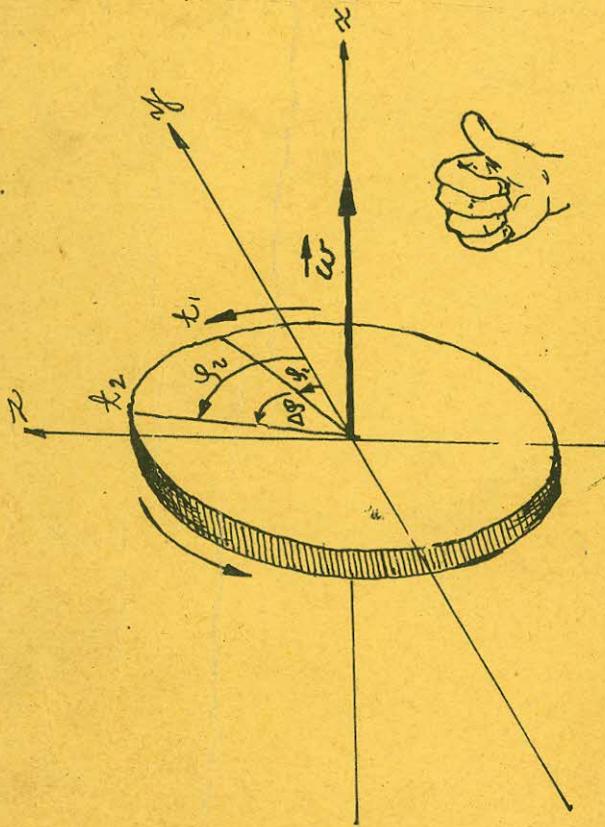


50 = 51

fatto da Feyral
ridotto

FISIGIS



$$\omega_{av} = \frac{\omega_2 - \omega_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$$

FASALKA KOWAAD

DUGSIGA SARE

FISIGIS

FASALKA KOOWAAD

I

DUGSIGA SARE

*WASAARADDA WAXBARASHADA IYO BARBAARINTA
XAFIISKA MANAAHIJTA*

H O R D H A C

Buuggan lama daabacan karo lamana guurin karo iyadoo
aan Wasaaradda Waxbarashada iyo Barbaarinta laga helin

Buuggani waxuu u horreeyaa afarta buug ee fisigiska ah ee loogu tala galay in lagu dhigto dugsiyada sare ee Soomaaliya, waxana ku dhan inta makaanigis ku jirta manhajka dugsiga sare. Qoreyaasha buuggu waxa ay ku dadaalayaan in ay buuggan ka dhigaan mid aqoonta ardayga ee makaanigiska gaadhsiiya heer u suurto geliya in uu ardaygu, hadhaw, heer jaamicadeed ka bilaabi karo.

Fikrad kasta oo buuggan ku muujisan waxa ka horreeya tijaabooyin ay qoreyaasha buuggu rumaysan yihii in bardakooda lagu diyaarin karo laguna samayn karo meel kasta. Samaynta tijaabooyinka iyo garashada fikradaha ay tusayaan waa muhiim; la'aantoodna baab cusub barashadiisu waa dhib, waxana dhici karta in aanu ardayda macno u samayan.

Buuggan waxa lagu isticmaalay halbeegyada loo yaqaan «international system of units» oo qudh ah. Halbeegyadan adeegsigocdu waa uu ka sahlan yahay adeegsiga kuwa kale ee ay ka mid yihii FPS.

Qoreyaashu markii ay buuggan diyaarinayeen waxa ay maskaxda ku hayeen heerka xisaabeed ee ardayga. Haddaba, iyaga oo og in aanu ardaygu soo baran leebabka. sannadka koowaad ee dugsiga sarena aanu ku baranayn, waxa ay isla garteen qorayaasha buuggani in ay lagama maarmiaan tahay in inta leebabka uu makaanigiska heerkani u baahan yahay, tafatirnaan loogu daro buuggan. Baabka afraad ayaa baahidaa innaga kaafiya.

Marka leebabka la dhigayo waa in la hubiyaa in uu arday waliba si wanaagsan u bartay hannaanka . barbarroolaha ee isugeynta leebabka (fiiri bogga 99). Laakiin tijaabada ku taalla bogga 86 waa in si siican loo gartay inta aan loo iman hannaankan. Baabka afaraad barashadiisa hore waa loo

soo dihgi karaa, waana la dambaysiin karaa iyada oo ku xidhan marba sida uu macallinku baaliida u arko.

Mahad waxa leh Aadan Ciise Cali iyo Muuse Faarax Cilmi oo buuggan badankiisa qoray, iyo Idiris Maxamuud Cabdillaahi oo qoray baabka afraad (leebab), sawirrada buuggana sameeyey. Waxa kale oo mahad gaar ah leh dadkii garaacay buuggan. Waxa kale oo aanu u mahad naqaynaa Wakaaladda Madbacadda Qaranka oo suura gelisey in uu buuggani si dhaqso ah u soo baxo.

**Bashir Faarax Kaahiye
Maamulaha Xafiiska Manaahiija**

T U S M O

BAABKA KOOWAAD

	Bogga
Xaddiyada salka ah	1
dhererrada aad u yar	2
Kaaliyeysaasha dhererrada yar yar lagu cabbiro	3
Cabbiraadda bedka	6
Cabbiraadda mug, adke iyo hoor	8
Cabbiraadda amminta	10
Culays iyo cuf	12

BAABKA LABAAD

Socod	15
Kulan, barabax iyo fogaansho	15
Xawaarah	17
Sekenbeeg	18
Kaynaan	20
Karaar	24
Fogaashaha la gaadhay (s)	29
Karaar cufisjiidad	31

BAABKA SADDEXAAD

Xooggaa	40
Badadda cufisjiidadka	52
Culayska	54
Cufka	55
Niyuutan xeekiisa saddexaad ee socodka	56
Aragtida cufisjiidadka	57
Cufisjiidadka Uunka	61
Seefcireedyada	66
Badda buuxsankeeda iyo caarigeeda	66
Cufka qorraxda	68
Cufka dhulka	69
Waxyaabaha la sii sheegay	70
Faallo ku saabsan shaqadii Niyuutan	72

Gujo iyo daafad	73
Waaridda daafadda	77
Duqaysyada	78
Qaraxa	81
Leebdhase iyo dhuundhase	83
Xocg isliska	84
Weheliyaha xoog isliska	89

BAABKA AFRAAD

Leebab	91
Isugaynta leebabka isku jihada ah	92
Isugaynta leebabka jihadoodu isku lid tahay	94
Isugaynta leebabka kala jihada ah	96
Hannaanka barbarroolaha ee isugaynta leebabka	99
Xubneynta xoogga	106
Gantaalo	108

BAABKA SHANAAD

Marocjista xoogga	120
Dheellitirka walxaha	123
Xoogag barbarrood	126
Mataano	130
Xuddun cufisjiidad	131
Degganaansho	135

BAABKA LIXAAD

Tamar	140
Tamar falgaleed	140
Tamar cufisjiidad	140
Tamar socod	140
Tamar loodsan	141
Tamarta danabka	142
Tamarta Niyuukliyeerka	142
Kooxda tamarta kaydsan	142
Kooxda tamarta socodka	143
Kooxda tamarta kaydsan iyo tamar socodka	143
Hawl	143
Hilinka tamarta socodka	146
'Tamarta kaydsan	148

Tamarta socodka	149
Awood	152
Makiinadaha fudud	154
Sallaxa janjeedha	156
Jeegga baabuurga	158
Cufka iyo tamarta	161

BAABKA TODDOBAADKA

Socod Goobeed	163
Barabax xagleed	165
Gacansinka	166
Kaynaan xagleed	167
Karaar xuddumeed	170
Xoog xuddumeed	174
Xoog xuddun-ka-jeed	175
Dayax gacmeedyada	180
Socod winiineed	158
Kaynaan xagleed	186
Karaar xagleedka	187
Isle'egyada socod winiineedka	187
Maroojinta wahsiga'	188
Daafad xagleed	190

BAABKA KOOWAAD

Xaddiyada Salka ah

Xaddiyaasha fiisikada ah waa la soo wada dhirindhirin karaa haddii saddex halbeeg sal laga dhigto. Kuwaas oo ah halbeegga dhererka, amminta iyo cuska. Halbeegyada adduunku ku heshiiyey ayaan hadda ka dib wax ku tibaaxaynaa.

Halbeegga dhererka waxa la yidhaahdaa mitirka (marka la soo gaabiyana waxa loo qoraa m). Bilowgii waxa loo qeexay mitirka dhererkiisu in uu yahay hal tobant milyaneed oo dhererka dhigta dhulka ah, ee u dhexaysa dhulbadhaha iyo cidhifka waqooyi.

Maanta cabbiraad aad u hufan* iyada oo loc baahan yahay mooyaane, waxa loo qeexaa dhererka mitirka in uu yahay inta u dhexaysa laba summadood oo ku yaalla sabarad balatinam-iriidhiyam isku dhafan ah heerkulkeeduna aannu is doorin.

Sabaradda mitirka ah waxa lagu kaydiyaa Seferas oo duleeddada Baariis ah. Waxa aynu hadda ognahay in dhererka dhigta marta cidhifka waqooyi iyo dhulbadhaha aanu ahayn 10,000,000 oo mitir. Waxa se ammaan leh ku heshiinta halbeegga dhererka ee loo qaataay mitirka. Dalalka adduunku sabaradda ayay ka soo minguriyaan mitirradooda.

Mitirka waxa loo sii qaybiyaa sentimitirro (sm) iyo millimitirro (mm).

$$1 \text{ sentimitir} = \frac{1}{100} \text{ mitir} = 0.01 \text{ mitir}$$

$$1 \text{ millimitir} = \frac{1}{1000} \text{ mitir} = 0.001 \text{ mitir}$$

*Eishii Okoobar 1960 mitirka ayaa lagu qeexay inuu le'eg yahay 1,650,763.73 hirbaaca fallaadhaha liin casaanka ah ee uu bixiyo isku godka kiribton 86 marka uu heerkulkiisu gaadho — 209.86c.

Kaaliyeyaal aad u hufan ayaa loo baahan yahay si loo cabbiro qiyaastaa.

$$= \frac{1}{10} \text{ sentimitir} = 0.1 \text{ sentimitir}$$

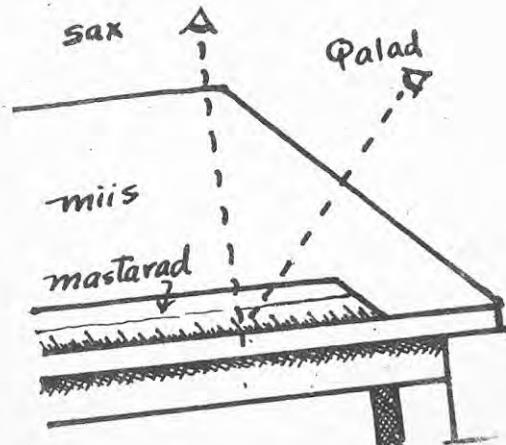
L A Y L I S :

U fiiro mastarad mitir ah, una qaybsan sentimitirro daba-deedna ka jawaab weydiinahan :

- 1) Imisa millimitir baa ku jira a) 1sm. b) 3sm. c) $7\frac{1}{2}$ sm.
d) 20sm.
- 2) Waa imisa mitir dhererradani b) 400sm. t) 850sm. j)
1300sm. x) 605sm.
- 3) Imisa (b) sentimitir (t) millimitir, ayaa ku jira mitir?
- 4) Maxaa loo doortay sabarad balaatinum-irridhiyam ah ee loo qaadan waayey mid xadiid ah? Maxaa heerkulkeeda madoorsoome looga dhigay ?

T i j a a b o :

Soo qaado mastarad mitir ah kuna cabbir dhererka kabtada, taakadaada, dhererka iyo balladhka xaashida buugagga, tallaabadaada, dhererka iyo balladhka qolka sheybaadhka. Markaad dhererrada cabbiraysid hubi in aad mastaradda si qummaati ah u eegtid sida Jaantuskan hoose.



Si aad u eegtid mitir aqoonkaaga malee dhowr walaxood dhererkooda. Ku sheeg malahaaga sentimitirro. Mastarad soo qaado oo malahaagii hubi. Waxad ku bilaabi kartaa malahaaga balladhka gacantaada. Dhererka fardhexadaada, miiskaaga, joogga qolka sheybaadhka ama fasalkaaga.

Dhererrada aad u yar.

Dhererrada aad u yar waxa lagu cabbiraa qalab gaar ah, bal se aan isku dayno mastarad millimitir leh, sidii aan ugu cabbiri lahayn.

Tijaabooyin :

- b) Cabbir qarada gambada. Sida ugu sugar ee loo cabbiro ma garanaysaa? Ka waran haddii aad dhowr gambo is guud saartid dabadeedna qaradooda cabbir. Dabadeedna soo saar qarada mid keliya.
- t) Haddaad garatay B, ma garanaysaa si loo cabbiro qarada xaashida buuggan? Sida aad B samaysay oo kale samee?
- j) Toban meeris oo silig ah ku duub qalin. Duubabka silingga ahi ha is barbar yaallaan ha isna taabtaan. Ma cabbiri kartaa hadda dhexoorka silingga?

Kaaliyeasha dhererrada yar yar lagu cabbiro

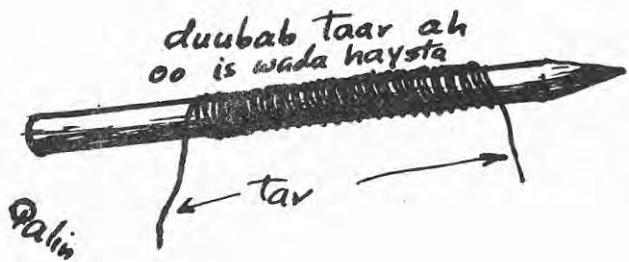
Dhererrada aad u yaryar waxa lagu cabbiraa kaaliyeaal gaar ah, bal se aan isku dayno mastarad milimitir leh sidii aan ugu cabbiri lahayn.

Tijaabooyin :

- b) Cabbir qarada kuumiga (gambada). Si ka sii sugar oo loo cabbiro ma garanaysaa? Ka waran haddii aad dhowr gambo (kuumi) aad is guud saartid dabadeed aad qaradooda qiyaastid, oo dhererka aad heeshid aad u qaybisid inta gambo ee aad is dul saartid.
- t) Haddii aad garatay B, waa in aad garataa sida aad u

cabbiri lahayd qarada xaashida buuggan, adoo sida
aad B samaysay oo kale yeelaya.

j) Taar ku duub qaalin toban jeer. Duubabka taarku
ha is wada haystaan. Ma cabbiri kartaa hadda dhex-
roorka taarka ?

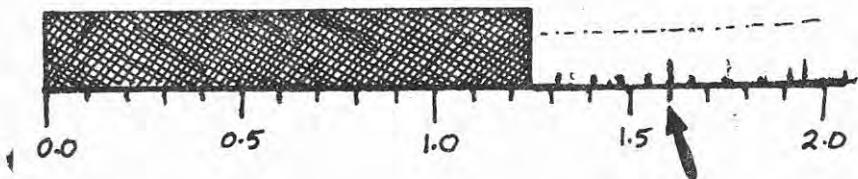


Haddii aad eegtid mastaradda mitirka ah wax aad arkaya-saa in mitirku uu u qaybsan yahay 100 sentimitir. Sentimitir-kana waxa loo sii qaybiyey 10 meelood, meeshiiba ay lc'egta-hay 1.0sm. Haddii waxa aynu dhererinaynaa uu ku beegmo-laba xarriiqood oo yar yar dheddooda waa ay adkaataa sida aynu dhererkiiisii dhabta ah u garanaynaa.

Araggeenna waxa aynu ku malayn karraa haddii ay ku bee-ganto badhtamaha labada xarriiqood ee ugu yaryar. Ma arki-karro dherer ah, masalan, 0.01sm. ama 0.001sm. Taa darteed si-laba qalab ayaa la sameeyey si loo qiyaasi karo dhererrada si-daa u yar yar.

Ka hore waxa la yiraahdaa feniyaar. Feniyaar waxa la adeegtaa marka xarriiqaha ku yaalla mastaraddu ay aad isu-gu dhowdhaw yihin ee aan la malayn karin wixii ka sii yar. Feniyaar waa qaybsane gaaban oo toban meelood loo

qaybiyey intii sagaalka meelood ahayd mastaraddeenii hore. Masalan haddii aynu qaadanno mastaraddeenii sentimitirku uu u qaybsanaa tobanka meelood. Ferniyarka toban meelood ayaa loo qaybinayaa 0.9sm.



Jaantuska waxa aynu aragnaa in dhererka walaxda aynu qiyaasaynaa uu ka dheer yahay 1.2sm. Kana gaaban yahay 1.3 sm. Si aynu u hello boqoleedka sentimitirkii, waa in aynu doonanna xarriiqda feniyaar ee ku beegan xarriiq ku ta-allaa mastaradda hore.

Xarriiqdaa oo jaantuskan ah ta afraad (4) aaya inna sii-naysa boqoleedkii. Sidaa aawadeed dhererkii aynu baadhay-nay waxa uu yahay 1.24sm.

Qalabka labaad ee dherrada yar-yar lagu qiyaasaa waxa weeye iskuruuga inigbeegga.

Meerisyada ku yaalla iskuruuga birta ahi in isle'eg baa ay isu jiraan. Masalan haddii aynu haysanno iskuruuu toban meris ku yaalliiin sentimitirkii dhererka skuruuga ahaaba, isku-ruugaana aynu bool ku xidhno, marka uu mar wareegaba bo-

1
qolku waxa uu soconayaa — sm. Haddii uu wareeg badhkii
10

$$\text{sameeyana waxa uu soconayaa } \frac{1}{20} \text{ sm.}$$

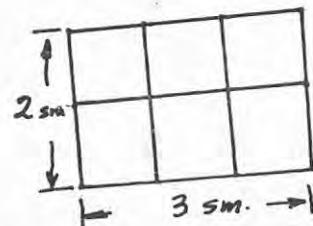
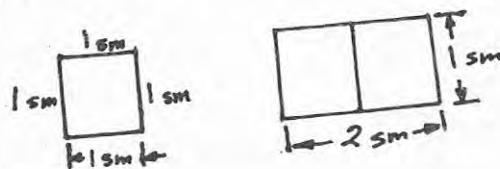
Haddii iskuruuga lagu xidho tilmaame qaybsane wata, si aynu u qiyasanno jajab wareeg, waxa aynu karaynaa walax yar in aynu cabbirno dhererkeeda. Masalan wareeggeenna haddii aynu u qaybinno 100 (boqol) meelood meeshiiba waxa ay inoo cabbirtaa dherer ah :

$$\frac{1}{10} \times \frac{1}{100} = \frac{1}{1000} = 0.001 \text{ sm.}$$

Cabbiraadda Bedka

Gegida kubbaddu ama ta xeegadu waxa ay leedahay bed go'an. Haddii la ballaadhiyo ama la dheeereeyo badkeedu waa uu kordhaa. Jaantuska (1) waxa weeye labajibbaarane dhereriisu yahay 1 sentimitir. Dedkiisu waxa weeye 1 sentimitir oo labajibbaaran marka la soo gaabiyo waxa loo qoraa 1sm^2 .

Jaantuska (2) waa laydi dhereriisu yahay 2 sentimitir, ballaadhiisuna 1sm. Bedkiisuna waa 2sm^2 waayo waxa uu la mid yahay laba labajibbarane oo midba bedkiisu yahay 1sm^2 . Laydigaa ka hooseeya dhereriisu waa 3sm, ballaadhiisuna waa 2sm. Waxa ku jira $3 \times 2 = 6\text{sm}^2$.



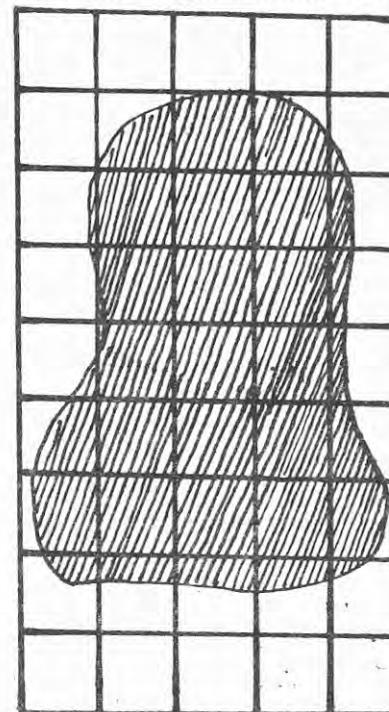
Si aynu u soo saarno bedka laydi, ama labajibbaarane uma baahnin in aynu u qaybinno labajibbaaranayaal bedkoodu yahay 1sm^2 . Sidaa hore waxa ka hawl yar in aynu isku dhufano dhererka iyo ballaadhka.

