiray, uu ku dhergin karo marka la qaboojiyo.

Ila garatay hadda, waxa ay dhalada qabow ee biyuhu ku jiraan korkeedu u qoyey, markii aad qaboojiyaha ka soo saartay?

Ama waxa ay habeennada qaar geedaha korkoodu u qoyaan ee dharabku ugu samaysmo iyada oo aan di'in? Marka xaddiga uumiga ah ee hawada ku jiraa dhergin karo hawada ayaa haddii la sii qaboojiyo, oo heerkulkii uu ku dhergin karayey hoos loo dhaafo, ay uumiga ini hoorowdaa oo dharab ka samaysma.

Celceliska heerkulka $\frac{(t_1 + t_2)}{2}$ waxa weeye heerkulka dharabka samaysankiisu ku bilaabmo.

SAAMIGA HUURKA

Dhakhsaha uu sayaxu kaga ba'o dul waxyaabaha uu ku xidhan yahay, waxa ka mid ah: Heerkulka, xaddiga uumiga ah ee hawada ku jira iyo socodka hawada. Marka ay hawadu taagan tahay uumiga ku jiraana ku dhow yahay kii dhergin lahaa, waxa yaraada dhakhsihii uumi-baxa, markaasoo kale dhididka ayaan hore kaaga qallalin, jidhkuna wuu suyuksanaadaa.

Kolalka sidaas ah waxa la yidhaahdaa hawadu ama atmosferku waa huur. Marka ay hawadu huurka tahay, waxa loo baahdaa dabayl kordhisa dhakhsaha uumi-baxa, dabays-haasoo iskeed u timaadda ama marawaxado lagu dhaliyo.

Dhan kale haddii aynu ka eegno, marka ay hawadu waxoogaa qallalan tahay dhakhsaha uumi-baxa jidhku wuu kordhaa, kaddibna qabow ayaa la dareemaa, (waayo)? Huurku cimilada dhulka raad buu ku leeyahay. Matalan, magaalooyinkeenna Xamar, Dhuusama-reeb, Berbera iyo Ceerigaabo huurkoodu aad buu u kala duwan yahay. Inkasta oo ay Xamar ka qabowdahay Berbera, haddana hawada Xamar ee huurka ahi waxa ay dhiirri-gelisaa cudurrada ku dhaca xubnaha neefsashada ee dadka.

Ceerigaabo oo ka huur yar, kana qabow Xamar, ayaa maryaha qoyani kaga hor qallali og yihiin. Saadaasha cimilada ee maalin walba la sameeyo, waxaa loo baahdaa in la ogaado ku dhowaanta uumi ka dheregsanaanta; la iskuma dhibo in la ogaado, xaddiga uumiga ah ee hawada ku jira. Ku dhowaanta uumi ka dheregsanaanta hawadu inta ay tahay waxa laga helaa saamiga huurka oo ah:

Saamiga huurka = $\frac{\text{Cufka uumi-biyoodka ah ee ku jira mug go'an oo hawo ah}}{\text{Cufka uumi-biyoodka ah ee dhergin kara muggaa go'an ee hawada ah, iyada oo aan heerkulkeedu isbeddelin.}}$

Waxa kale oo lagu tibaaxi karaa saamiga huurku in uu yahay cadaadiska uumi-biyood dheregsani leeyahay marka uu heerkulka dharabka joogo oo loo qaybiyey cadaadiska uumi-biyood dheregsani leeyahay marka uu heerkulka guriga joogo, ama xisaab ahaan.

Saamiga huurku = $\frac{\text{Cadaadiska uumi-biyood dheregsani leeyahay marka uu heerkulka dharabka joogo.}}{\text{Cadaadiska uumi-biyood dheregsani leeyahay marka heerkulkiisu kan guriga yahay.}}$

Saamiga huurka waxa inta badan lagu tibaaxaa boqlaad sida:

Saamiga huurka = $\frac{\text{Cadaadiska uumi-biyood dheregsani leeyahay marka uu heerkulka dharabka joogo}}{\text{cadaadiska uumi-biyood dheregsani leeyahay marka heerkulkiisu leeyahay kan guriga.}} \times 100$

Tusayaal gaar ah baa jira oo loogu talo galay in laga helo cadaadiska uumi-biyoodka dheregsan ee heerkullo kala duwani leeyihiin sida kan hoose oo cadaadisku ku tibaaxan yahay mm. Hg.