Bedka = dherer \times ballaadh.

(Laydi ama labajibbaarane)

Halbecgga bedku waxa weeye sm^2 , m^2 , km^2 iwm. Waayo laba dherer ayaa la isku dhuftay. Sidee baan u soo saari karraa bedka walax aan ahayn labajibbaarane ama laydi ?

Marka hore waa in aanu u qaybinnaa labajibbaaranayaal dhererkoddu yahay 1sm. Bedkii aan labajibbaarane dhan ahayn ayaan u qaadannaa $\frac{1}{2}\text{sm}^2$, ama bedkii ka yar $\frac{1}{2}\text{sm}^2$ tuurraa, kii ka badan $\frac{1}{2}\text{sm}^2$ u qaadannaa 1sm.



Tijaabo:

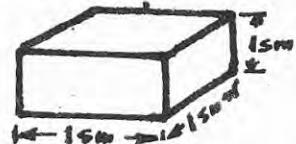
Cabbiraadda Bedka Soomaaliya

Xaashi ku soo guuri khariidadda Soomaaliya ee buugag-

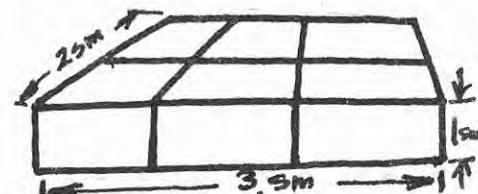
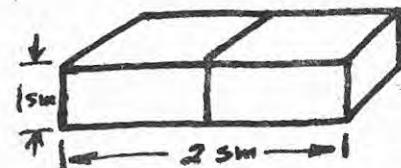
ga ku daabacan. Bedka jaantuska raadi adoo u qaybiyey jaantuskii labajibbaaraneyaal 1sm^2 . Adeegso tusaha jaantuska buugga oo km^2 ku soo saar bedka dhabta ah ee Soomaaliya. Jawaabtaada u eeg bedka dhabta ah ee Soomaaliya ee ay buugaggu qoraan.

1. Cabbiraadda Mug, Adke iyo Hoor :

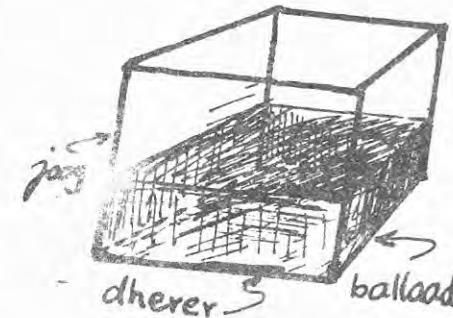
Mugga maatarku waxa uu leegyahay jagada uu yaallo. Halbeegga muggu waa mitir saddexjibbaaran, waa uu se weyn yahay oo waxa la adeegsadaa sentimitir saddexjibbaaran (100na qoro sm^3) kaas oo ah mugga saddexjibbaarane dhinacii walibaa uu dhererkiisu yahay 1sm .



Sanduuq haddii la raadinayo muggiisa waa in la cabbiraa dhererkiisa, balladhiisa iyo jooggiisa. Sidaa awgeed sanduuqa jaantuska hocse muggisu waxa uu yahay $3 \times 2 \times 1 \text{ sm} = 6\text{sm}^3$.



Sidaa waxa inoo caddaynaya jaantuska labaad oo inna tusaaya sanduuqii mid leeg oo loo qaybiyey saddexjibbaaranayaal muggoodu yahay 1sm^3 . Mugga sanduuqa oo dhammi waxa uu la mid yahay isugaynta mugagga saddexjibbaaranayaasha oo dhan.



Sidaa darteed sanduuqa ama saddexjibbaaraneyaasha muggooda waxaa lagu helaa isle'egtan:

$$\text{mug} = \text{dherer} \times \text{ballaad} \times \text{joog}$$

2. HOOR :

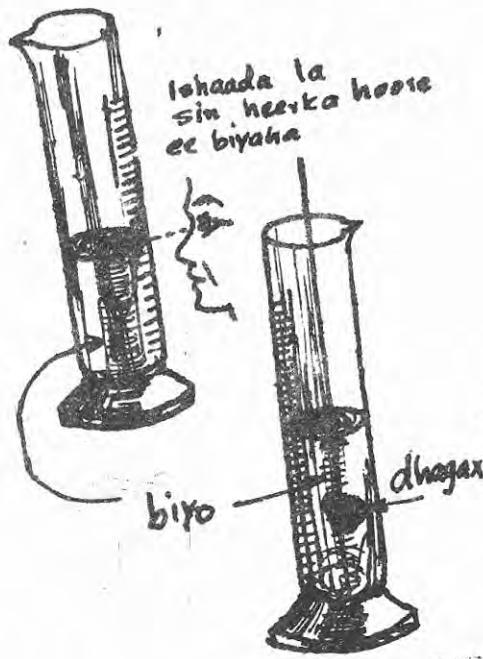
Si mugga hoorka loo soo saaro, ku shub hoorka sanduuqka samaysan quraarad qara yar. Cabbir dhererka, ballaadha iyo joogga hoorka ee ku jira sanduuqa quraaradda ah. Si kale oo loc cabbiri karo muggu, waa adoo ku shuba dhululubo qaruurad ah oo qiyas mug (sm^3) leh. Hoorka korkiisu waa uu qalloocaa, bil ayuu u egyahay. Marka aad akhriyeysid mugga hoorka ishaada la sin heerka hoose ee qallooca. Haddii uu hocku yahay meerkuri hoos buu u qalloocaa, heerka aad ishaada la sintaanha noqdo qallooca korkiisa sare.

Mugga hoorka waxa lagu cabbiraa litirro (1 litir = 1000sm^3). Marar waxa la yidhaahdaa hal millimitir halkii sm^3 . Imisa litir ayaa ku jira halkii m^3 ?

3. Adke aan sarjarçayn.

Adkeyaasha badidoodu waa ay qaab daran yihii oo adkihiin aan sargo'neyn muggiisa lagama heli karo dhinacyadiisa

oo la cabbiro sidii aan sare ku soo sheegnay.



Tijaboo:

Dhulubo qaruurad ah oo qiyaaso mug (sm^3) leh, biyo ku shub ilaa kala badh. Qor mugga biyaha aad ku shubtay. Soo qaado dhagax yar oo dun ku xidh. Ku sii daa dhagaxa biyaha ilaa uu qarsoomo. Eeg mugga cusub ee heerka biyahu gaadheen. Raadi mugga dhagaxa.

Mugga hawo waxa lagu cabbiraa weelka hawadu ku jirto oo hoor lagu shubo dabadeedna hoorka muggiisa sidii aan hore u soo sheegnay loo cabbiro. Mugga hawada weelka ku jirtay waxa ay le'eg tahay mugga hoorka lagu shubay.

Cabbiraadda Amminta:

Arrimaha sayniska salka u ah waxa ka mid ah amminta. Sida loo kaydiyo halbeegga dhererka looma kaydin karo halbeegga amminta.

Halbeegga amminta aynu badanaaba adeegsanaynaa waa

sekenno. Sida aad u ogtahay sekenku waa maalin jabkeed. Maalinja oo ah dhulku inta uu hal wareeg sameeyo. Nasiib darro waxa ah in aan maalmaha dhererkoodu is leekeyn, taasi waxa aynu kula kulmeynaa cilmiyadda sare.

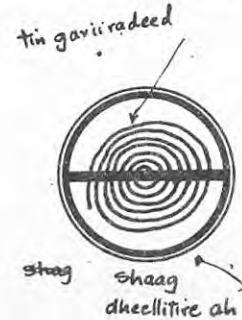
Si hawl yar baa aynu sekennada u hilaadin karaa. Had-dii adoo aan ku boobin, aad ku celcelisid «boqol iyo kow», waxa aad tirin kartaa sekenno.

Tijaboo:

Ammin malayn (hilaadin).

- b) 30 jeer dheh «boqol iyo kow» sidii aan hore u soo sheegnay, kuna eeg saacad seken tiris leh jawaabtaada.
- t) Bal malee inta ay ammin ku qaadato in uu qof afar jeer ka soo laba noqdo albaabka qolka.
- x) Jaallaha weydiiso in uu kuu hilaadiyo inta seken ee aad neefta isku celin kartid.
- kh) Hilaadi inta seken ee gambo (kumi) ay ka soo dhacdo meel mitir dhulka u jirta.

Amminta si sugaran waxa loogu cabbiraa saacado. Saacdadihi u horreeyey waxa ay ahaayeen ul hadhkeeda la eegto. Ma garanaysaa sida loo adeegsan jiray? Wuxuu ka dambeeyey saacado ka samaysan quraarad kubbad ah oo xordan. Laba kubblood oo quraarad ah oo xordan ayaa dhuuni isugu dhejinsayd. Cammuud baana ku jirtay. Ma garanaysaa siday u shaqayn jirtay? Immika saacadaha badidoodu waxa ay leeyi-hiin tin gariiradeed iyo shaag dheellitire ah.



Shaagga ayaa hore iyo dib u wareega kuna xidhan saacadda tilmaameyaasheeda oo wareejiya. Saacadaha danabka adeegsadana waxa gamcahooda wareejiya danab talantaalli socod dhakhsa badan leh.

Hadda waxa la adeegsadaa saacado aad amminta u suga oo atoomyaal dhaqdhqaaqooda ku shaqeeya. Saacadahaasi hal sekenna ma qaldamaan 300 oo sano.

Sekenka (halbeegga amminta).

1960kii horteed waxa loo qaata halbeegga ammintu in uu yahay dherer dhexaadka maalin sannad qorraxeed haddii la xisaabiyo. Waxa lagu doorshay in uu noqdo sannad kulaala 1900, taasi waxa ay tahay qorraxdu goortay ka tagtay meesha loo yaqaan (vernal equinox) ilaa inta ay ku soo noqotay hal-kaa sannadkii 1900.

Hal seken = 1/31, 556, 925, 9747 sannad kulaalka 1900, 1964kii waxa laga dhigay halbeegga amminta wax sheybaadhka lagu tijaabin karo. Waxa lagu qiyasay sekenkii kal-kaa gariirka illayska atomka siisiyam.

Markaa halka seken waxa uu la mid yahay :

9, 192, 631, 770 cs- 133 gariirkiisa.

Culays iyo Cuf.

Waxa aynu ognahay in walaxdii aan wax haynniba ama aan meel saarreynba ay ku soo dhacdo dhulka. Taa waxa ugu wacan walaxda ayaa uu dhulku soo jiitaa.

Jiidadka kuus bir ahi waa uu ka badan yahay ka baal oo kale, taana waxa inaa tusaysa haddii aynu calaacashenna sarrro midba mar, baalka iyo birta. Waxa la yidhaahdaa birta ayaa ka culays badan baalka. Culayska ama dhul-jiidadka walaxuhu waa astaan u gaar ah maatarka ha ahaato adke, hoor ama gaas.

Si loo cabbiro maatarka nasiib darro waxa ah in culayska oo qudh ahi aanu inagu fillayn. Walax culayskeedu waa uu is doorshaa haddii jagada ay taal la doorsho.

Dhul-jiidadka walax taalla heerka badda was ¹ ka weyn

yahay ta taalla buur dusheed, sidaa awgeed culayskeedu waa uu ka badan yahay. Inta ay le'eg tahay walaxdu waa isla intii. Wuxa ay ka kooban tahay waa isla wixii. Wuxa ismadoorshe ah, ee aan isdoorin, marka jagada ay walaxdu taallo la doorsho, ayaa ay saynisyahannadu yidhaahdaan cufka walaxda. Isku yihiin cufka iyo culaysku, ee waxa aynu doonaynaa in aynu cabbirro cufka. Walaxda cufkeeda waxa lagu cabbiraa mii-saan la saaro.

Halbeegga cufku waa kiiloograamka waana cufka dhulubu balaatinaam-irridhiyam isku dhafan ah, laguna kaydiyo sida mitirka Seferas oo ah duleeddada Baariis. Koombada dhexroorkeedu waxa uu le'eg yahay 3.9sm.

Kiiloogaraamka waxa loo qaybiyey garaammo. 1000 garaam = 1 kiiloogaraam. Halbeegga culaysku ma aha kiiloogaraam iyo garaam toona, baabka saddexaadna waa aynu ku arki doonaa. Waxa laga yaabaa in aad aragtid qasacado ay ku taalo «culayskeedu waa 100 gm», waana qalad ee waa in ay noqotaa «cufkeedu waa 100 gm».

Miisaamidda adkaha :

Miisaanno badan baa jira oo lagu cabbiro cufka. Waxa ugu samays sahlan miisaan garboolaha. Masaaridii hore way yiqiinneen miisaamidda, waxa aanay sameysteen miisaan aan ka duwanayn kuwa aynu dukaamadeenna ku aragno maanta. Jaantusku waxa uu ku tusayaa sida uu u samaysan yahay miisaan garbooluhu.

Tijaboo :

Miisaan dhowr walaxood oo jimidhkoodu isleegyihii oo ay ka mid yihiin loox, bir, dhagax, iwm. Isu eeg miisaanko-da.

Intee jeer baa ay birtu ka culays badan tahay looxa ?
Miisaamidda Hoorka.

Haddii aynu doonno in aynu cabbiro cufka hoorka, waa in lagu miisaamaa weelka uu ku jiro. Miisaanka aynu hel-

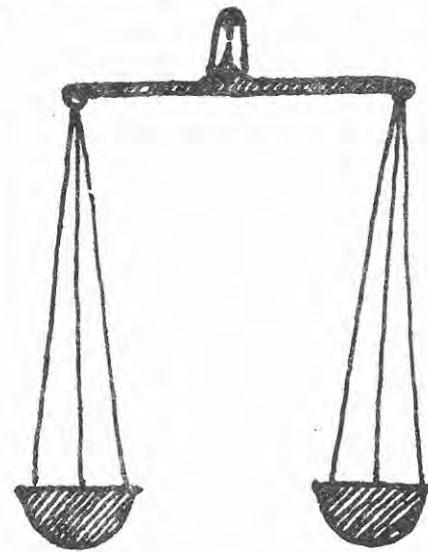
lay markaa waa miisaanka hoorka iyo weelka uu ku jiro.

Sidee baa aynu yeellaa si aynu u hello miisaanka hoorka oo qudha ?

Miisaamidda Hawada.

Innaga oo aan arki karin hawada ayaa haddana aynu ru-maysannahay jiritaankeeda. Haddii ay socoto hawadu waynu dareennaa, sida aynu u dareemi lahayn adke ama hoor haddii uu inagu dhaco.

Hawadu cuf bay leedahay. Bal malee cufka hawada ku jirta qolka. Sidee baa aad u malaynaysaa in cufka hawada loo cabbiri karo haddii aad haysatid miisaan garboole, neefeye hawo nuug ah iyo dhalo.



miisaan garboole

Cufka hawada waxa aad ka heleysaa faraqa cufka dhalada oo ay hawo ku jirto iyo cufka dhalada oo madhan.

Tijaboo :

Waraaqda kabaha dacaska ahi ay ku jiraan soo qaado.

Afuuf oo neef ka buuxi dabadeedna miisaan.

Waraaqda oo aad hawada ka sii daysay oo isku laalaa-banna miisaan. Faraqa labada cuf ee aad miisaantay ayaa kuu sheegaya cufka hawada ku jirtay waraaqda.

BAABKA LABAAD

Socod :

Weegaarkeenna oo dhan socod baa jira. Dad, xayawaan iyo baabuur'ayaa, intaa, soconaya. Socodku waa waxyaabihii u horreeyey ee ay barteen saynisyahannadu. Waxa bilaabay barashada socodka Galiiliyo (1564-1642) waxana barbaariyey Niyuutan (1642-1727). Xeerarkii ay dejijeen inaka oo a-deegsanayna ayaa, maanta, aynu wax ka sheegi karnaa socod-ka baabuurta, dayuuradaha, dayax gacmeeddada iwm.

Wax socoda kulankiisa ama meeshiisa ayaa si joogta ah isu beddesha, haddii loo eego wax taagan. Laba socod ayaa-na jira. Mid xarriiq toosan raacaya iyo mid xarriiq xoodan ra-acaya. Baabkan waxa aynu kaga hadleynaa ka xirriiqda too-san raacaya — ka xarriqda xoodan raacayaana ha inoo dam-beeyo.

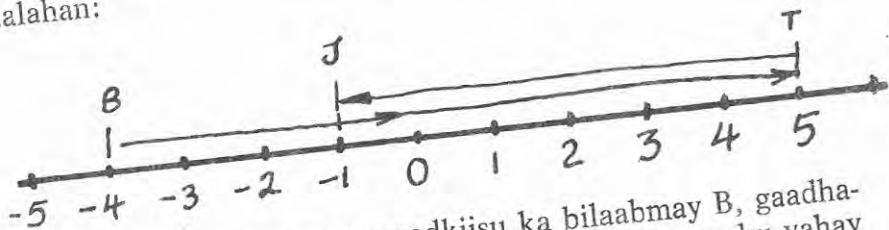
Waxa aynu socodkiisa falanqaynayno waxa aan u qaa-dannaa saxar. Saxarku waa bar cuf leh oo kale, hase moodin kubbad yar oo adag. Saxarka waxa loo qeexaa in uu yahay wax, yaraan darteed, aan qalabkeenu cabbiri karin baaxaddii-sas, dabadeed loo qaadan karo wax aan baaxad lahayn. Sa-xarka fiisikadu waxa uu u dhigmaa barta xisaabta. Si sugar-ayaa loo sheegi karaa saxarku meesha uu yaal. Cuf iyo socod-na waa uu yeelan karaa. Sida qeexidda saxarka incoga mu-uqata; wixii baaxad la cabbiri karo lihi ma noqon karo saxar. Hase yeeshie wixii wanqar ah masalan kubbad, daawe iwm., waxa aynu u qaadan karaan saxar, cufkii walaxdana leh uu yaalana bar wangareedka.

Kulan, Barabax iyo Fogaansho :

Halka uu ka marayo saxar xarriiqda toosan, ee la yidha-hdo dhidibka X, waxa aynu u naqaanaa kulanka X. Waxa uu leeyahay kulanka X halbeeg gaar ah. Barta billowga wixii ka xiga midig waa «togene» wixii bidix ka xigaana waa «ta-bane».

Barabaxa saxarka waxa loo qeexaa isbeddelka meeshiisa (ama kulankiisa). Barabaxa waxa loo qoraa ΔX (waxa loo akhriyaa dhelta X , waxaana ay u joogtaa «is-beddelka»).

Haddii uu kulan bilowga saxar yahay X_b , ammin daba-deedna kulan dhammaadkiisu yahay X_{dh} , markaa barabaxu waxa weeyaan $\Delta X = X_{dh} - X_b$. Barabaxu waa togane kolka meesha uu saxarku gaadhay, meesha uu ka tegay ay midig ka xigto. Fogaantu waa dhererka waddada saxarku maray dham-aaneed. Mar walbana waa togane. Xidhiidhka ka dhexee-saalahsan.



Jaantusku waa saxar socodkiisu ka bilaabmay B, gaadha-yina T, kuna soo laabtay J. Haddii halbeegga jaantusku yahay mitirro. Kulanyaashiisu waxa ay noqonayaan $X_b = +4m$, $X_i = -1m$, $X_t = +5m$.

Barabaxa saxarka oo dhammina $\Delta X = X_i - X_b = (-1m) - (-4m) = +3m$.

Fogaanta saxarka oo dhammina waa 15 mitir (9 mitir oo u dhxeeyaa B iyo T oo loo geeyey 6 mitir oo u dhxeeyaa T iyo J).

Ul waxa uu noqon karaa dhererkeedu 2m. Uma baahnin in aynu jihada usha sheegno waayo usha sidii la doono ayaa loo dhigi karaa. Ma garan karo si aynu u tagno Beledweyne, haddii aynu ognahay Beledweyne 335km. in ay Xamar u jirto oo qudha. Waa in aynu ogaannaa jihada oo la innoo sheegaa in Beledweyne waqooyi ay Xamar ugu toosan tahay una jirto 335km. Xaddigii leh laxaad iyo jihona waxa la yidhaahdaa xaddi leeb. Barabaxu waa fogaan laba meelood u dhexaysa lona cabbiray jihoga ah. Sidaa darteed barabaxu waa xaddi leeb ah. Xaddiga leh laxaad keliya sida dhererka, cufka, am-minta, bedka iwm. Waxa la yidhaahdaa waa xaddi foolwaa.

Xawaarahaa.

Haddii dhagax lagu tuuray labalaagood oo uu socday 8km. saa-caddii waxa aynu nidhaahnaa xawaarahiisu waa 8km saacaddii

($8 \frac{\text{km}}{\text{saac}}$). Waxa laga yaabaa se, nin dayax gacmeed fuusha-sac

ni in uu dhuulka ku soo wareego hal saac. Xawaarahiisu aad baa uu u badan yahay waxaana weeye 8km/s, ama 28,800km/saac. Haddii uu baabuur, Xamar ka tago, Jow-harna gaadho laba saacadood ka dib, waxa aynu odhan karnaa haddii ay labada magaalo isu jiraan 90km, celceliska xawa-

rahiisu waa $45 \frac{\text{km}}{\text{saac}}$ (taas oo ah $\frac{90\text{km}}{2\text{saac}}$). Kama dhi-

gna taasi xawaarebeegga baabuurku in uu mar walba tilmaa-mayo $\frac{45\text{km}}{\text{saac}}$ waxa uu tilmaami karaa xawaarebeeggu ma-

salan $100 \frac{\text{km}}{\text{saac}}$ ilaa $0 \frac{\text{km}}{\text{saac}}$ inta u dhxeysa.

Sidaa darteed ayaa aynu u nidhaahnaa celceliska xawa-

ruhu waa $45 \frac{\text{km}}{\text{saac}}$ taas oo ah haddii uu xawaare madoor-

soome ah oo $45 \frac{\text{km}}{\text{saac}}$ ah uu ku socday baabuurku laba sa-

acadood, fogaanta uu gaadhi lahaa laba saacadood waa 90 km.

U fiirso,

Fogaanta la gaadhy

Xawaare celceliska = Amminta lagu qaataay in la gaadho fogaanta

sida ugu hawsha yar ee loo cabbiri karo walax xawaaraheeda waa iyada oo lagu xidho xawaarebeeg . Taasi mar walba suuragal ma aha.

Tijaabooyinka aynu sameyno xawaarahaha waxa aynu ku helaynaa inaka oo cabbirna fogaanta ay walaxi gaadho ammin go'an. Sidaa waxa aynu ku helaynaa celceliska xawaarahaha. Haddii amminta go'an ee aynu qaadannaa ay tahay seken jarjar, saacadeheenu si sugaran innooguma cabbiri karaan jarjar seken. Qalab gaar ah baa aynu sidaa darteed u baahanay in aynu ku cabbiro jarjarka sekenka.

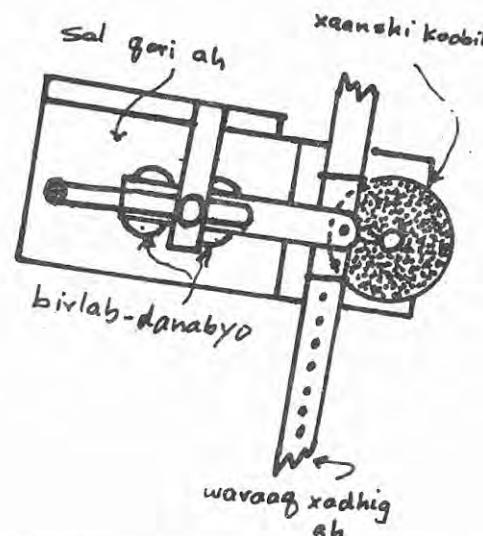
Sekenbeeg :

Saacad jarjar seken inoo tirisa ayaay aynu ka samaysan kar-naa dawan danabka. Warqad sidii xadhig u dheer ku xidh walaxda soconaysa, warqaddana kala dhixmari birlab danabka dawanku safeexadda ay soo jiidato, iyo xanshi koobil. Si uu dawan danabeedku hawsha si fiican kuugu qabto safeexadda dheerayso oo ku laxaamad mid kale oo dhererkeedu 5sm. yahay. Safeexadda caaradeeda dalooli oo musbaar madixii ku dheji. Musbaarka madixiisu hoos ha u jeedo si uu dubbe, garaaca xanshi koobilka uu u noqdo. Ku dheji waxa oo dhan sal qori ah ? Xaanshi koobilka ha noqdo ballaadhkiisu ilaa 3sm.

Qodobbada jaantuska dhexda kaga mud. Hubi in ay xanshi koobilku kor u jeeddo si hawl yarna ay u wareegayso marka ay socoto warqadda xadhigga ahi.

Marka aynu warqadda xadhigga ah ku xidhno walax soconaysa, dubbaha ku dhacaya xaanshi koobilka ayaay bara madow ku samaynaya warqadda xadhigga ah. Inta u dhixay-

sa barahaa ayaay innoo sheegaysa fogaanta ay walaxda soconay-saa gaadhy ammin go'an.



Si warqaddu ay toos ugu socoto ku sakal laba qodob oo kuwa buugaagga qoraalka isu haya oo kale ah. Wuxa aynu u baahannay in aynu ogaanno muddada uu ku gariirayo seken-beeggu ee uu ku sameeyo laba barood oo isku xiga. Haddii aad adeegsatid amminbeeg oo aad cabbirtid inta barood ee uu sekenbeeggu sameeyo muddo ah 5 seken, waxaa aad dhib yari u soo saari kartaa halkii seken inta barood ee uu sameeyo.

Dhowr jeer cabbir inta barood ee uu sameeyo shantii se-ken dabadeedna celceliskoodu qaado.

L A Y L I :

1. Laba arday oo adeegsanaya aminbeegyada la joojin karo ayaay dhowr jeer cabbiray inta barood ee uu sekenbeeggu sameeyo muddo ah 5 seken. Wuxa ay heleen tirooyinkan baha ee kala duwan:

- 242, 262, 275, 254, 227.
- b) Maxaa ay tirooyinku u kala duwan yihiin ?
- t) Intee barood ayaay aad u malaynaysaa in uu seken-beeggu sameeyo halkii seken ?

j) Waa maxay iimaha ay yeelan kartaa tijaabadani ?

2. Sekenbeeg gariiraya 100 jeer sekenkiiba (100HZ) muddo intee le'eg ayaa uu 150 barood ku sameyn karaa waraqda xadhigga ah ?

K a y n a a n :

Ilaa iminka waxa aynu ka hadleyney xawaaraha walax soconaysa. Fisikiska waxa kale oo lagaga hadlaa kaynaanka walaxda. Xawaaruuhu haddii uu innoo sheego fogaanta ay gaadho walaxi ammin go'an kaynaanku waxa uu innoo sheegaa jihada socodka iyo xawaaruuhu inta uu leegyahay.

Haddii laba baabuur ay ku soconayaan 45km/saac woqoyina ay u jeedaan xawaarahoodu waa is leeg yahay waana 45km/saac, oo kaynaankooduna waa isleeg yahay waana 45km/saac oo woqooyi ah. Haddii se labada baabuur uu midna woqooyi u socon lahaa midna koofur, kaynaankoodu waa uu kala duwanaan lahaa. Waxa uu kaynaankoodu kala duwanaan lahaa haddii jihada ay ku socdaan ay kala duwanaan lahayd. Haddii walax xawaareheeda iyo jihadeedu aanay is doorin waxa la yidhaahdaa kaynaankeedu waa madoorsoome. Badiyaaba waxa innagu xeeran socodkoodu waa uu doorsoomaa oo kaynaankoodu madoorsoome ma aha.

Sida aynu kor ku aragnay kaynaanku waxa uu innoo sheegaa walax xawaaraheeda iyo jihada, ama fogaanta uu gaadha-yo halkii sekenba, waxaana lagu tibaaxaa (km/saac, cm/s) Xaddiga leh laxaad keliya sida xawaaraha oo kale, waxa la yidhaahdaa waa Foolwaa.

Kaynaan aan isbeddelin :

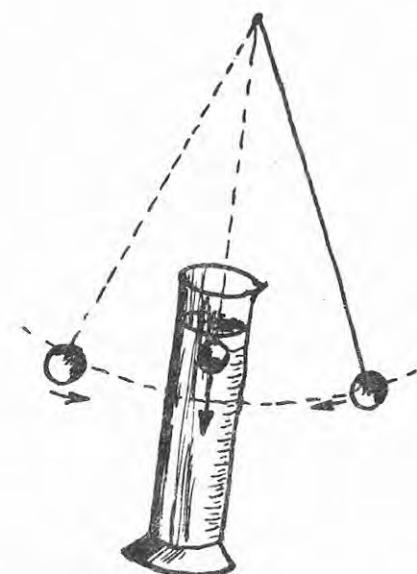
Marka ay walaxi dhexmarayso dareere, xoogga dhulku ku jiidanayo walaxda waxa uu dhaqso u leekaadaa xoog islis-ka abuurma, dabadeed kaynaan aan isbeddelin ayaa ay walaxdu ku socotaa.

Fogaanshaha, ay walaxdii socotay, saamigal qumman ayaa ay ku tahay ammintii ay soconaysey.

Tijaabada hoose ayaa aynu ku caddayneynaa innaka oo falanqaynayna xaydh biyo dhexmaraysa.

(In xaydh ah oo jilicsan soo qaado kuna dheji footari bir ah. Hubso in ay guud sabbayso biyaha marka aad dul saartid, haddii aad muquurisidna qun yar hoos ha u degto). Soo qaado dhuun dherkeedu yahay 1m. Quraaradna ah, oo qaybo leh, haddii aanay qaybsanayn, adigu qaybi. Ka furee dhinac haddii aanay fureysney. Biyo ku shub oo wax yar u dhin, biyaha guud saar xaydhii iyo footarigii birta ahay ee isku dhejisanaa. Walhade halkii sekenba wareeg sameeya garab dhigrigii birta ahay, walhadhiina sii daa adiga oo markii hore dhinac u qabtay.

Qiyaas heerka uu marayo footarigii marka walhadhuu ligan yahayba. Mar ama laba jeer ku celi tijaabada. Imisa qaybood oo dhuunta ku yaal ayaa ay xaydhii soconaysaa halkii sekenba ?



Soo saaridda kaynaanka aan isbeddelin

T i j a a b o :

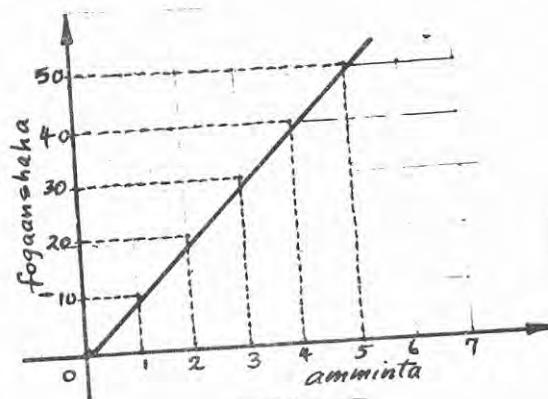
Qalab: dhuun quraarad ah oo dhinac ka aabudhan, fur

rabbar ah (ama qori ah), hoor midab leh, sekenbeeg, mastarad mitar ah, iyo sabuurad.

Tabta: ku shub hoorka midabka leh dhuunta quraa-radda ah. Ka furee dhuunta dhinacii bannaana. (ama labada dhinacba haddii ay marka hore furraayeen). Hubso in aad xumbo yar ku reebtid dhuunta. Xarriiq ligan ku samee saburadda una qaybi tobant sentimitir xarriiqda adiga oo adeegsanaya mastaradda. Qaybta sare mid ka mid ah ula bax bar bilow (oo ah eber). Dhuunta ku dhereri xarriiqda ligan inta aad rogtid dhuunta marka ay xumbadu marayso bar bilowga sekenbeegga socodsii. Cabbir amminta ay ku qaadato in xum-badi ay socoto qaybtiiiba; adoo sekenbeegga marna joojinaya marna socodsiiyaa. Tuse sidan oo kale ah samee.

	1	2	3	4	5	6	7	8	
t	10	20	30	40	50	60	70	80	Ammin
s	10	20	30	40	50	60	70	80	Fogaansho
s	10	10	10	10	10	10	10	10	Fogaansho
t									Ammin

Haddii aynu samayno garaafka fogaanshaha iyo amminta waxa aynu heleynaa xarriiq toosan. Taasi waxa ay inna tusaysaa in fogaanshuhu uu saamigal qumman amminta ku yahay. (ama Δs at).



Qeexid: $\frac{\Delta s}{\Delta t} = \text{Madoorsoome}$. Waxa lagu qee-

xaa kaynaanka. Saxar celceliskiisa kaynaanku waxa weeye barabaxiisa oo loo qaybiyey amminta uu socday.

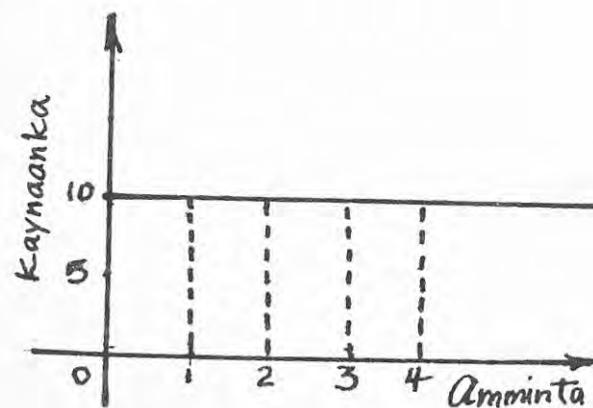
$$\text{Celecliska } v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \text{ oo ay } \Delta s = s_{dh} - s_b,$$

$$\Delta t - na \Delta t = t_{dh} - t_b$$

Sida qeexiddiisa ka muuqata halbeega kaynaanku waa $\frac{dherer}{Ammin}$

$$\frac{L}{T} = \frac{m}{s}. \text{ Haddii aynu garaafka eegno waxa kale oo}$$

loo qexi karaa celceliska keynaanku inuu yahay jiirta xarriiqda toosan ee garaafka barabaxa iyo amminta. Haddii aad garaaf labaad oo kaynaanka iyo amminta ah aad sameysid waxa aad arkaysaa in aad helayso xarriiq jiifta waayo kaynaanka ayaa madoorsoome ah.



Waxa kale oo aad arkaysaa in fogaanshuu uu yahay taranka kaynaanka iyo amminta, taas oo la mid ah bedka ka hooseeya xarriiqda garaafka ee kaynaanka iyo amminta. Markaa, fogaanshaha la gaadhay waxa uu le'eg yahay bedka ka hooseeya garaafka kaynaanka iyo amminta ama $S = vt$ (marka v ay madoorsoome tahay).

Karaar :

Haddii walax xawaaraheedu kordho uu marba intii hore ka sii bato waxa aynu nidhaahnnaa waa uu karaarayaa. Haddii uu xawaarahaa baabuurku sii bato oo xawaarebeeggu sekenno isku xiga ina tuso.

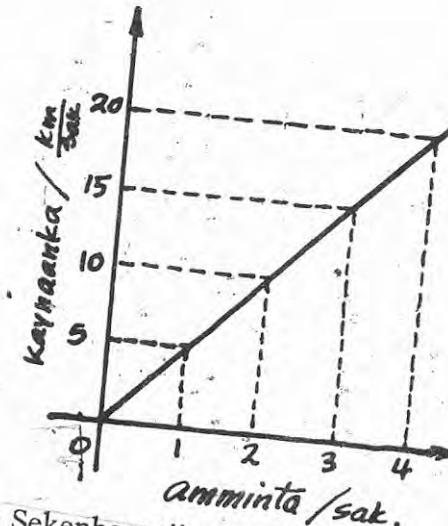
Xawaare	0	5	10	15	20	25	'km/saac
Ammin	'0	1	2	3	4	5	Seken

Xawaaruhu waxa uu kordhayaa 5km/saac seken kastaba. Karaarkiisana waxa la yidhaahdaa waxa weeye 5km/saac sekenkii walba. Karaarku, sidaa awgeed, waxa weeye isbeddelka xawaarahaa (ama ka sii hufnaan kaynaanka) halkii sekenba. Haddii uu xawaaruhu yaraado waxa la yidhaahdaa karaarka ayaa tabane ah.

Tusaalaha hore ee aynu qaadannay karaarkiisu waa madoorsoome waayo in go'an ayaa ku korodha xawaarahaa halkii sekenba.

Karaar madoorsoome ah :

Haddii baabuurka oo waddo siman taagnaa uu dhaqaaqo oo uu si joogta ah u kordho kaynaankiisu (ama xawaarahiisu), oo seken walba dabadiina uu leeyahay kaynaanka aynu kor ku muujinnay, oo aynu dabadeed sameynno garaafka hoose oo kale ee ah kaynaanka iyo amminta, waxa aynu helaysaa xarriiq toosan oo barta biloowga marta. Waxa aad aragtaa in karaarka oo ah isbeddelka kaynaanka ee sekenkiiba in uu yahay madoorsoome.



Tijaabo :

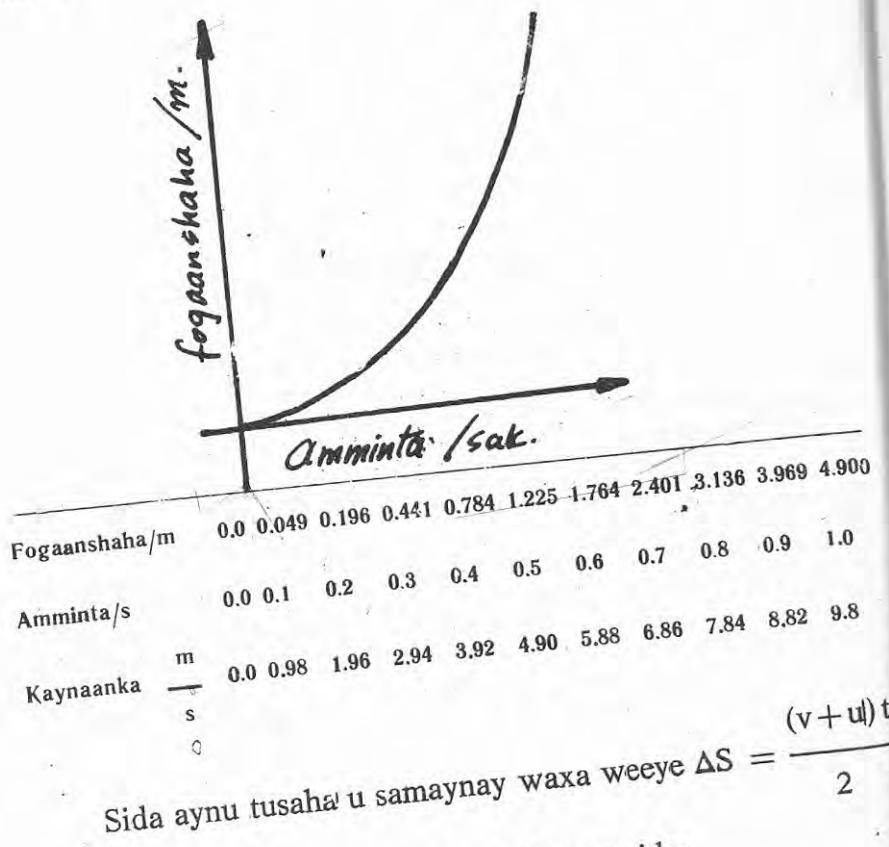
Saabaanka: Sekenbeeggii aynu hore u sameysannay iyo cuf hal kg. ah.

Tafta :

Cufka halka kiiloogaraam ah ku xidh waraaqdii xadhigga ahayd ee sekenbeegga. Iyada oo uu shaqaynayo sekenbeeggu sii daa halka kiiloogaraam, dhulka ha gaadhee. (Barkimo u dhig dhulka halka kiiloogaraam yaanu sibidhka jebine). Barketaa fogaanshaha halka kg. uu soo dhacay halkii sekenba. Haddii sekenbeegga aad samaysay uu tobant barood sameeyo halkii sekenba oo aad cabbirtid inta ay baraha madmaadoobi isu jiraan taas oo ah fogaanshihi uuu soo dhacay dhaga-

xu holtobneedkii	1	10	sekenba waxa aad helaysaa tusahan oo								
Fogaanshihi/m uu soo dhacay	0.0	0.049	0.196	0.441	0.784	1.225	1.764	2.401	3.136	3.969	4.900
Ammintii (s) uu qaatay	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0

Haddii aad sameysid garaaf fogaanshaha iyo amminta ah waxa uu yeelanayaa qaabkan hoose oo kale ee loo yaqaan «saabley». Innaka oo adgeesanayna hilinkii $S = \frac{(v+u)t}{2}$ ayaa aynu tusuheennii khaanad kale oo kaynaanka ah ku kordhin karnaa.



markaa hillinkii waxaa aynu u qori karaa sida:

$$v = \frac{2\Delta S}{t} - u. \text{ imminka } u=0,$$

markaa :

$$v_1 = \frac{2 \times 0.049}{0.1} = 0.98 \text{ m/s}$$

$$v_2 = \frac{2 \times 0.196}{0.2} = 1.96 \text{ m/s}$$

$$v_3 = \frac{2 \times 0.441}{0.3} = 2.94 \text{ m/s}$$

$$v_4 = \frac{2 \times 0.784}{0.4} = 3.92 \text{ m/s}$$

Tusahana waxa aynu ka aragnay in isbeddelka kaynaanku hal tobneedkii sekeenba uu yahay 0.98m (taas oo aad ka heleysid adiga oo laba kaynaan oo isku xiga kala gooya sida : 1.96 — 0.98 ama 6.86 — 5.88. Markaa halkii sekeenba isbeddelka kaynaanku waxa weeye:

~~$0.98 \times 10 \text{ m/s}^2$ ama 9.8 m/s^2 waana madoorsoome.~~

Taasna haddii aynu xasuusanno qeexiddii karaarka, waxa weeye karaarku 9.8 m/s^2 waana madoorsoome. Karaarkan aynu tijaabada ku soo saarnay waa ka cufisiijadka duulka, meel dambe ayaana aynu ku fallaqayn docnnaa. Nolosha dhabta ah se badanaaba karaarku ma noqdo madoorsoome. Karaarku waxa uu noqon waayay madoorsoome, haddii aynu qaadan-no masalan, baabuur socodkiisa waxa raad ku yeesha waxyaboo badan oo ay ka mid yihiin xoog isliska hawada, waddada korkeeda, geerarka iwm.