Heerkul =	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C.U.Dh. =	4.6	4.9	5.3	5.7	6.1	6.5	7.0	7.5	8.0	8.6	9.2
Heerkul =	11	12	13	14	15	16	17	18	19	29	
C.U.Dh. =	9.8	10.5	11.2	12.0	12.8	13.6	14.5	15.5	16.6	17.5	

Tusaale:

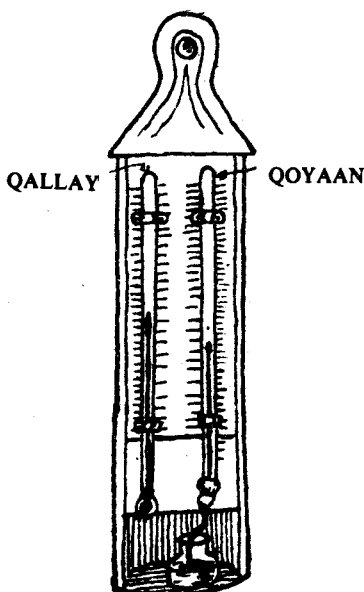
Muunad hawo ah baa heerkulkeedu 15°C yahay, bar-dharabkeeduna 9°C. Raadi saami-huurka? C.U.DH. ee bar-dharabku = 8.6 mm Hg.

$$\text{C.U.DH. ee } 15^{\circ}\text{C} = 12.8 \text{ mm Hg, saamiuur} = \frac{8.6}{12.8} \times 100\% = 67\%$$

Heerkul-beegga dabada qoyan iyo ta qallalan leh

Xagga saadaasha hawada, saami-huurka hawl yari waxa loogu cabbiri karaa heerkul-beeg qoyan, iyo ta qallalan leh.

Qalabkaasi waa laba heerkulbeeg oo is-barbar yaalla oo midkood dubaalad dactal biyo kula jirta dabadu u gashan tahay. Uumi-baxa biyaha dubaaladda raaca dartii dabada qoyani way qabowdaa. Uumi-baxa ama qabowga ay dhalisaaba waxa uu ku xidhan yahay sayaxnaanta hawada, ku xeeran heerkul-beegga. Labadaa heerkul-beeg faraqa ay heerkulladu tilmaamayaan baa dabadeedna laga baadhaa tusayaal gaar ah oo laga helo saamiga huurka ee faraqaasi la xidhiidho.



XAKAMAYNTA HUURKA

Warshadaha qaarkood saamiga huurka ayaa loogu dooraa meelaha laga dhisaayo. Cudbiga masalan, waa in aany miiqyadiisu aad u qallajisnaan, haddii kale degdeg bay u rifmaysaa, dabadeedna danab-neg bay yeeshaan, kaasoo shaqada dhantaalaya.

Taas awgeed, baa Warshadaha Dharka, sida tenna Balcad, looga dhisaa meelaha hawadu sayax badan leedahay. Dhanka kale, hawo qallalan bay u baahan yihiin warshadaha isku ururinta xubnaha qalab danabka isticmaala.

Waxa kale oo hawo qallalan u baahan bakhaarrada lagu kaydiyo waxyaalaha beeraha ka baxa. Huurka badani khasaaraha uu geysto waxa kale oo ka mid ah walxaha xadiidka ah oo degdeg ugu mirdha.

Tebintii kulka waxa aynu ku soo aragnay in qorraxda kaaheedu kululeeyo dhulka, iyada oo annu kululayn hawada ku xeeran. Dhulku marka uu kululaado ayuu hawada u dhow kulleeyaa oo ay hawadu is-laba rogtaa oo kor u kacdaa. Sidaas ayaa atmosfeerka intiisa hoose u kululaataa. Marka habeenkii uu dhulku qaboobana kaah kul ah ayaa dhulka ka baxa oo aan kululeyn hawada ku xeeran. Dhulku qabowga ayuu u tebiyaa hawada taabanaysa korkiisa.

DHARABKA IYO CIIRADA

Haddii hawada dhulka guudkeeda ahi ay u qabowdo, sida aynu kor ku soo sheegnay, oo heerkulkeedu hoos u dhaafo heerkulka dharab samaysanku ku bilaabmo, waxa dhacaysa in uumigii hawada ku jirey biyoobo. Habeenada qaarkood, walxaha debedda yaalla dushooda qoyaan ayaa ku samaysma la yidhaahdo dharab.

Haddii qaboobiddu ay dhakhso badan tahay gaadhana ilaa meel dhulka oogadiisa ka fog, dhibco yaryar oo biyo ah ayaa ku samaysma hawada qabowday oo dhan dhexdeeda, waxaana la yidhaahdaa marka ay taasi dhacdo ciiro.

Dharabka waxa badiyaaba geedaha uu ugu samaysmaa, geedaha ayaa uumi-bixiya oo uumigaas ayaa biyooba haddii hawada ka sarraysaa ay uumi ka dheregsan tahay.