Karaarku waxa kale oo uu ku xidhan yahay awoodda maikiinadda baabuurka, waayo hoos baa ay u dhacdaa marka xawaare sare la gaadho.

Hilimmada socodka ee walxaha waxa karaarkiisu yahay nadoorsome wixii ku soconaya karaar madoorsoome ah:

b) Kaynaan iyo Karaar.

Haddii gaadhi muddo 5 seken ah si joogta ah xawaarahiisu

$$\begin{array}{c} 15\text{km} \quad 25\text{km} \\ \text{uga kordho} \quad \text{ilaa} \quad \text{saac} \quad \text{karaarkiisu waa madoor-} \\ \text{soome wawaanaa uu le'eg yahay} \quad \frac{25\text{km}/\text{saac} - 15\text{km}/\text{saac}}{5 \text{ sek.}} \end{array}$$

taas oo la mid ah 2km/saac/s. Karaarka waxa laga soo saari karaa hilin kan.

$$\begin{array}{c} \text{isbeddelka kaynaanka} \\ \text{Karaar} = \text{amminta uu qaataay isbeddelkaasi.} \end{array}$$

Guud ahaan haddii walaxi ay leedahay karaar (a) madoorsoome ah, oo uu muddo t ahna isbeddelo kaynaankeedu min

$$u \text{ ilaa } v, \text{ dabadeed; } a = \frac{v-u}{t}, \text{ ama } at = v - u, \text{ ama}$$

$v = u + at$. Aan ogaanno in v , iyo u ay yihii kaynaanka dhammaadka iyo bilowga muddada aynu qadannay ee aanay ahayn kaynaanka bilowga iyo dhammaadka socodka oo dhan.

t) Kaynaan celcelis :

Baabuur muddo 2 seken ah ka karaaray, si joogta ah,

$$\begin{array}{c} 10\text{km} \quad 20\text{km} \quad 15\text{km} \\ \text{ilaa} \quad \text{saac} \quad \text{Celceliska kaynaankiisu waa} \quad \text{saac} \end{array}$$

Sida loo soo saaray celceliska kaynaanku waxa weeye 10km/saac oo loo geeyey 20km/saac, labana loo qaybiyey. Guud ahaan hadii walax kaynaankeeda bilowguna yahay u ,

dhamaadkuna yahay v , dabadeed celceliska kaynaankeedu
 $v+u$

2

Aan ogaanno inay sidaasi dhab tahay marka uu karaarku madoorsoome yahay. Haddii masalan uu baabuurku dhaqso u karaaro oo hal seken kaynaankiisu iska beddelo 10km/saac ilaa 20km/saac, afarta seken ee soo hadhayna uu madoorsoome yahay kaynaanku, waa uu ka badanayaa inta sare,

$$(ee ahayd \frac{15\text{km}}{\text{saac}}) \text{ celceliska kaynaanku.}$$

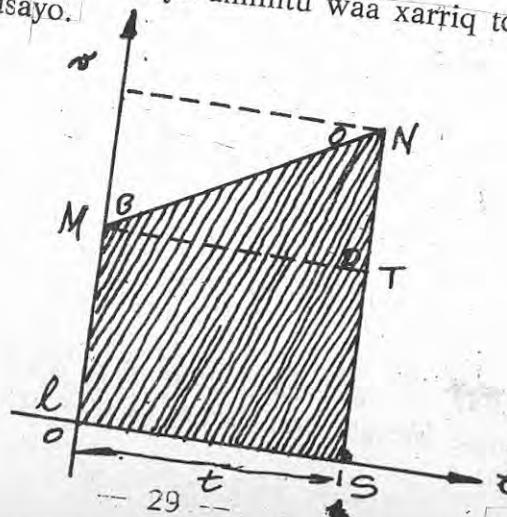
$$\begin{array}{c} \text{Celceliska keynaanku} = \text{Fogaanshaha la gaadhay oo dhan} \\ \text{muddada lagu gaadhay.} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{Haddii ay s tahay fogaanshaha la gaadhay muddo ah t,} \\ \text{celceliska kaynaanku} = \frac{s}{t}, \end{array}$$

j) Fogaanshaha la gaadhay (s) :

Walax karaarkeedu yahay madoorsoome kaynaankeedu bilowgii yahay u , muddo t dabadeed, waxa uu noqonayaa kaynaankeeda dhammaadku v .

Garaafka kaynaanka iyo amiintu waa xarriiq toosan sida jaantusku ina tusayo.



Haddii ay s tahay fogaanshaha ay gaadhay walaxi muddo ah t, sida aynu qaybaha garaafka ka arkayno:

S waxa weeyaan bedka ka hooseeya gaaraafka kaynaanka iyo amiinta muddo go'an oo t ah,

$$S = \text{Bedka LMNTS}$$

$$= \text{Bedka laydiga LMNT} + \text{bedka } \Delta \text{BOD}$$

$$= \text{LM.LS} + \frac{1}{2} (\text{MT.NT})$$

$$= ut + \frac{1}{2} (v-u)t$$

waxa aynu ognahay, $v = u+at$

$$s = ut + \frac{1}{2}(u+at-u)t$$

markaa

$$s = ut + \frac{1}{2} at^2$$

Haddii walax negi ($u=0$) ay gaadho, fogaansho ah s mudodo t ah markaa :

$$s = \frac{1}{2} at^2.$$

Xisaab ahaan ayaa aynu ku soo dhirindhirin karna hillinka

$$s = ut + \frac{1}{2} at^2.$$

waxa aynu ognahay oo aynu ku aragnay T in celceliska kaynaanku.

$$V = \frac{v+u}{2} \text{ kaas oo la si} \ddot{\text{i}} \text{ mid ah } \frac{s}{t} \text{ ama}$$

$$\frac{v+u}{2} = \frac{s}{t} \text{ ama } s = \frac{(v+u)t}{2}$$

Waxaa aynu se (B) ku aragnay in $v = u+at$ markaa haddii aynu gelinno isleegta sare laxaadka $v = u+at$ waxa aynu helaynaa in:

$$s = \left\{ \frac{(u+at)+u}{2} \right\} t = \frac{ut+at^2+ut}{2}$$

ama $s = \frac{2ut+at^2}{2}$ taas oo ah $s = ut + \frac{1}{2} at^2$

Hillinka kale ee lagu soo saaro fogaanshaha la gaadhadyna sidan hoose ayaa loo soo dhirindhirriya. Haddii aynu labajibbaarno isle'egtii.

$$v = u+at \text{ waxa aynu helaynaa}$$

$$v^2 = u^2 + 2uat + a^2t^2$$

$$= u^2 + 2a \left(ut + \frac{1}{2} at^2 \right)$$

Waxaa aynu se ognahay in

$s = ut + \frac{1}{2} t^2$ markaa haddii isleegta sare aynu s gelino waxa aynu helaynaa in:

$$v^2 = u^2 + 2as \text{ ama } s = \frac{v^2 - u^2}{2a}$$

Karaar cufisjiidadka:

Walax culusi dhulka miyaa ay kaga hor dhaedaa walax fudud? Dhab ahaan xoogga jiidashada dhulka ama xoogga cufisjiidadka ee walax culusi waa uu ka badan yahay ka walax fudud. Markaa, layaab ma ay noqoteen haddii aynu nidhaahno walaxda culus baa dhulka ku hor dhacda.

Tijaabooyin ayaa aynu ku hubin karna walaxda fudud iyo walaxda culusi in ay soo kala hor dhacaan iyo in ay isku mar soo wada dhacaan.

Tijaabo :

- b) Dhagax yar iyo dhagax weyn oo is barbar yaal mar soo wada daa.

Dhulka mar ma ku wada dheceen ?

- t) Gambo iyo xaashadfa mar sii wada daa. Kee ayaa dhulka soo hor gaadhay ?

Tijaabooyinka ma ka aragnay wixii aynu filaynay. Laba arrimood oo aynu tijaabooyinka ka aragnayba sharax baa ay u baahanyihiin. Ta hore maxaa ay isku mar ugu dhacaan dhagaanta dhulka? Waxaa laga yaabaa ka weyn oo cufkiisuna badan yahay in xoog cufisiidada rooni uu ku baxo wadiddisa. Ta labaad, haddii, cufkoodu inkastaba ha leekaadee, ay wax wal oo isku joog ahiba, dhulka mar ku soo waada dhacaan, maxa ay warqaaddu uga dambeysey gambada? Galiiliyo waxa uu yidhi xoog isliska hawada ayaa wixii fudud in ka badan wixii culus dib u dhiga.

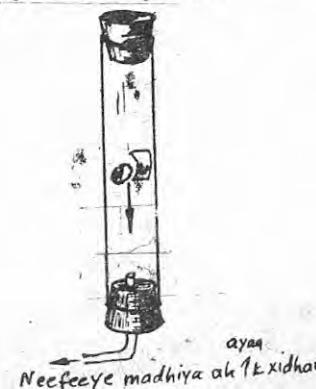
Galiiliyo mia uu heysan qalab uu ku caddeeyo taasi bal in-naku tijaabo hawl yar aan ku caddayno.

«Gambo iyo Wargad»

Tijaabo :

Gambo iyo Warqad is jimidh leeg ku rid dhuun quraarad ah oo uu dhererkeedu yahay 60sm, dhexroorkeeduna 5sm. Furar qaansiir ah kaga xidh labada dacal. Qummaati inta aad u taagtid dabeedna, dhanka kale u gembii dhuniinta. Bal hilaadi (adiga oo tirinaaya boqol iyo kow) amminta ay soo dhacaysay warqaddu.

Dhuunta quraaradda ah hawada ka nuug, madhina, adiga oo adeegsanaya neefeye madhiye ah.



Bal eeg in ay warqadda iyo gambadu soo kala hor dha-caan. Sharaxii Galiiliyo ma runba ?
Tijaabo Fudud :

Warqad haddii aynu cambusno oo kubbad yar leekeysiino, meelna ka soo wada ridno gambadii, maxaa aynu arkaynaa ?
Bal sharax waxa ay sidaasi u dhacday.

L A Y L I :

Buuxi meelaha hannaan.

b) Wax wal oo meel madhan yaallaa, in kasta culaysko-odu ha leekaadee, waxa ay soo dhacaan

t) Walax soo dhacaysa oo hawo soo dhex maraysa ja-badee xoog ayaa haya

Tijaabadii karaarka madoorsamaha ahaa waxa aynu ku aragnay in hal kiiologaraam uu ku soo dhacay dhulka uuna la-haa karaaro madoorsoome ah. Tijaabooyinkan waraaqaha iyo gambahadana waxa aynu ka aragnay in ay warqadda iyo gamba-du soo dhacaan muddo isle'eg, kaas oo aynu ka garanayno in karaarkoodu isku mid ahaa haddii kaynaankoodu bilowgii la-badaba ahaa eber.

Go'aannada labada tijaabo haddii aynu isu geyno waxa ay noqonayaan in walax waliba ay dhulka ku soo dhacdo iyada oo leh karaar madoorsoome ah, marka aan xoog isliska hawadu jirin (ama aan la tixgelin).

Karaarkaa madoorsamaha ah waxa loo yaqaan karaarka cufisiidada dhulka, laxaadkiisuna waxa uu le'eg yahay

$$9.8 \frac{m}{s^2}$$

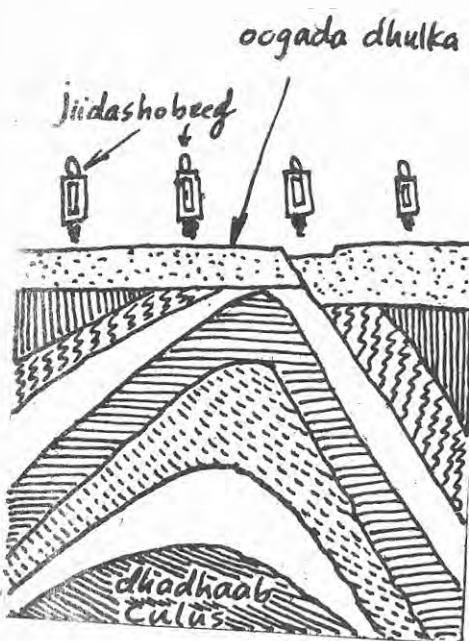
(Sidii aan tijaabadii hore ku aragnay), marka la soo gaabi-yana «g» ayaa lagu beddelaa «a» — da ku jirta.
Marka walaxi iskeed sare ugu kacayso «g» waa togane.

Laxadka jiidashada dhulku waa ay isbeddeshaa haddii aad tagtid meelo kala duwan oo dhulka oogadiisa ah.

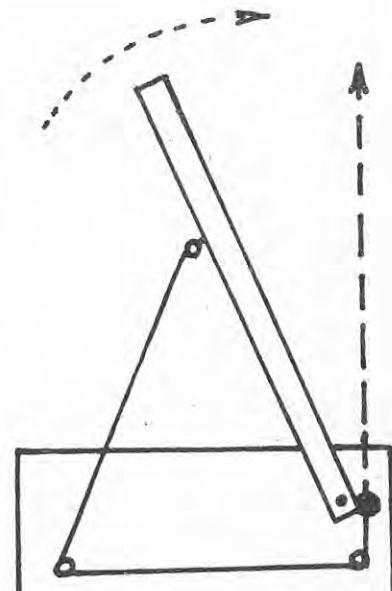
Jiidashada dhulku waxa ay ugu laxaad badan tahay cidhif-yada (waqooyi ama koofur), waxaana ay ugu laxaad yar tahay dhulbadhaha korkiisa.

Taa waxa raad ku leh qaabka dhulka oo ah kubbad cidhifyo ballaadhan, dabeedna gacanka dhulbadhuu ugu dheer yahay gacammada. Saynisyahannada iyo farsamayaqaan nadu waxa ay baadhaan in si hufan ay u ogaadaan «g» sida ay isula beddesho joogga dhulka oogadiisa loo jiro. Taas waa la tixge-liyaa marka la ganayo maraakiibta dululaatiga iyo dayax gac-meeddada.

Cufnaanta dhadhaabaha dhulka gudihiisa ah ayaa iyana raad ku leh laxaadka jiidashada dhulka ama «g».



Raadkaa ay ku leedahay Cufnaanta dhadhaabuhu laxaadka «g», ayaa aad innoo caawiya marka aynu raadcaynayno saliid-da dhulka gudihiisa ku jirta.



Jaantuska waxa ku muujisan dhadhaab cufan, oo soo fuursan, oo aan dhulka oogadiisa ka muuqan, oo hoosteeda badi-inoo tilmaamayaanna waxa uu ugu badan yahay marka uu dha-dhaabta kugteeda ku toosan yahay. Jaantuskana jiidasha-beegga waxa aynu ku misaallay miisaan gaariireed, sida dhabta ah se, waxa uu ka sameysan yahay culeys ka lusha habdhis gariira-shobeeeggga marka lagu sahamiyo meelaha ay saliidi ku jiri karto, ayaa la hubiya meelihi nita la qodo.

Innaku hadda u ma baahnin in aynu laxaadka «g» si aad u hufan u cabbirno.

Tijaabo :

Laxaadka karaarka kubbad iskeed u soo dhacaysa (ama «g»).

Qori dhuuban oo dhererkisu yahay 120sm., inta aad caaro ka daloolisid geli musbaar albaabka ku dhejisan si uu u soo lilmado. Walhadahaa aad sameysay soo saar kalkiisa ama halkii wareeg muddada ay ku dhammayso. Adiga oo adeegsanaya amminbeeg ayaa aad cabbiri kartaa amminta ay 100 jeer ku wareegto, dabeedna halkaas ayaa aad ka helaysaa halkii wareeg muddada ay ku dhammayso. Kubbad sudhato leh inta ad ma-doobayso suud dun guud mareysa muusbaar kale oo ku xidhan qoriga oo dhinac uga duwaysa lignantii sida jaantuska.

Gub dunta qoriga iyo kubbadda isugu xidhan. Isku mar aya kubbadda iyo qorigu wada dhaqaaqayaan, kubbadduna waa ay duqayn qoriga. Meesha ay ka duqaysay ayaa aad ka heli fogaanshaha ay kubbaddu hoos u soo dhacday muddo ah kalka walhadaha waxdii

$$\begin{aligned} & \frac{1}{4} T. Haddii aad taqaan hilinka: \\ & s = ut + \frac{1}{2} at^2 \end{aligned}$$

oo tijaabaden $u = 0$, $a = g$, waxa aynu u qori karnaa fogaan-shaha.

$$s = \frac{1}{2}gt^2$$

Tijaabada waxa aad ka cabbiri kartaa fogaanshaha (S) iyo kalka walhadaha (T), dabadeena waa ay hawl yar tahay si aad u soo saarto laxaadka (g).

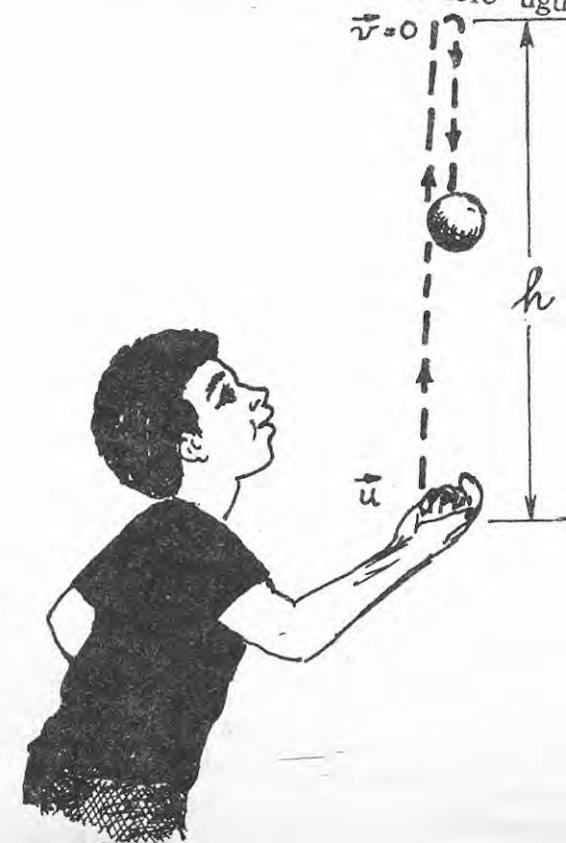
L A Y L I S :

1. b) Nin baa afar daqiqo orday 1500 oo mitir. Soo saar xawaarihiisa inta kiiloomitir ee uu saacaddii yahay.
- t) Dhulka gacankiisu waxa weeye 6400km. Cirduule ayaa ku jira markab dululaati ku soconaya 8km/s oo marayana joog 160 km. ka sarreeya dhulka, imisa da-qiqo ayaa uu dhulka hal mar ku wareegayaa ? (u qaado $\pi = 3$).
2. Sannadka il-aysku waa halbeegga dhererka ee ay adeegsadaan ciryqaqannadu, waxana uu le'eg yahay fogaanshaha uu ilaysku gaadho hal sano. Haddii xawaarahi ilaysku yahay $300,000 \text{ km/s}$ ($3 \times 10^5 \text{ km/s}$) xid-digta innoogu dhowina, Alfa sentuuri, jirto 40 milyan oo milyan oo kiiloomitir (40×10^{12}), imisa sannadlays ayaa ay jirtaa xiddigtaasi ?
3. Baabuur ayaa xawaarihiisu yahay 60km/saac. Shankaen ka dibna xawaarihiisu waa 70km/saac.
- b) Imisa kiiloomitir saacadii ayaa uu ku karaarayaa se-kenkii (taas oo ah km/saac/s ?)
- t) Imisa ayaa uu noqonayaa xawaarihiisu 2 seken ka dib haddii uu karaarkiisu madoorsoome yahay ?
- j) Karaarku haddii uu intaa leeg yahay goorma ayaa uu xawaarihiisu gaadhayaa 105km/saac.
4. Dayaarad ku socota 600km/saac, ayaa si madoorsoome ah ugu karaartay 10km/saac/s. Adiga oo u qaadanaaya joogga ay marayso dayaaraddu in xawaarahi jabaqdu tahay 1100km/saac muddo intee leeg ayaa ay dayaaraddu «soohdinta jabaqda» ku gaadhaysaa ?
5. Baabuur ayaa hal daqiqo si joogta ah uga kordhiyey kaynaankiisa 30km/saac ilaa 60km/saac. Muddadaa, celceliska kaynaankiisu waa imisa (i) km/daq. (ii) km/saac (iii) $\frac{\text{m}}{\text{s}}$?

- t) Imisa kiiloomitir ayaa uu socday inta kaynaankiisu kordhayo ?
- j) Karaarkiisu waa immisa (i) km/saac/daq (ii) km/
daq/daq.
6. Baabuur ayaa ku soconaya 72 km/saac.
- b) Kaynaankiisu waa immisa mitir sekenkiiba ?
- j) Haddii joojiyaha la qabto oo uu baabuurku si madoorsoome ah u gaabiyo, waa intee — celceliska kay-naankiisu marka uu joogsanayo ?
- x) Haddii uu joogsado 20 seken ka dib, imisa mitir ayaa uu socday intii uu gaabinayey ilaa intii uu joogsaney ?
7. Tijaabo lagu eegayey socodka walax soo dhacaysay ayaa sekenbeeg waraaqdiisa xadhigga ah lagu xidhay culays. Barihi ku samaysmay waraaqdiisa bilowgeedii waa isu dhodhowaayeen, tii uu horeysey ayana loo qaataay eber. Bartii u horreysey ilaa bartii tob-naad dhererkeedu waxa uu ahaa 26.5sm; bartii tob-naad ilaa bartii labaatanaadna waxa uu ahaa 63.7sm. Haddii sekenbeeggu halkii senkenba uu 50 barood sameeyo.
- b) Waa imisa sm/s celceliska kaynaanku τ banka barood ee u horeeya ilaa tobanka barood ee labaad, iyo tobanka barood ee labaad ilaa tobanka barood ee sadexaad ?
- t) Ma kula yahay in culayska karaarkiisu madoorsoome yahay ? Waayo ? Waa imisa sm^2/s karaarkiisu ?
8. Baaskiiladle taagni ka dhaqaaqay ayaa karaarkiisu ahaa $2\text{m}/\text{s}^2$ muddo 5 senken ah, intee baa uu kaynaankiisu gaadhay ? Haddii uu bilowgii lahaan lahaa kaynaan 1m/s ah, sidee ayaa uu isu doorin lahaa kaynaanka uu gaadhay muddadu markii ay dhammatay ?

9. Baabuur ayaa ka karaari karaya eber ilaa 20m/s muddo ah 5 seken. Isla baabuurkaasi waxa uu ka karaari karaya 20 ilaa 40m/s, muddo ah 10 seken. Waa intee karaarku haddii aad u qaadatid madoorsoome
 (b) shanta seken ee hore (t) tobanka seken ee dambe (j) soo saar fogaanshaha uu gaadhay baabuurku shan iyo tobanka seken.
10. Dhug-dhugley taagni ka dhaqaaqday ayaa muddooyin isle eg oo 5 seken ah gaadhay fogaanshahan 30sm, 90sm, 150sm. Ma madoorsoomaa karaarku ?
 Haddii uu yahay soo saar laxaadkiisa.
11. Baabuur ku soconaya 36km/saac ayaa si madoorsooma ah ugu gaabiyyey $\frac{m}{s}$ (taas oo ah karaarkiisa ayaa tabane ah).
- b) Muddo intee leeg ka dib ayaa uu joogsanayaa ?
- t) Fogaansho intee leeg ayaa uu soconayaa muddadaa ?
12. Dayaarad toos kor ugu kacda ayaa walaxi ka soo dhacday iyada oo joog 45m dhulka oogadiisa ka saraysa.
- b) Haddii ay dayaaraddu taagneyd, muddo intee ah ayaa ay walaxdu dhulka ku soo qaadhaysaa, waana intee kaynaankeedu marka ay soo gaadho dhulka ?
- t) Haddii ay dayaaraddu hoos u soo dhacayso 1 mitir sekenkiiba marka ay walaxdu ka soo dhacdo, waa intee kaynaanka walaxdu marka ay dhulka soo gaadho ? (U qaado in karrarku madoorsoome yahay $\frac{m}{s}$ le'eg yahayna $10 \frac{m}{s}$).

13. Kubbad ayaa qummaati kor loogu tuuray kaynaan m 20 — s. Ha tixgelin xoog isliska hawada, una qaado,
- $$g = 10 \frac{m}{s^2}$$
- b) Waa intee kaynaanka kubbaddu marka ay halka ugu sarreysa gaadho ?
- t) Muddo intee le'eg ayaa ay halka ugu sarreysa kubbaddu ku gaadhaysa ?
- j) Waa intee joogga ugu sarreysa ee ay gaadhaa ?
- x) Muddo intee le'eg ayaa ay halkeedii hore ugu soo noqotaa ?



BAABKA SADDEXAAD

Xooggaa:

Riixidda iyo jiididda muuruqyadaadu ay qabtaan waa tu-saaloojin ka mid ah xoogagga . Xoogagga muruqeenna ayaa ugu hawl yar ee bal aan isaga ugu horreysiinno. Jaantusyada hoose ee muujinaya xoog muruqeedka ma sheegi kartaa kee jiidid ah kee se riixid ah ?



Si kale oo lagu ogaan karo xoog muruqeedka waa sida ti-jaabada tan hoose :

Xoogga muruqaaga adoo adeegsanaya marooji, qalooci, jebi, dillaaci, dis ama kala jiid alaabadan: qori-qaraf, laastiig, istiikad, gariirad, dhuun rabadh ah oo labajibbaarane leh sida jaantuskan.

xoogga muruqyada oo
ka la jiidaya gariirad.



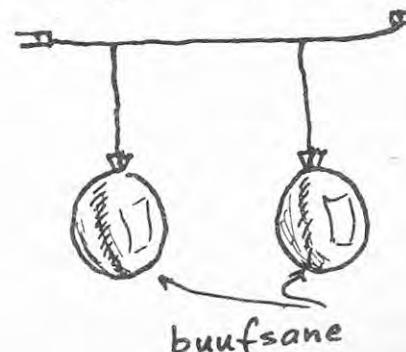
- b) Qaabkoodii hore ku soo noqda, marka la siidayo.
- t) Qaabkoodu rasmi isu dooriyaa. (j) Siduu noqdaa qaabka laba-jibbaaranahu marka dhuunta la maroojiyo, la kala jiido ama la qalloociyo ?

Marka laastiigga la sii kala jiido ee la kala bixiyo siduu isu beddelaa xoogga loo baahan-yahay ?

Intaa waxa aynu ka garanaynaa in xooggu uu beddelo socodka (ama deganaanshaha) iyo qaabka walaxda uu falayo. Xoog muruqeedka iyo ka gariiradduba wixa ay u baahan yihiin in ay taabtaan walaxda ay fal ku samaynayaan; xoogag kale aya jira oo iyaga oo ka fog walax fal ku sameeya - dululati baa ay dhexmaraan xoogaggaasi ee uma baahna in ay taabtaan walaxda. Xoog birlabeedka aya noocan ka mid ah.

Tijaabo : Haddii aan soo qaadno laba birlabood waxa aad arkaysaa marka aad si u dhigtidna in ay isa soo jiitaan marka aad mid xagga kale u dhigtidna is eryaan (riixaan). Haddii aad intii hore isaga soo dhoweysid birlabaha maxaa ku dhaca xoog isjiidadkoodii, ma kordhaa mise waa yaraadaa ?

Tijaabo : Laba buufsame soo qaado oo neefes afkanna kaga xidh laastiigyo, dabeedna ka soo lalmi meel sare sida jaantuskan.

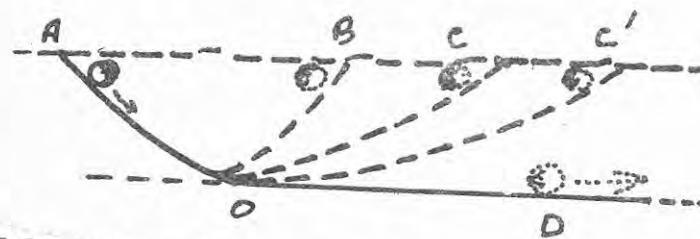


Buufsameyaasha ku masax timahaaga. Maxaa dhaca marka aad mid u soo dhaweysid ka kale? Marba mid buufsameyaasha u soo dhawee shaayaddada, maxaa dhacay? Waa xaa la yidhaahdaa haddii buufsame ama wax yar oo kale wax yeelataa. Xoogga danabeedku ma jiidashadaa ma riixid baa milaxda ay falka ku sameynayaan ? Waxa aynu aragnay xoog, ha ahaado mid muruqeed ah ama birlabeed ah ama danabeed ah, in uu beddelo socodka walaxda uu falayo wax yaalaha dhulka yaalla oo dhan waa aynu arki karaa in ay ta sare fulinyaan wixii se cirka jira waxa ay Giriiggii 2000 oo sano ka hor moodeen in ay ka duwan yihiin socodkooda. Galiliyo aya qaaday tallaabadii u horreysay ee kulmisay socodka walax xoog falayn, walaxdu ku socoto xarriiq toosan iyo xawaare madoorsoome ah.

Xoog uma baahna, sidaa darteed, socodkii madoorsoome ahi. Tijaabooyinkan ayaan inno rumeynaya taas.

Tijaabo :

Safeexad dheer oo dhexdu godan tahay soo qaado una qallooci siyaabaha jaantusku ku tusaayo.

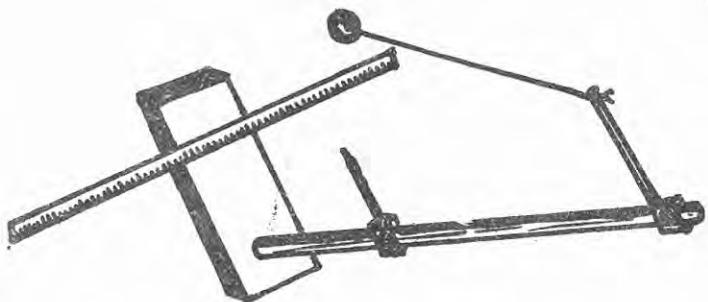


Kubbadii haddii ay ka soo duluulucato tiirada AO waxa ay fananaysaa tiirada OB iskuna deyeysaa in ay gaadho jooggeedii hore. Xoog isiska awgeed waxa laga yaabaa in aanay gaadhin kubbaddu jooggeedii hore mid leeg. Waxa Galiliyo tijaabaden ugu binixinay in haddii aynu tiirada OB jiifino oo ka dhigno OD, xoog islisna aanu jirin, inay kubbaddu xawaare madoorsoome ah, oo xarriiq toosan raaca, ku soconayso.

Tijaabo:

U meerar saabaanka sida jaantusku ku tusayo.

Hubi in marka walhaduhu ligan yahay uu ku dhacayo musbaarka dheer. Hubi in ay mastaraddu si jiif dhab ah u taal. Inta aad walhadaha cidhif ku dhaweysid dabadeed soo daa. Walhaduhu intu ku dhaco musbaarka dhakhsa kor ha u kecee ma gaadhayaa jooggiisii hore? Dhawr jeer tijaabandan samee adoo joogga musbaarka beddelaya. Marna ma gaadhay jooggiisii hore walhaduhu? Haddii musbaarka laga qaado bal ka warran? (Musbaarku waxa uu ka dhigan yahay xoog isliskii).



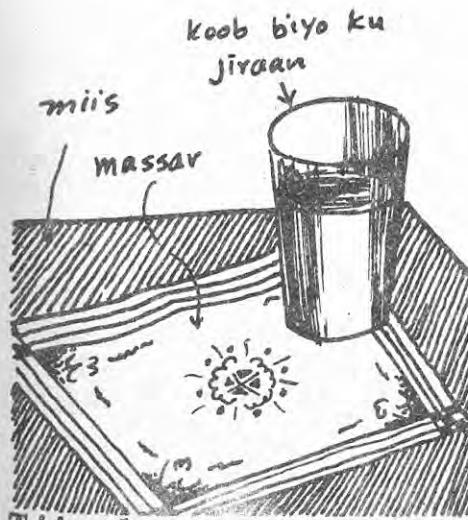
Tijaabo:

Labada dalool ee qoriga yari iyo qardaaska adagi ha isku beegnaadaan xabagna isugu dheji: Buuksamme afka u geli qoriga yar dabadeedna guud dhig meel siman (quraarad ballaadh). Yara riix buuksamaha si uu ugu guud socdo barkimo

hawa ah oo ka soo baxaysa buuksamaha. Xawaare madoorsoome ah iyo xirriiq toosan ma ku socdaa? Lagama maarmaan maaha in la tiro xoog isiska si ay walaxi ugu socoto xawaare madoorsoome ah. Taa waxa innoo caddeynaysa tijaabadii hore ee baabkii hore ku jirtay. Tijaabooyinkaa kor ku qoran oo uu sameeyey Galiiliyo waxa dersey horena u mariyey Niyuuton. Afkaartii Galiiliyo ayaa Niyuuton isku dubariday kana hindisay xeerkii si horreeyey oo la odhan karo; «walax walliba waxa ay ku waarta socod madoorsoome ah oo xariiq toosan raacaya, ama deganaansho ayaa ay ku waartaa haddii aan xoog madheellitirane ahi falayn walaxda». Si kale oo loo odhan karo xeerkan waxa weeye walax soconaysa ama negi waa ay ka wahsataa, in ay dooriso sida ay tahay. Tijaabooyinkan ayaa inna tusaya wahsiga ay leeyihiin walaxuhu.

Tijaabo:

Masar ku kala bixi miis korkiisu siman yahay. Masarka geftinkiisa saar koob guraarad ah oo ay biyo ka buuxaan. Geftinka kale ee masarka dhufo. Koobku waa uu taagnaanayaa dhicimaayo biyuhuna daadan maayaan.



Tijaabo:

Xabbad turub ah saar fartaada. Gambo guud saar xabbadda turubka ah. Fartaada ku dhufo turubka si uu u du-

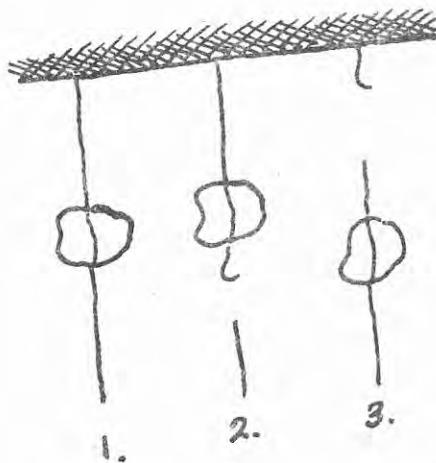
ulo. Gambadu waxa ay negaanshaha ugu waaraysaa wahsiga ay leedahay awgeed.

Tijaabo:

Marka aad munjarafad ciid dartid, haddii aad munjara-fadda wadhfisid waxa aad arkaysaa, marka aad munjarafadda joojisid, in ay ciiddu weli sii socoto. Waxa ay ciiddu u sii socotaa waa wahsiga ay leedahay awgeed.

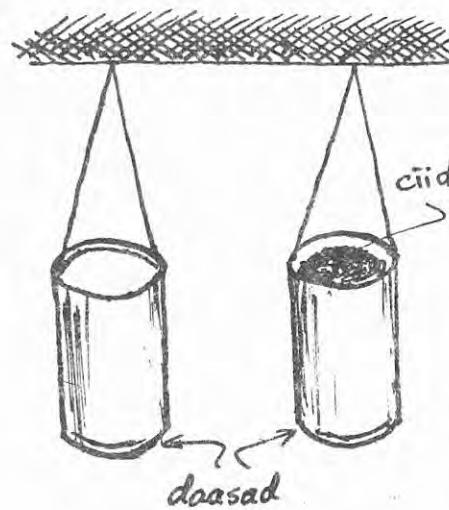
Taas oo kale waxa aad ku arkaysaa haddii gaadhi aad la socotay dhakhsa loo joojiyo. Gaadhi soconaya oo dad la socdo haddii loo joojiyo dhakhsa, waxa dhacda in dadku ay hore u hantaaqmaan. Maxaa ugu wacan ?

Tijaabo:



Dhagax culus dun xejin karta meel sare kaga soo laalaadi, dun kalena hoosta kaga xidh sida jaantuska. Haddii aad dhusatid sida (2) duntu waxa ay ka go'aysaa xagga hoose, haddii aad xe dunta jiiddid oo aanad dhufan, waxay duntu ka go'aysaa xagga sare sida (3). (Ha u dayma la'aan, marka aad dunta jiiddid-dhagaxu waa uu yar soconayaal). Wahsigu astaan kale oo uu leeyahay maatarku ma ku xidhiidhsan yahay ? Saynisya-qaannadu waxa ay rumaysan yihiin in wahsiga iyo waxa aynu hore u nidhi cufka ay isla wax qudh ah innooga sheegayaan walaxda.

Tijaabo:



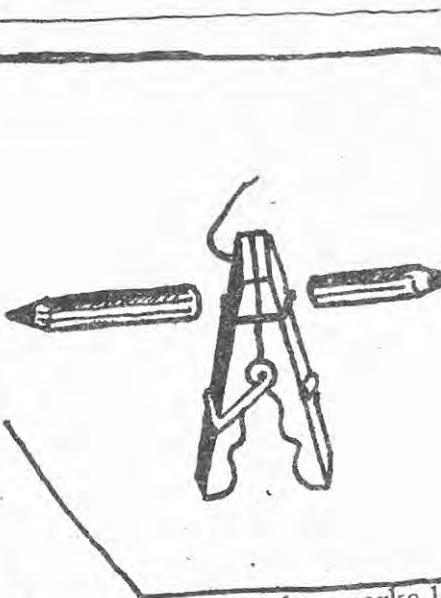
Laba daasadood xadhko ka soo lul. Mid ahaan ciid ka buuxi ta kalena ha madhnaato. Riix, dabadeedna eeg kii ay hawl yar tahay riixiddiisu. Xoogga riixi karaa, ka yar, walaxiba walaxda ay ka cuf yar tahay.

Walaxda fudud ayaa dhakhsa u socota.

Mitir badhkii ku calaamadso miiska guudkiisa. Sentiimi-tirro u qaybi. Laastiig soo qaado oo labada caaro kaga xidh laba qallax. Miiska guudkiisa ayaga oo saaran labada qallax qabo oo kala jiid. Marka aad ilaa 15sm kala fidisid laastiingga, isla mar siidaa qalaxyada. Ma aragtay in ay dhexdhexaad ku kulmeen ? Imminka laastiingga caarooyinkiisa midna ku xidh laba qallax ka kalena qallax qudh ah. Kala jiid laastiingga ilaa dhererkiisu gaadho 24sm. sii daa isku mar labada qallax oo eeg halka ay isku duqeeyaan.

Haddii aad labada caaro ee laastiingga midba ku xidhid laba qallax halkee ayaa ay ku kulmayaan ? Ku celi tijaabada aado caarana saddex qallax ku xidhay ta kalena laba qallax. Halkee ayaa ay imminkana ku kulmayaan marka aad sii day-sid ? Maxaa kaaga biniixay tijaabooyinkan ?

Tijaabo :



Qallaxa dharka lagu qabto marka la qallajinayo u kala fur afka adiga oo dabada dun kaga xidhaya sida jaantuskani ku tu-sayo. Miis ballaadhan guud saar qallaxa. Laba qalin oo is cu-lays iyo jimidh le'eg, midba hareer ka dhig dabadii xidhneyd ee qallaxa. Adiga oo u fiirsanaya oo eegaya qalimaanta gub dun-ta ku xidhan qallaxa. Labada qalin midba dhinac baa loo so-codsiyaa. Ku celi tijaabada adiga oo adeegsanaya laba qalin oo kuwii hore ka waaweyn oo isku culays iyo isku jimidhba ah. Sidii markii hore socodka qalimaantu ma isleeg yahay ?

Ku celi tijaabada adiga oo adeegsanaya qalin weyn iyo qa-lin yar. Maxaa Aad aragtay ? Halkaad qalimmada ka adeegsa-naysay waxa Aad kartaa in Aad fataatiir ku beddeshid haddii Aad helaysid.