Dharabka iyo ciirada samayskooda waxa caawiya:

1. Hawada oo xaddi uumi ah oo badani ku jiro si marka wax yaray qabowdo uu u bilaabmo samaysanku.
2. Cirka oo aan daruur lahayn. Kulka kaah ahaan dhulka ugu lumaya ayaa ay taasi u wanaagsan tahay, waayo, daruuro haddii ay jiraan shaqal ayey dhulka u noqdaan oo kaahii ka baxay ayaa dib ugu soo noqda dhulka.
3. Dabayli waa in aanay jirin, haddii ay dabeyli jirto hawadii dhulka dushiisa joogtay waa ay soconaysaa oo waa ay isbeddeleysaa oo hawana muddo ay ku qabowdo oo ku gaadho heerkulkii dharab samaysanka heli mayso.

DARUURAH:

Sida ciirada, daruuruhu waxa ay ka samaysmaan hawo badan oo qabowday. Waxa ay ku kala duwan yihiin sida ay u qaboobayaan. Kubbad hawo ka buuxdo haddii aad hawada ku sii daysid oo aad fartaada u dhigtid hawada baxaysa waxa aad dareemi qabow. Marka ay fiddo hawo iyada oo aan kul ka lumin ayaa ay qabowdaa.

Hawo uumi ku jiraa marka ay kor u kacdo, iyada oo maayad is-laba rogeysa ah ama dabeyl buur ku soo beegantay ah, waa ay fiddaa, waayo, cadaadiska ayaa ka yaraada.

Fididdaa ayaa dhalisa qaboojin, haddii heerkulkii dharab samaysanka la gaadhana, dhibco yaryar oo biyo ah ayaa samaysma.

Dhibcahaasi biyaha ihi haddii ay aad u yar yihiin ama hawada ka hoosaysaaba ay soconayso muddo badan ayey ku qaadanaysaa in ay hoos u soo dhacaan oo ay dhulka soo gaadhaan.

Dhibcaha yaryar ee biyaha ah ee muddada badan hawada sabbaynaysa ayaa ay ka samaysan yihiin daruuruhu.

ROOBKA:

Marka dhibcaha yaryar ee biyaha ah ee daruuruhu isku darmaan ee ay noqdaan dhibco waaweyn. oo aanay kor u hayn karin hawada soconaysaa, waxa da'a roob.

Dhibcaha roobku marka ay dhulka ku soo socdaan haddii ay soo dhex maraan hawo aad u qabow baraf ayey noqdaan dhibcuhu oo waxa da'da roob dhagax-yaale ah.

Ceeryaamo: Haddii hawada oo boodh leh oo ay siigo jirto ay qabowdo, oo heerkulkeedu hoos u dhafo ka dharab samaysanku ku bilaabmo, waxa ay dhibcihii biyaha ahaa ee ee samaysmay kor fuulaan boodhka. Taasi marka ay dhacdon waxa loo yaqaannaa ceeryaamo.

LAYLI:

1. Maxaa loola jeedaa weedhan "cadaadiska uumi dheregsan ee biyaha heerkulkoodu 15°c yahay waa 13.0 mm oo meerkuuri ah".
2. Waa maxay uumi-dheregsani, uumiga aan dheregsanayni, barta karku. Sifee tijaabo aad ku heli lahayd cadaadiska uumi-dheregga aalkolada. Haddii heerkulka la kordhiyo maxaa dhici lahaa, kolkeebease aalkoladu kari lahayd?
3. Adoo xilliyada sannadka ka tilmaan-qaadanaya, sharax laba siyaalood oo ay biyuhu ku uumiyoobi karaan tiyoon la kululeyn.
4. Cadaadis-beeg bay lakab yar oo biyo lihi meerkuuriga dusha ka fuushan yihiin. Kolka heerkul 20°c yahay, joogga meerkuurigu waa 74.1 cm.

Waa intee cadaadiska atmosferka? Adoo u qaadanaya in ay taasi ma-doorsoome tahay, heerkul cadaadis-beeggu sheegayaa haddii uu heerkulku ilaa 10°c hoos u dhaco?

(G.U.D.H. ee biyaha 10°c waa 9 mm, 20°c -na waa 17 mm oo meerkuuri ah).

Jaw: 75.8 cm Hg.

5. Maxay kala yihiin; uumiga dheregsan iyo midkaan dheregsanayn, iyo uumiyowga iyo karku. Ka sheeke sida aad ku heli lahayd saami huurka hawada shaybaadhka.
6. Faallee saami-huurka iyo (b) warshadaha meelaha laga dhiso (t) = Bakhaarrada (x) caafimaadka dadweynaha.