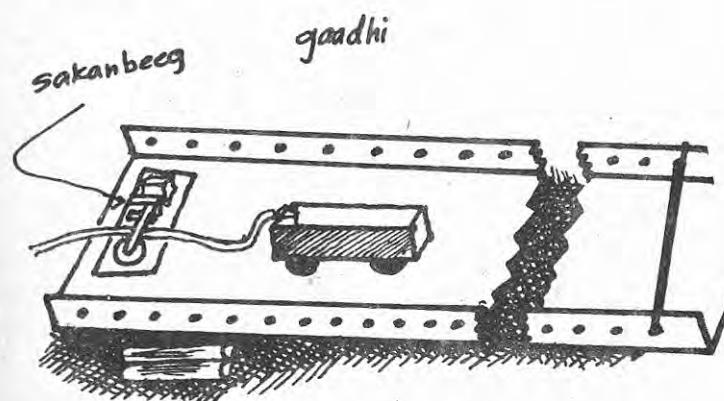
Tijaabaden maxaa kaaga muuqday ?

Xeerka kowaad ee Nayuutan waxa uu innoo sheegayaa had-dii xoog aanu falayn walax, ama xoogagga falaya oo dhammi ay isu wada dheelitiran yihiin in ay walaxdu neg tahay ama ku so-coto kaynaan madoorsoome ah. Taa waxa aynu ka arkaynaa in haddii ay negaanshaha ama kaynaanka walaxi ay is bedde-sho in loo baahan yahay in xoog walaxda-falo ama dheelitirna-

antii ay ka lunto. Tii ay noqotoba waa in xoog madheelitirane ahi u jiro.

Tijaabooyinka hoose waxa aynu ku baadhi karnaa sida so-codka walaxi isu beddesho marka xoog madheelitirane ahi uu falayo.

Tijaabo :



U meerar saabaanka sida jaantuska :

Qoriga dhererkiiisu ha noqdo 2m. Qoriga ballaadhan dhi-nac ahaan buuggag iwm. u barki ilaa gaadhi carruureedku uu kaynaan madoorsoome ah ku duluulucdo marka Aad saartid ba-baca. Sidaa waxa aynu u sameynay si xoog islisku uu u dheeli-tirmo. Dabadeed ku xidh baabuur carruureedka waraaq xad-higga sekenbeegga, laastiig caaro qool ah leh sudh baabuur ca-ruureedka, xoog joogta ahna ku jiid. Waxa Aad ku hubin kartaa in xooggu joogta yahay gacantaa Aad laastiiga ku jiidaysid oo Aad mar walba la sintid gaadhiga afkiisa, sida jaantuskan. Dhowr jeer ku celceli tijaabaden. Warqadda xadriga ah inte-eda dhexe ka soo saar kaynaanka adiga oo eegaya baraha ma-dow ee sekenbeeggu ku sameyey. Ogow in ammin isleeg uu socday gaadhigu inta laba barood u dhaxaysaba. Samee garaaf amminta iyo kaynaanka ah. Raadi karaarka gaadhiga. Ku celi tijaabada adiga oo laba laastiig ka dhigay halkii midka ahayd. Labada laastiig waxa ay labanlabayaan xooggi aad ga-adhiga ku jiidaysay. Samee garaafka amminta-kaynaanka mar-kanna oo raadi haddana karaarka.

Marka aynu xooggii labanlaabnay karaarkii maxaa uu noqday? Cgow in aanu cufka gaadhiga is bedelin. Haddii aad saddex laastiig ku xidhid gaadhiga oo ku jiidid, siduu karaarkii isu beddelay? Maxaa halkaa kaga biniixay? Markii aynu labanlaabnay xooggga karaarku ma labanlaabmay? Iyada oo xoogggu madoorsoome yahay bal aan eegno sida karaarku isu bedelo marka aan beddelno cufka gaadhiga.

1

rogaalka cufka (m) oo marka la gaabinayo loo qoro $\alpha = \frac{m}{s^2}$.

m

Karaarka walaxi waxa ay ku xidhan tahay cufkeeda iyo xoogga madhcelitiranaha ah ee falaya. Xeerkaas ayaa innoo suuragelinaya in aynu qeexno halbeegga xooggga oo la yidhaahdo Niyuuton oo loogu magacdaray saynisyahankii ugu hor qeebay xooggga sidan.

Hal Niyuuton (IN) waa xooggga walax cufkeedu yahay hal kiiloogaraam (1kg) siiya karaar ah hal mitir sekenkii labajibaarnaaba ($1m/s^2$).

Qeexiddan sare ayaa aynu ku gabagabayn karnaa tibaax xisaabeed oo sheegaya xidhiidhka u dhexeeyaa xooggga cufka iyo karaarka. Qeexiddii Niyuuton waxa ay tahay xoog $1N$ ah haddii uu falo cuf $1kg$ ah waxa uu siiyaa karaar $1m/s^2$. Had-dii $\alpha = F/m$ (marka cufku madoorsoome yahay), markaa, xoog

m

$2N$ ahi haddii uu falo cuf $1kg$. ah waxa uu siiyaa karaar $2 \frac{m}{s^2}$.

s²

Haddaba, xoog F Niyuuton ah haddii uu falo cuf $1kg$. ah

1

waxa uu siiyaa karaar $F/m/s^2$. Haddii $\alpha = \frac{F}{m}$ (marka xoog-

m

gu madoorsoome yahay) markaa xooggga F Niyuuton ah had-

dii

uu falo cuf $2kg$. ah waxa uu siiyaa karaar $\frac{F}{m/s^2} = 2$

2

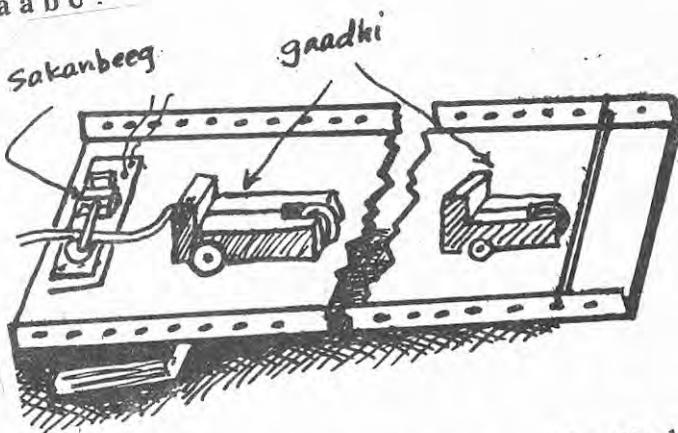
Haddaba, xoog F Niyuutan ah haddii uu falo cuf m/kg .

F

ah waxa uu siiyaa karaar $\frac{F}{m} = m/s^2$. Haddii uu karaarka u

m

siiyey uu yahay a , marka $a = \frac{F}{m}$ ama $F = ma$ (Xeer-kii labaad ee Niyuuton).



Cufka gaadhiga labanlaab, oo rar, sida tijaabada 2aad. Xoog madorsoome ah ku jiid adiga oo laastiig keliya sudhay gaadhiga. Karaarka gaadhiga u raadi sida tijaabada hore. Marka aynu cufkii gaadhiga labanlaabnay xoogguna madoorsoome uu yahay, sidee karaarku isu beddelay? Saddex laab cufka gaadhiga oc rarka ku kordhi. Xooggu madoorsoome ha ahaadee karaarka raadi. Marka cufkii la saddex laabay intee karaarkii yaraaday?

Marka aynu cufka kordhino, xoogguna madoorsoome yahay, sow karaarku ma yaraado? Maxaa halkan kaaga biniixay? Tijaabooyinkan aynu gaadhi carruureedka ku samay-nay waxa aynu ka garannay in (1) haddii aynu labanlaabno xooggga madheellitiranaha ah (F) uu labanlaabmaya karaarku (a), ama karaarku (a) saamigal qumman baa uu ku yahay xooggga madheellitiranaha ah (F), oo marka la soo gaabiyo loo qoro $\alpha = F/m$ (2) haddii xooggga madheellitiranaha ahi uu madoorsoome yahay oo la labanlaabo cufka (m) karaarku (a) waa uu kala badhmaa, ama karaarka (a) ayaa saamigal qumman ku ah

$F = ma$ waxa loo yaqaanaa Niyuuton xeekiisa labaad ee socodka marka aad adeegsanaysidna laba ha ilaawin. Ta horc, F waa xoogga madheelitiranaha ah ee keena karaarka a, ta labaadna F waa in lagu tibaaxaa Niyuutanno, m-na kiiologaraamo, a-na mitirro sekenkii labajibaarnaaba m/s^2 . Si aad u baratid Niyuutonku inta uu leeg yahay, u fiirso tusaala-ha soo socda.

Tusaal:

Cuf 1kg. ah ayaa ku soo dhaca karaar ah $9.8m/s^2$, had-dii la ilawo xoog-isliska hawada. Si aynu u soo saarno xoog maddeelitiranaha (ee cufkisiidadka dhulka) keenaya karaar-

ka waxa aynu gelinaynaa $m = 1\text{kg.}$, iyo $a = 9.8 \frac{m}{s^2}$, xeer-

kii $F = ma$, markaa $F = 1 \times 9.8$ Niyuuton.

Qaad miisaan cuf 1kg. leh ogowna in xoogga aad ku hay-saa uti yahay 10 N ku dhowaad. Miisaan-gariireed soc qaad oo sudh cuf 1kg. ah si aad u caddaysid in xoogga cufkisiidad-keedu uu yahay 10 N. Ku dhowaad. Hal Niyuuton waxa ah xoog cufkisiidadka dhulka ee haya xabbad tufaax ah oo aan yareyna weyneyna.

BADADDA CUFKISIIDADKA

Culasyka walaxi waa xoogga jiidashada dhulka oo badana-abaa la yidhaahdo xoog cufkisiidadka dhulka ee falaya walax-da. Badad cufkisiidad ayaa ku weegaarsan dhulka, wixii ma-atar ah oo dhan, ee badadda soo galana xoog cufkisiidad ah ayaa uu dhulku ku hayaa. Xoog cufkisiidadka dhulku waxa uu ku abbaaran yahay xuddunta dhulka.

Hore waxa aynu u aragnay in xoog danabeedka iyo xoog birlabeedku ay falaan walxo ayaga oo aan taaban. Xoog cufkisiidadku sidaas oo kale ayaa uu u falaa walax aanu taaban.

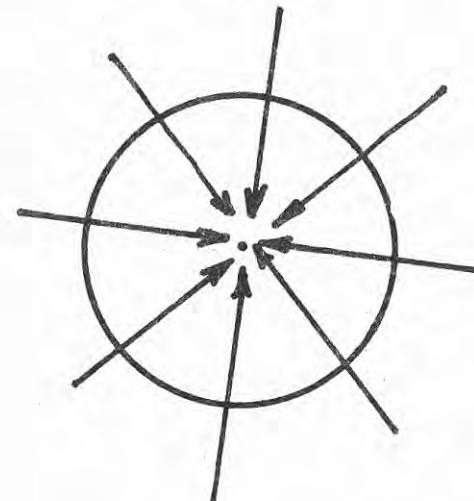
Ma cabbiri kartaa badadda cufkisiidadka dhulka? Waxa aynu ognahay oo dhab ah in dhulka guudkiisa wax waliba ay

ku soo dhacaan karaar ah $9.8 m/s^2$. Walax cufkeedu yahay 1 kg. xoogga siinaya karaarkaa (oo ah xoog cufkisiidadka) waxa weeye.

$$F = ma = mg.$$

$$= 1\text{kg} \times 9.8 m/s^2.$$

$$= 9.8 \text{ Niyuutan.}$$



Sidaas oo kale cuf ah 5kg. Xoogga falaya ee siinaya karaar ah g waxa weeye $5 \times 9.8 = 49$ Niyuutan. Taasu waxa weeye xoogga cufkisiidadka dhulka ee kiiologaraam, wa-liba waa 9.8 Niyuutan, wax walbana waa sidaa. Dabadeed itaalka badadda dhulka waxa loo qeexaa xoogga falaya kiiologaraam walba oo maatar ah waxa aanu leeg yahay 9.8 Niyuutan kiiologaraamkiiba ($9.8 N/kg$) dhulka oogadiisa.

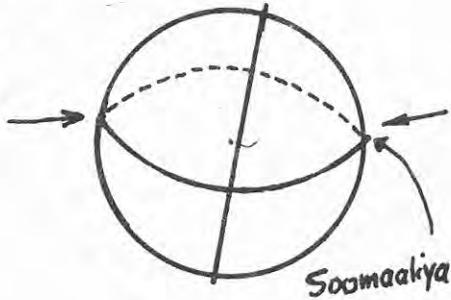
Laba siyood ayaa aynu hadda u eegi karnaa g. Marka aynu falanqaynayno socodka walax soo dhacaysa waxa aynu u qaadan kannaa karaarka $9.8 m/s^2$.

Haddii aynu se walax neg oo cufkeeda la ogyahay aynu ogaan rabno xoogga (oo ah Niyuutano) falaya waxa aynu u eegi karnaa itaalka xoogga cufkisiidadka badadda dhulka oo ah $9.8 N/kg$.

L A Y L I S :

1. Ku sheeg Niyutanno culayska walax cufkeedu yahay (a) 2kg. (b) X kg.
2. Nin ka mid ah kuwa dayax-gacmeeddada raaca oo culayskiisu yahay 90kg. intee baa uu leeg yahay culayskiisu (a) dhulka oogadiisa oo xoogga cufisjiidada badaddu leeg yahay 10N/kg. (b) Dayaxa oogadiisa oo xoog cufisjiidada badaddisu uu lecg yahay 1.7N/Kg?
3. Nin cufkiisu yahay 100kg. ayaa isku miisaamay Sanguni oo ku taalla dhulbadhaha, markaas ayaa uu culayskiisu noqday 978 Niyutan. Landhan markii uu isku miisaamayna waxa uu culayskiisu noqday 981 Niyutan. Waa intee xoogagga cufisjiidaka badadka dhulka (1) dhulbadhaha marka la joogo iyo (2) Landhan ?

C u l a y s k a .



Dadka Soomaaliya jooga iyo kuwa halka ku beegan ee dhulka xaggiisa kale ah joogaa, waxa ay ugu muuqdaan wala xaha ku soo dhacayaa in ay u socdaan laba jijo oo isku lid ah. Saynisyahannadu waxa ay taa ku sharxaan in walax walba dhulka xudduntiisu soo jiidato. Waxa inagu xeeran oo dhan xooggaas ayaa uu dhulku ku soo jiitaa. Dhuljiidada walax ayaa la yidhaahdaa culayska walaxda. Culaysku markaa waa xoogga uu ku hayo dhulku walaxaha innagu xeeran.

Ma aha dhulka uun, ee walax waliba waa ay jiidataa walxa kale. Xoogga ay isku jiidanayaan laba walxood baa se

yar iyada oo ay midi aad u weyn tahay, sida dhulka, mooyane. Inanka jaarkaaga ah waa aad jiidanaysaa isna waa uu ku jiidanayaa, se xoogga aad isku jiidanaysaan ayaa aad u yar.

Culaysku mar haddii uu xoog yahay waa in lagu tibaaxaa Niyutanno. Culayska walax, waxa innu tusaya, haddii ay nu sudhno miisaan gariireed ku cabbiran Niyutanno. Miisaan gariireedka waxa kala saara xoog cufisjiidada, waa kala duwan yahay culayska walax taalla meelo kala duwan oo dhulka ah.

Dhulbadhaha haddii ay taal culayskeedu waa uu ka yar yahay haddii ay taal cidhifka woqooyi, waayo dhulka ayaa leh qaab kubbad cidhifyada laga cadaadshay, oo markaa gacanka dhulbadhuhu ka dheer yahay gacanka cidhifka woqooyi. Dayaxa (oo korkiisa cufisjiidada walaxi ay aad u yar tahay) korkiisa culayska walaxi waa hal lixeed oo culayska dhulka ah. Waa in taa la tixgeliyaa marka la ababayo duuliyeyaasha dayax-gacmeeddada.

C u f k a :

Inkasta oo ay dhuljiidada walaxi ku xidhan tahay melaha ay taal, haddana waxa jira astaan ay leedahay walaxdu oo aan isbeddelin meel kastaba ha taalle. Waxa aan isbeddelin oo ah xaddiga maatarka ah ee ku jira walax, ayaa la yidhaahdaa cufka walaxda. Cufka waxa lagu cabbiraa kiilogaaraamo ama garaamo waana uu ka duwan yahay culeyska oo ah xcog, laguna cabbiro Niyutanno. Miisaan garboolaha ayaa cufka ku cabbira kiilogaaraamo ama garaamo.

Sida dhabta ah miisaan garbooluhu waxa uu isu eegaa (ama isgarabdhiigal) cufafka iyada oo uu isgarab dhigayo culaysyo. Waxa aanu adeegsadaa xeerka ah, haddii laba walxood culeys isleeg leeyihii, iyaga oo meel wada yaalla, waa in cufafkoodu isleekaadaan. Waxa loo baahan yahay in aad xasuusnaaitd in culayska cuf ah 1kg uu yahay 9.8 Niyutan inta badan dhulka korkiisa. Cuf ah 2kg sidaa darteed culeyskiisu waa $2 \times 9.8 = 19.6$ Niyutan.

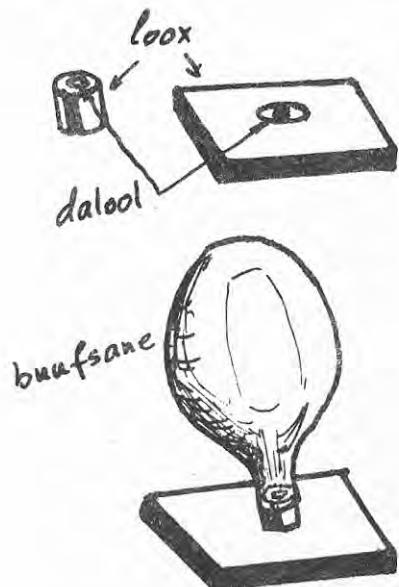
Niyutan Xeekiisa saddexaad ee socodka:

Xoogaggu waa laba-laba. Haddii aad darbi cadaadisid derbiguna adiga ayaa uu xoog kaagi le'eg kugu cadaadiyaa.

Tijaboo:

1. Laba miisaan-gariireed soo qaado oo isa sudh. La-
ba arday jihoyin isku lid ah ha u kala jiideen. Had-
dii aad eegtid tilmaamohooda waxa aad arkaysaa in
xoogagga ay cabbireen ay isleeg yihii jihada loo ka-
la jiidayanaa, ee xoogaggu abbaareenna, waa isku lid.
2. Waxa la mid ah taa hore haddii huudhi aan meelna-
ku xidhneyn aad ku taagan tahay oo aad u tallaab-
satid berriga waxa aad arkaysaa in huudhigu dib u
dhaqaaqo. (Taas oo ah jihada aad u tallabsatay
jihoo lid ku ah.)
3. Dayaaradaha dhuundhuska ah socodkoodu waxa uu
fuliyaa xeerkan saddexaad.

Tijaboo:



Buufsame carriureed soo qaado qorteedana ku xabagee
warqad yar oo adag oo culaysisa. Neefee buufsamaha oo af-

Waxaa aynu aragnay in xoogaggu ay yihii lammaan,
taas oo ah in fal waliba leeyahay falgal. Niyutan baa sheegay
in fal waliba leeyahay falgal, ay isna leeg yihii, jihada ay ab-
baaraanna, isku ^{lid} yihii. Tijaabadeennii miisaan-gariireedy-
da isa sudhan ayaa taa innoo caddaysay. Tan ayaa loo yaqa-
annaa xeerka saddexaad ee Niyutan oo la dhihi karaa fal wal-
iba waxa uu leeyahay falgal leeg, lidna ku ah.

Ha moogaan falka iyo falgal ka lidka isku ahi ma fal-
yaan walax keliya; haddii ay taasi jiri lahayd ma jireen xoog
madheelitirane ahi, sidaa awgeedna, socodba ma suurta ga-
leen.

Aragtida Cufisjiidadka :

Xeerarka keblar ayaa si hagaagsan u gabagabeeyey socod-
ka meerayaasha baha qorraxeedka aan si sheegin waxa ay si-
daa ugu socdaan. Galliliyc hawsha uu qabtay ayaa ay ka mu-
uqatay, walax goobo ku meeraysaa in ay leedahay karaar ab-
baraya xuddunta goobada. Socod goobeedka waxa la helay

^{v²}
in karaar xudun abbaarkeedu yahay — (sidaa dib ugu arki
r

doontaan baabka socod goobeedka ah). Waxa markaa loo
baahday in la doono xoog xuddun-abbaarka ku hagaagsan xe-
ererka keblar ee keenaya karaar xuddun abbaarka ku haya
meerayaasha majiirahooda ku weegaarsan qorraxda, ama da-
yaxa majiirihiisa ku weegaarsan dhulka. Niyutan markaa so-
codka dayaxa ayaa uu si hagaagsan u baadhay.

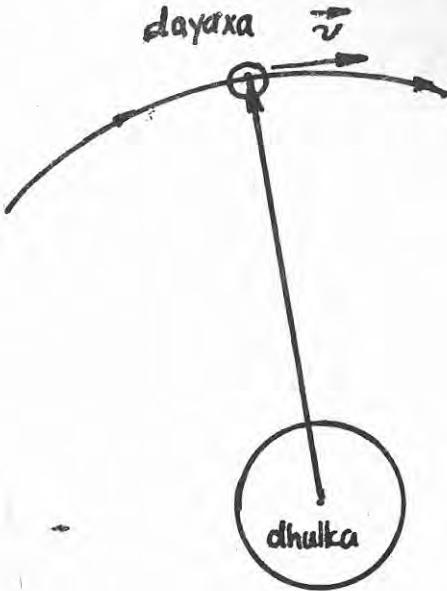
Haddii r ay tahay gacanka majiiraha dayaxa ee ku wee-
gaarsan dhulka, T-na ay tahay amminta uu ku dhammeeyo hal
wareeg (taas oo ah kalkeeda), (eeg jaantuska) aynu adeegsan-
nona waxyaalaha la ogyahay ee ah:

$$r = 384,000 \text{ kiiloomitir}$$

$$= 3.84 \times 10^8 \text{ mitir}$$

$$\text{yo } T = 27.3 \text{ ayaamood}$$

$$= 27.3 \times 24 \times 3600 \text{ seken.}$$



Runtii inta u dhexaysa biladka dayaxa ilaa biladkiisa kale waxa weeye 29.5 ayaamood. Taana waxa ugu wacan socdka dhulka ee ku weegaarsan qorraxda. Sidaa awgeed waa in dayaxu socdaa intii, hore in ka badan si uu u tago meel meshii hore la mid ah marka qorraxda loo eego. Haddii lagu cabbiro xiddigaha kale waxa ay ku qaadataa dayaxa ammin ah 27.3 ayaamood in uu ku dhammeeyo hal wareeg oo ku weegaarsan dhulka. Taasna weeye kalka T ee aynu halkan adeegarsanaynnaa.

Majiraha dayaxa ee ku weegaarsan dhulka haddii aynu u qaadanno in uu goobo yahay, xawaarahiisa v waxa weeye:

$$v = \frac{\text{Dhererka wareegga}}{\text{Kalka}} = \frac{2\pi r}{T}$$

$$= \frac{2 \times \pi \times 3.84 \times 10^8 \text{ m}}{27.3 \text{ ayaamood}} = 1022 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Karaar xuddun abbaarka dayaxu markaa waxa weeye

$$a = \frac{v^2}{r} = \frac{4\pi^2 r^2}{rt^2} = \frac{4\pi^2 r}{t^2}$$

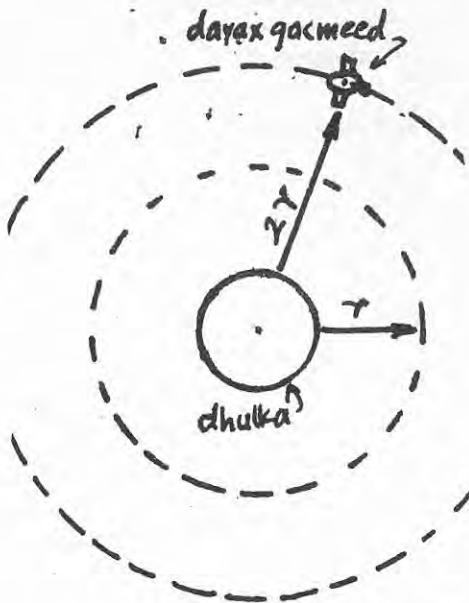
$$= \frac{(1022 \text{ m/s})^2}{3.84 \times 10^8 \text{ m}} = 0.0027 \text{ m/s}^2.$$

Karaarka uu keeno cufisiijadka dhulka oogadiisu waxa weeye 9.8 m/s^2 , aadna waa uga badan yahay inta aynu u soo saarnay socodka dayaxa. Markaa, haddii xoog cufisiijad keeno xoog xuddun-abbarka dayaxa waa in si uun uu u yaraada in taan dayaxa la gaadhin. Waxa lagu malayn karaa in marka gacanku labanlaabmo (r ayaa $2r$ noqotay) uu xoogga cufisiijadku kala badhmo (g ayaa $\frac{1}{2}g$ noqotay). Dayaxa oo foganshihiisu yahay $60r$ xoog cufisiijadkiisu waxa uu noqon la-

$haa \frac{g}{63} = \frac{9.8}{63} = 0.17 \text{ m/s}^2$. Tanna aad baa ay weli uga badan tahay waxa aynu soo saarnay. Waxa kale oo aynu ku malayn karnaa in cufisiijadku saamigal qumman ku yahay rogaalka gacanka oo laba jibbaaran in marka gacanku labanla-

abmo ($2r$) u cufisiijadku rubuc (waax) $\frac{1}{4}$ noqdo marka ga-

canku saddexlaabmaana ($3r$) uu cufisiijadku hal sagaaleed $\frac{1}{9}$ noqdo, iwm.



Markaa dayaxa oogadiisa oo fogaanshiisu yahay 60 r, xoog cufisiidadku waxa uu noqonayaan

$$9.8 \times \frac{1}{60^2} = 0.0027 \text{ m/s}^2. \text{ Taas oo ah tii aynu u soo saarnay}$$

majiiraha dayaxa. Runtii xeer rogaal labajibbaarane ah ayaa cufisiidadka ku habboon sida uu Niyutanba soo jeediyey.

LEYLIS:

- Buuxi khaanadaha madhan.

5

Fogaanshaha loo jiro xuddunta dhulka 'r 2r 3r 4r 2

Karaar cufisiidadka g

- Dayax-gacmeed A ayaa ku wareegaya dhulka, joog-

- 60 -

giisuna yahay hal gacan dhuleed sida jaantuska, g intee baa uu le'eg yahay marka la joogo meeriska A?

- Haddii karaar cufisiidadka dhulka oogadiisu yahay
- Xoog F intee in le'eg ayaa uu dhulku ku hayaa A? (adeegso F = ma).
- Haddii V ay tahay xawaaraha A, gacanka dhulkuna uu yahay r, si kale u tibaax xoogga F. (adeegso tibaaxda xoog xuddun abbaarka).
- Ka soo saar labada tibaaxood ee xoogga in $v^2 = \frac{gr}{2}$
- Ku tibaax xawaaraha V kalka T (oo ah amminta uu dayax gacmeedku hal wareeg ku dhammaynayo) iyo gacanka meeriska A.
- Dabadeed labada tibaaxood ee ah ta (iv) iyo ta (v) ka
 $\frac{32\pi^2 r}{g}$
soo dhex saar in $T^2 = \frac{32\pi^2 r}{g}$.
- Tibaaxda sare adoo adeegsanaya raadi T una qaado in ay $r = 6400 \text{ km}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Cufisiidadka Uunka

Markii uu Niyutan arkay in cufisiidadka socodsiinaya dayaxu uu fulinayo xeer rogaal labajibbaarane ah, ayaa uu socodka bahaqorraxeedka falanqeeyey. Wuxuu soo jeediyay oo geesinimo weyn ahayd in meerayaasha ay majiraheeda ku hayso xoog cufisiidadka qorraxdu. Xoogaasi waxa uu la cayn yahay ka dhulku ku jiidanayo dhagax soo dhacaya. Wuxuu caddayn rabay Niyutan in walaxaha uunka jira oo dhan ay ka dhexayso xoog cufisiidad. Taas awgeed ayaa ay walax cireed oo dhammi u maraan majiilo ku dhow socod goobeed. Xeer saameynaya wax walba oo jira oo leh waxa u dhexeeya cufisiidad, waa xeer uumeed. Haddii aan markaa run la moodayn, hadda waxa la ogyahay in xeerar isku mid ah ay fuliyaan maatarka dhulka iyo ta cirka ahiba.

Waxa uu soo jeedshay Niyutan in xoog cufisiidadka u dhexeyya laba walxood ay (1) saamigal qumman ku yihiin taranta cufakooda m_1 , iyo m_2 , iyo (2) saamigal qumman ku yihiin rogaalka fogaanshaha u dhexeyya oo laba jibbaaran. Tibbaax xisaabeed haddii aynu ku qorno waxa ay noqonaysaa.

$$F \propto \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

Ta (1) Niyutan waxa uu u cuskaday baa aynu ognahay, ee ah walax soo dhacaysa xoog cufisiidadka falayaan waxa uu saamigal qumman ku yahay cufkeeda.

($F = ma = mg =$ madoorsoome, sidaa darteed $F = mv$)

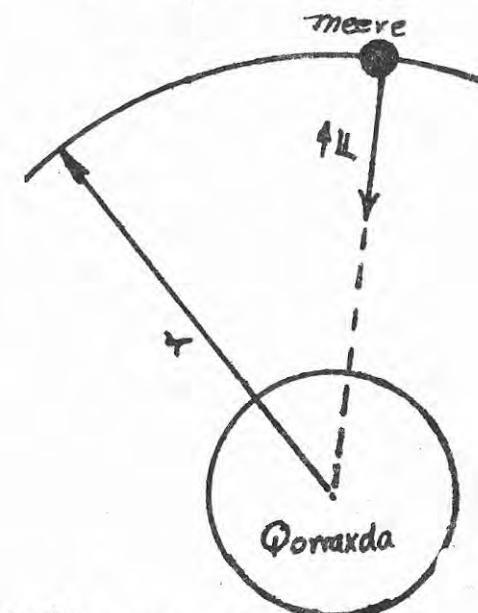
Xeerkii sadexaad ee Niyutan waxa uu innoo sheegay in fal waliba leeyahay falgal leeg lidna ku ah falkaas. Markaas haddii walax dhulku jiidanayo walaxduna dhulka ayaa ay jiidnaysaa, labada xoog ee ay isku jiidanayaan waa isleeg yihiin waana isku lid. Sidaa darteed xoog cufisiidadku waa in uu saamigal qumman ku noqdaa cufka walaxda iyo ka dhulkaba. Ta (2) tusaalihii dayaxa ayaa taageera weyn siiyey. Markaa tibaax xisaabeedkii waxa loo qori karaa isleegtan,

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

oo ay G tahay madoorsame la yidhaahdo madoorsamaha cufisiidadka Uunka. Ha isku khaldin g-dii ahayd karaarka cufisiidadka dhulka, iyo G -dan oo loo qaato in ay is la mid uun tahay maatar oo dhan.

Aan hubinno in uu xoog cufisiidadku saamigal qumman ku yahay rogaalka fogaanshaha oo labajibaaran.

$$F = \frac{m_1 v^2}{r} = G \frac{Mm}{r^2}$$



Ka soo qaad in meere cufkiisu yahay m uu ku waregayo xawaare, v , ah goob gacankeedu yahay r kuna weegaarsan qorraxda oo cufkeedu yahay M . Waxa loo baahan yahay xoog xuddun abaar ah $\frac{mv^2}{r}$. Taana haddii uu keeno xoog cufjiidaka qorraxdu ku heysa meeraha waa in xoog cufisiidadku uu la mid noqdaa xoog xuddun ujeedka.

Markaana

$$G \frac{Mm}{r^2} = \frac{mv^2}{r}$$

Ku dhufo r/m labada dhinac ee isleegta

$$G \frac{M}{r} = v^2$$

$$\text{Laakiin } v = \frac{\text{dhererka majiiraha meeraha}}{\text{Amminta ay ku dhammayso hal wareeg}} = \frac{2\pi r}{T}$$

$$\text{Markaa } G \frac{M}{r} = \frac{(2\pi r)^2}{T^2} \text{ ku dhufo r labada dhinac ee isle' egta}$$

$$GM = \frac{4\pi^2 r^3}{T^2} \quad \text{Markaana } \frac{r^3}{T^2} = \frac{GM}{4\pi^2}$$

G iyo M-ba waa madoorsoomayaal meere kasta oo aynu qa-

adannaba. Dabeed $\frac{GM}{4\pi^2}$ waa madoorsoome wax kastaba ha

noqdaan r iyo T . Sidaa darteed $\frac{r^3}{T^2}$ waa madoorsoome wa-

ana xeerka Keblar ee saddexaad. Xeerka Keblar ee Koowaad waxa uu sheegaa in meereyaasha majiirahoodu yihiiin goobo, qabaal, saab ama labasaab ay qorraxduna tahay kulmis. Xeerka labaadna waxa uu sheegaa in meereyaashu bedad isle'eg ay socdaan muddo isle'eg. Imminka waa ay inagu adagtay in aynu soo dhirindhirrino labada xeer ee hore (1 iyo 2) ee Keblar.

Socodka baha qorraxeedka waxa gebegebeeyaa xeerarka Keblar, aragtidii laga soo diiri karaana (sida ta hore ee Niyuttan, waa in ay dhab noqotaa. Aragtiyaha, sidoodaba, lama caddayn karo si loo beeniyana waa in ay sheegaan wax ku lid ah waxa la arki karo.

L A Y L I S :

1. b) Maxaa uu yahay culayska walax cufkeedu yahay m dhulka oogadiisa oo karaar cufisjiidadku (ama xoog cufisjiidadka) badadda dhulku, yahay g ? (adeegso $F = ma$)

t) U qaado in cufka dhulka M oo dhammi yaallo xun-dhantiisa, adeegsana jawaabta (B) oo tus dabadeed in

$$g = \frac{GM}{r^2} \text{ oo ay r tahay gacanka dhulka.}$$

2. Warbixin ku saabsan afarta dayax ee jubitar ayaa hoos ku qoran Gacammada meerisyadooda waxa la-gu tibaaxay gacanka meeriska ugu yar (10) Si shaqadu u hawl yaraato. Minguuri oo buuxi tusaha si aad gu tibaaxay gacanka meeriska ugu yar (10) si shaqa-dayaxyada jubitar.

Dayaxa	Gacankameeriska r	Kalka oo saacada ah T	$\frac{r^3}{T^2}$
Io	1	42	
Europa	1.6	85	
Ganymeda	2.6	175	
Gallisto	4.5	400	

5. Celceliska fogaanshaha uu u jiro dayaxu dhulka waa 4×10^5 km.

Dayaxuna ammin ah 2.4×10^6 s. ayaa uu ku dhammeeyaa hal wareeg oo ku wareegsan dhulka. Adiga oo qaadanaya in dhulka iyo dayaxyadiisuba (kuwa gacmeedka ah marka lagu da-ro) ay fulinayaan xeerka saddexaad ee kebler, soo saar kalka T dhulkuba 400km (Gacanka

- 4) Laba walaxood B iyo T ayaa ku meeraya socod goo-kuwa T. Gacanka majiiraha B iyo kalkeeduba waa labanlaabka

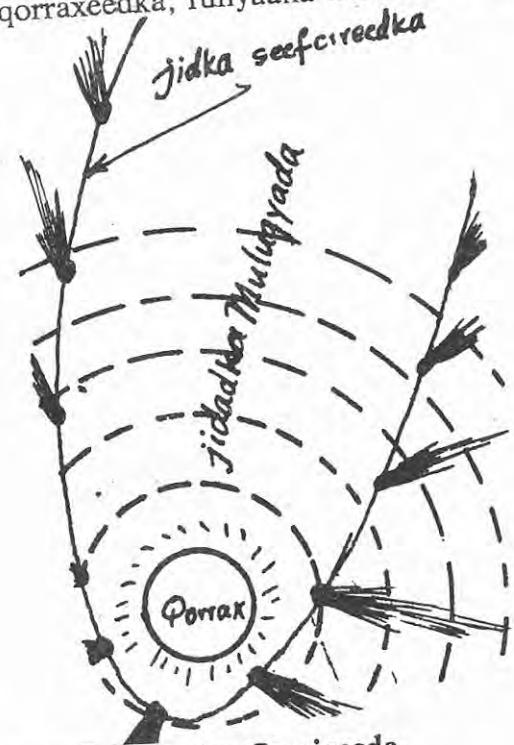
l. abada walxoodba ma qorraxda ayaa ay ku wareegayaan? Sharax jawaabtaada.

SEEFCIREEDYADA IYO BADDA BUUXSANKEEDA IYO CAARIGEEDA

Seefcireedyada :

- b) Guulaha waaweyn ee cufisjiidadaka waxa ka mid ah sharaxiisa seefaha cirka oo bcqolaal sannaddood laga biqi jirey la isna odhan jirey belo ayaa ay wadaan. Ammin go'an baa ay ku soo noqdaan seefaha cirku. Ta loogu yaqaan oo la yidhaahdo Halley waxa ay ku soo noqotaa 76 sannadood. Wa in ay muqataa mar ka soo socda 1985.

Niyuutan iyo saaxiibkii Helley waxa ay caddeeyeen in seef cireedyada majiirahoodu ay yihiin qabaallo, kana mid yihiin baha qorraxeedka, fuliyaana xeerka kebler.



Badda Buuxsankeeda iyo Caarigeeda.

Sir aan la garanayn baa ay ahaayeen badda buuxsankeeda iyo caarigeedu ilaa Niyuutan ku sharxay cufisjiidadka ay

ku hayaan dayaxa iyo qorraxdu badaha dhulka.

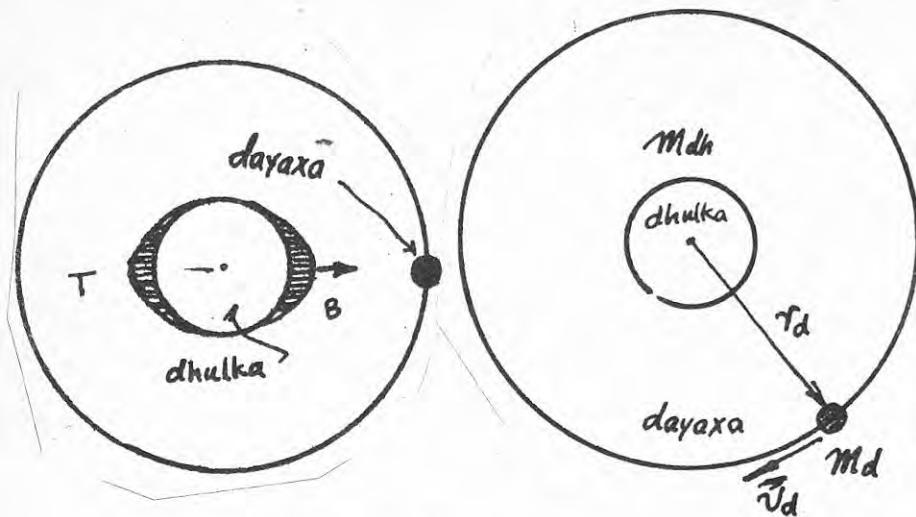
Dhulku dayaxa waa uu soo jiidanayaa dayaxuna xoog kaa leeg, kuna lid ah, ayaa uu dhulka ku jiidanayaa. Raadka kaasi badaha ku leeyahayna jaantuska hoose ayaa ina tusaya. Buux ayaa jira dhinaca B ee dayaxa xiga iyo T oo dhinaca dhulka ee dayaxa ka fog ah.

Wareegga dhulku wareegayana awgeed meelaha ay jiraan caariga iyo buuxu oogada dhulka ayaa ay ku meeraystaan. Meel waliba laba jeerna waa caari laba jeerna waa buux maalintii ama ka sii sugnaan 24 saac iyo 50 daqiqadoodba.

Waxa ay uga badatay 24 saac, meeridda dayaxa oo la jijo ah wareegga dhulka, oo ay dabadeed tahay in dhulku wareego in hal mar wax yar ka badan, si meeshii aynu doorannaaba ay haddana ugu beeganto dayaxa.

Sharax dhan oo moowjadaha ahi hadda waa innagu adag yahay. Halkanna waxa innagu filan in aynu ogaanno in uu kecno badda buuxeeda iyo caarigeeda xoog cufisjiidadka dayaxu dhulka ku hayo, oo yaraada marka laga durkaba, ayaa jiidasho ka weyn ka dhulka briga ah ku haya badaha xiga dhinaca dayaxa (Sida B) dhinaca dayaxa ka fogna, jiidashada uu dayaxu ku hayo badaha waa ay ka yar tahay ta uu dhulka berriga ah ku hayo, sidaa darteed, biyuhu xaggaa shishe ayaa ay u gororayaan oo waxa sameysmaya bad buuxsan kale.

Waxa aynu halkan ka aragnaa in uu xoogga sameeya badda buxeeda iyo caarigeedu uu ku sal leeyahay kala duwanaanta xoog cufisjiidadka dayaxu ku hayo badda iyo berriga. Qorraxduna raad aad u yar ayaa ay ku leedahay badda buuxeeda iyo caarigeeda, waayo kala duwanaanta xoog cufisjiidadka qorraxdu ay ku hayso labada dhinac ee dhulka, badaha ku yaal, ayaa yar. Laakiin marka dayaxu bisho iyo marka uu buuxsamoba waa isku jijo cufisjiidadka dayaxa iyo qorraxduba waanay isbiirsadaan jiidasha dayaxeedka iyo qorraxeedkuba.



Cufka Qorraxda iyo Meerayaasha.

Aragtida cufisjiidadku waxa ay inoo suurta gelinaysaa in inoo suurta gelinaysaa in aynu ogaanno cufka walax cireedyadii dayax leh oo dhan. Haddii aynu garanayno laxaadka maadoorsamaha G waxa aynu garan karnaa cufka walaxdaas.

Niyuutan sooma saarin ee cabbiraado ka dambeeyey oo
cusub waxa la helay in ay $G = 6.67 \times 10^{-11}$

$$= \frac{Nm^2}{Kg^2}$$

Cufka Qoraxda :

Innaka oo eegayna socodka dhulka ee ku meersan qoraxda sida jaantuskan waxa aynu odhan karnaa.

Xoog cufisjiidadka	=	Xoog xuddun u-jeedka
qorraxdu dhulka	=	dhulka ku haya
ku hayso		majiiraha

$$F = G \frac{m_q m_{dh}}{r_{dh}^2} = \frac{m_{dh} v_{dh}^2}{r_{dh}}$$

$$m_q = \frac{v_{dh}^2 r_{dh}}{G} \quad (1)$$



Haddii T_{dh} ay tahay amminta dhulku ku dhammeeyo hal wareeg

$$v_{dh} = \frac{2\pi r_{dh}}{T_{dh}} \quad (2)$$

Isleegyada (1) iyo (2) waxa aan ka helaynaa in

$$m_q = \frac{4\pi^2}{G} \times \frac{r_{dh}^3}{T_{dh}^2} \quad (3)$$

Isleegta (3) ku beddel laxaadyada G , $r_{dh} = 1.5 \times 10^{11} m$,
iyo $T_{dh} = 3.0 \times 10^7$ seken (hal sano), waxa aad helaysaa in
cufka qorraxdu, ugu dhowaan, yahay
 $m_q = 2.0 \times 10^{30} kg$.

Cufka dhulka :

Fiiri jaantuska. Waxa aad arkaysaa in :

$$F = G \frac{m_d m_{dh}}{r_d^2} = \frac{m_d v_d^2}{r_d} \quad (4)$$

$$m_{dh} = \frac{v^2 r_d}{G}$$

$$v_d = \frac{2\pi r_d}{T_d} \quad (6)$$

Iseegyada (4) iyo (6) waxa aad ka helaysaa in

$$m_{dh} = \frac{4\pi^2}{G} \cdot \frac{r_d^3}{T_d^2} \quad (7)$$

Haddii laxaadka G , $r_d = 4.0 \times 10^8 \text{ m}$, iyo $T_d = 2.4 \times 10^6 \text{ seken}$ (hal bil) waxa aan ka helaynaa isle'egta (7) in cufka dhulku, yahay $m_{dh} = 6.0 \times 10^{24} \text{ kg}$.

Şaamiga cufka qorraxda iyo ka dhulku waa:

$$2.0 \times 30^{30} / 6.0 \times 10^{24} \text{ taas oo ah } 330,000/1.$$

Cufka dhulka oo aad u yar darteed waxa muuqda in aanu ka doorin karin majiirooinka meerayaasha u dhow ee ah fiinus (Venus) iyo maaris (Mars).

Waxyaba la sii sheegay:

b) **Dhul badhaha foocsanaantiisa:** Niyutan waxa uu sii sheegay in dhul badhuhu foocsan yahay haddii dhulka markii uu sameysmaayey uu cajiinnimo soo maray taas oo ay ugu wacan tahay wareegadkiisu. Baadidoon baa dabadii caddeeyey taas.

t) **Kala duwanaanta g :** Laxaadka g waa uu kala du-

wan yahay dhulka oogadiisa? Dhulbadhahana waa $9.78 \frac{\text{m}}{\text{sek}^2}$ (ama N/Kg),

cidhifka woqooyina waa $9.83 \frac{\text{m}}{\text{sek}^2}$ (ama N/Kg).

Niyutan iyada oo laba wax uu cuskanayo ayaa uu sii sheegay kala duwanaantaa. Ta hore, walxaha yaalla dhulbadhuu, foocsanaanta awgeed, waa ay ka sii fog yihiin xuddunta dhulka, sida awgeedna, jiidashadoodu waa ay ka yartay kuwa yaalla cidhifyaada. Ta labaadna dhulka oo wareegaya awgeed,

walxaha yaalla dhulbadhuu xawaare badan $(1600 \frac{\text{m}}{\text{sek}^2})$ baa

ay ku wareegayaan. Xoog cufisiijadka dhulku ku hayo walaaxdaan in ahaan ayaa ku baxaysa xoog xuddun abbaarka socodka walaxda. Labada raadba waa ay yareeyaan g-da dhulbadhaha.

i) Daahfurkii Nebtiyuun:

Meerayaashu waa in ay cufisiijad isku hayaan dhexdooda laakiin kuwa waaweyn ee ah jubitar iyo sateen mooyaane, kuwa kale raadka ay yeeshaan waa yar yahay. Laablaas oo saynisan Faransiisa ahaa ayaa, Niyutan dabadii muujiyay sida loo sheegi karo raadka labidda (lumuclumucda) majiiraha qabaallada ah ee keclar. Meeraha yuraanas oo la daahfuray 1781 ayaa ay ka muuqatay baydh-baydh majiirihii loo filayey markii la tixgeliyey meerayaashii la yiqiin ee u dhowaana. Laba ciryaqaan, Aadamis oo Iglan joogay iyo Laverrier oo Faraans joogay, ayaa iyaga oo adeegsanaya aragtidii cufisiijadka sii sheegay meesha, baaxadda iyo meeriska meere aan la oqoon oo ku keeni kara baydh-baydh kaa majiiraha yuraanas. Baadidoon baa la bilaabay. 1946kii ayaa aqalka cireegga Beerliin laggu arkay meerihii halkii (meeshii) lagu sii sheegay. Daahfuridda nebtiiyun waxay ahayd guul kale oo uu gaadhay cufisiijadkii Niyutan.

1930 ciryaqaanno maraykan ah ayaa daahfuray meeraha buluutoo iyaga oo tixraacaya labidda (lumuclumucda) majiiraha nebtiiyun.

Faallo ku saabsan shaqadii Niyuutan :

Niyuutan iskuma deyin in uu sheego waxa ay u jiraan cufisjiidadka iyo waxa meel fog (oo noqon kara dululaati madhanaba) looga dareemi karo xooggiisa. Shaqada Niyuutan marka aynu eegno, waxa isweydiin leh, maxaa uu yahay sharaxa sayniska ihi.

Marar baa lagu eeddeeyaa sayniska in aanu u gondadegin asbaabaha dhabta ah. Niyuutan ma uu sharxin waxa ay walaxi u soo dhacdo ama waxa ay meerayaashu u maraan majiirooyin ku xeeran qorraxda. Raadadkaa waxa uu u foodsaareeyey waxa uu yidhi 'cufisjiidad'. Tanina, sida aragtiyo kale oo sal u ah sayniska, sida ay tahay awgeed ayaan inoo suuragelinayn in aynu ku sharaxno wax ka fudud. Imminka jawaab ma leh weydiinta «waa maxay cufisjiidadku?» Waa in aynu u qaadaanaa fiiro gun ahaaneed oo saynis, wax weyna inna tarta, waayo waxa ay inoo suurtagelisay in, aynu aragno in dhacdooyin kala duwan, dhagax soo dhacay iyo socodka mereyaashu, ay sabab qudha leeyihiin.

Sharaxa saynisku markaa waxa weeye aragti ama fiiro shetgta xidhiidhka u dhexxeeya raedad, dabadeedna inoo hawl yaraysa aqoonteenaa. Sharaxa lagu tibaaxo firooyinka ama aragtiyaha tamarta, daafadda, moolikuyullada atomka iyo elekta-roonku waa tan oo kale. Niyuutan waxa uu middeeyey fisikiskii circa iyo kii dhulka, isaga oo xeerar isku mid ah adeegsanaya waxa uu heer sare gaadhsiiyey shaqadii ay bilaabeen Kobearni-kas, Keblar, iyo Galiiliyo. Mar baa la mooday dabadeed in uunkuba saacad weyn oo bilowgii la buuxiyey uu yahay immin-kana ay xeerar go'an ku socoto.

Taa waxa uu sabab ahayd markii xeerka cufisjiidadku uu suurtageliyey in la sheego meesha, xawaarah Meeriska, cufka iwm. ee walax cireed aya la is yidhi wixii socod ahna waa la sheegi karaa. Wixii aan ilima-aragtay ahayn, xawaarahooduna ka ilayska aad uga yaryahay, waa ku haboon yihiin xeerarka Niyuutan. Laba aragtiyood oo kale ayaan lagu biiriyey tii Niyuutan. Waxaana ay yihiin aragtida u-eegidda oo la adeegsado marka xawaarahu badan yahay, iyo makaanikada hirka oo aynu ku adeegsanno fisikiska atomka.

Gujo iyo daafad :

Haddii uu xoog madheelitirane ihi hayo walax waxa uu siyaa karaar. Korodhka kaynaanku waa uu bataa haddii xoogga haya walaxda la kordhiyo, ama amminta uu xooggu walaxda ku hayo la badiyo. Taranka xoog madheelitiranaha F iyo amminta t ee uu hayo walaxda, taas oo ah Ft, waxa la yidhaahdaa gujada xoogga. Kubbad neg guja weyni xawaare badan bay sisaa. Guja laxaad go'an leh kaynaanka ay kordhiso walax waxa ay ku xidhan tahay cufka walaxda. Tusaale ahaan haddii walax cuf (m) leh xoog go'ani ammin go'an hayo kaynaanka ay yeelataa waa uu ka badanaya ka ay yeelan lahayd walax labanlaab cufkeeda (2m) lehi.

Eeg tijaabadii hore aynu u sameynay. Run ahaan walax haddii uu cufkeedu bato kaynaan korodhka ay gujo go'ani keen-taa waa uu yaraadaa. Waxa inoo caddaatay in gujada aan lagu cabbiri karin uun kaynaan korodhka ay keento. Waxa uu u baahan yahay xaddi tixgeliya cufka iyo kaynaankaba — aragti-da daafadda ayaana taa fulisa.

Daafadda walax cufkeedu yahay m kuna socota kaynaan ah v waxa loo qeexaa taranka mv.

Niyuutan xeekiisa labaad ee socodka (F = ma) waxa lagu tibaaxi karaa gujada iyo daafadda. Aynu qaadano xoog madheelitirane, F, oo madoorsoome ah in uu hayo walax cufkeedu, m yahay, kaynaankeeduna uu ka kordhayo u ilaa v ammin t ah. Karaarka walaxdu waxa uu dabadeed noqonaya:

$$a = \frac{v-u}{t} \quad (\text{oo laga keenay } v = u + at)$$

gli laxaadkan a hilinkii $F = ma$

$$F = m \frac{v-u}{t}$$

t ku dhufo labada dhinac ee isleegta,

$Ft = m(v-u)$, sida darteed $Ft = mv - mu$

Ft waa gujadii, mv—mu waa isbeddelka daafadda. Ereyo ahaan, waxa ay ku noqonaysaa.

Gujadu = isbeddelka daafadda.

Halbeegga gujadu waa Niyutan-seken (Ns.), ka daafad-duna waa kiiloogaraammitir sekenkiiba (kg·m/sek.). Marka aad adeegsanaysid $Ft = mv - mu$, ogow in xooggu yahay ni-yutanno, ammintuna tahay sekennno; cufkuna kiiloogaraamo, kaynaankuna mitirro sekenkiiba.

L A Y L I S :

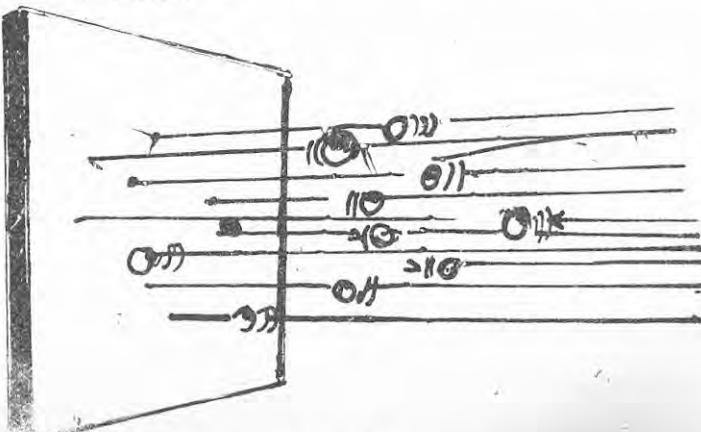
1.
 - b) Xoog 5N. ahi haddii uu hayo walax 2 seken, waa imisa gujadiisu?
 - t) Intee ayaa ay leegtahay gujada siisa cuf 10kg ah korodh kaynaan oo ah 2m/s?
 - j) Gujo 6N. s ah intee baa ay kordhinaysaa kaynaanka cuf 3kg ah?
2. Laad ayaa ammin ah 0.025s ku dhacay kubbadda cufkeedu yahay 0.5 kg. kaynaankeedu waxa uu noqday 25m/s, waxa aad soo saartaa;
 - b) Isbedelka daafadda ee kubbadda.
 - t) Gujada.
 - j) Xoog celceliska haya kubbadda.
 - x) Fogaanshaha ay gaadho kubbaddu ammin 2 seken ah.
3. Maxaa afeefa ah ee aad qaadatay markii aad ka jawaabay-say weydiinta (x) ?
 - Gujo intee ah, ayaa cuf neg oo laba kiiloogaraam ah socodsiinaysa 8 mitir ammin ah 2 seken. ?
 - Inan ayaa qabatay kubbadda 150g. ah oo ku soo socota kaynaan 20m/s. soo saar:
 - b) Yaraadka daafadda kubbadda.
 - t) Gujada.

- j) Xoog celceliska hayey inanta haddii ay qabashada kubbaddu qaadatay ammin ah 0.1 seken?
5. Baabuur cufkiisu yahay 1.000kg ayaa xawaarihiisu ka ka yamaaday 27m/s. ilaa 13.5m/s. ammin ah 3 seken.
 - b) Soo saar isbeddelka daafadda baabuurka.
 - t) Xoog celceliska uu ku hayey joojiyuuh baabuurka.
6. Kubbadda tenis ah oo cufkeedu yahay 50g, oo ku socota 25m/s ayaa lagu celiyey 15m/s. Soo saar:
 - b) Daafadda kubbadda inta aan la soo celin.
 - t) Daafadda kubbadda marka la soo celiyo.
- j) Isbeddelka daafadda kubbadda (kaynaanka kubbadda jihadeedu waa isbeddeshay markaa haddii aad daafadda hore u qaadatid togane teeda dambe waa tabane.)
- x) Amminta kubbaddu taabatay walaxdii soo celiyay, haddii xoog celceliska ay ku haysay yahay 30 Niyutan?
7. Inan cufkiisu yahay 60kg ayaa derbi ka soo booday soona gaadhay dhulka isaga oo ku soconaya 5m/s. Soo saar xoogga dhulku isaga ku hayey haddii.
 - b) Uu ruugagga laabay oo ammin 1 seken uu isku taagay.
 - t) Uu ilaaway in uu ruugagga laabo oo dhaqso isu taago ammin ah 1/100 seken.
8. Booddada sare maxaa ciid jilicsan in lagu soo dhacaa ay uga nabad-gelyo roon tahay in sibidh lagu soo dhaco?

9.

Fataatiir bir ah oo cufkeedu yahay $1g$ midkiiba ayaa sekenkiiba 4 lagu dhufanaya derbi bir ah ayada oo lagu riddaynayo kaynaan jiifa oo 10m/sec ah. Haddii ay derbiga kaga soo boodaan kaynaankii hore mid le'eg oo ah 10m/sec , soo saar :

- b) Daafadda kubbad qudh ah inta aanay derbiga ku dhi-cin.
- t) Daafadda kubbad qudh ah marka ay derbiga ka soo booddo.
- j) Isbeddelka daafadda kubbad qudh ah (ogow: Jihada kaynaanku waa isbeddeshay).
- x) Isbeddelka daafadda kubbadaha ku dhacaya derbiga hal seken.
- kh) Xoog celceliska haysta darbiga (adeegso $F_t = \text{isbeddelka daafadda}$) adiga oo u qaadanay amminta $t = 1$ seken



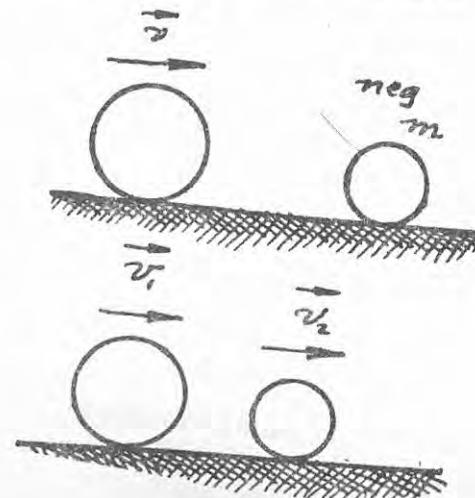
Waaridda Daafadda:

Labada gaadhi X iyo Y ayaa is duqaynaya. Marka ay isduqeeyaan, X xoog go'an oo F ah ayaa ay xagga midig ugu riixyeysaa Y ammin go'an oo t ah, taas oo ah X -du waxa ay siisaa Y -da guja F_t ah. Isla markaa Y -du waxa ay X -da ku riixdaa xoog leeg, xagga bidixda ah, oo F ah (xeerkii saddexaad ee Ni-labadu waa ay is leegtahay).

Gujada ay Y siisaa X , sidaa darteed, waa F_t oo xagga bield ah. Labada baabuur waxa ay helaan gujooyin isle'eg iskuna lid ah. Xeerka labaad ee socodka tibaaxdiisii daafadda ahayd waxa ay inoo sheegtay in gujada ay le'eg tahay isbeddelka daafadda. Sidaa darteed, haddii ay gujooyinku isle'eg yihin iskuna lid yihin, isbeddelka daafaddu waa in uu isle'ekaadaa iskuna lid noqdaa.

Si kale oo aynu u odhan karnaa waxa ay tahay, daafadda uga kordhay gaadhi duqeyska waxa ay le'eg tahay daafadda ka luntay ka kale. Gabagabayntan oo loo yaqaan waaridda daafadda waa: haddii walxo xoogagga isku hayaa isa saamceyaan, sida duqayska oo kale, wadarta daafadda sameynta dabadeed waxa ay la mid tahay wadarta daafadda sameynta horteed.

Si aan u sii sharaxno weedhan, bal aan qaadano walax cufkeedu yahay m_1 oo kaynaan ah v ku sii socoto walax ncg oo cufkeedu yahay m_2 (eeg jaantuskan) (b) duqeyska hortii.



Wadarta daafadda xagga midig = m_1v , Duqeyska dabadii haddii ay m_1 xagga midig ugu socoto kaynaan v_1 , oo kii horre ka duwan, oo $m_2 - na$ iminka ay ku socoto kaynaan v_2 ah oo xagga midig isna ah (jaantuska) (t) dabeed, wadarta daafadda ee xagga midig = $m_1v_1 + m_2v_2$. Haddii daafaddu aanay lumin se ay waarto, waa in ay tahay m_1v .

Waxa aynu ka ogaanay waaridda daafadda dhirindhirin sal ku leh xeerkii labaad iyo kii saddexaad ee socodka. Aan eegno bal in ay farsamada dhab ku tahay.

Duqeysyada :

Haddii duqeys dabadii laba walxood isku dhegaan waxa la yidhaahdaa waa duqeys maloodsame dhan ah. Haddii cajin ku soo dhaco sibidhka kuna dhego isaga oo aan ka soo boodin, waxa la yidhaahdaa cajiinka iyo sibidhka waxa dhexmaray duqeys maloodsame dhan ah. Haddii ay se kubbaddii inta ay soo dhaado ay jooggedii hore ku soo booddo, waxa la yidhaahdaa sibidhka iyo kubbadda waxa dhexmara duqeys loodsame dhan ah. Nolosheenna, duqeysyada dhaca oo dhammi waxa ay u dhexeeyaan labada aan soo sheegnay.

Is-hirdiga gaadhiyaal.

Tijaboo :

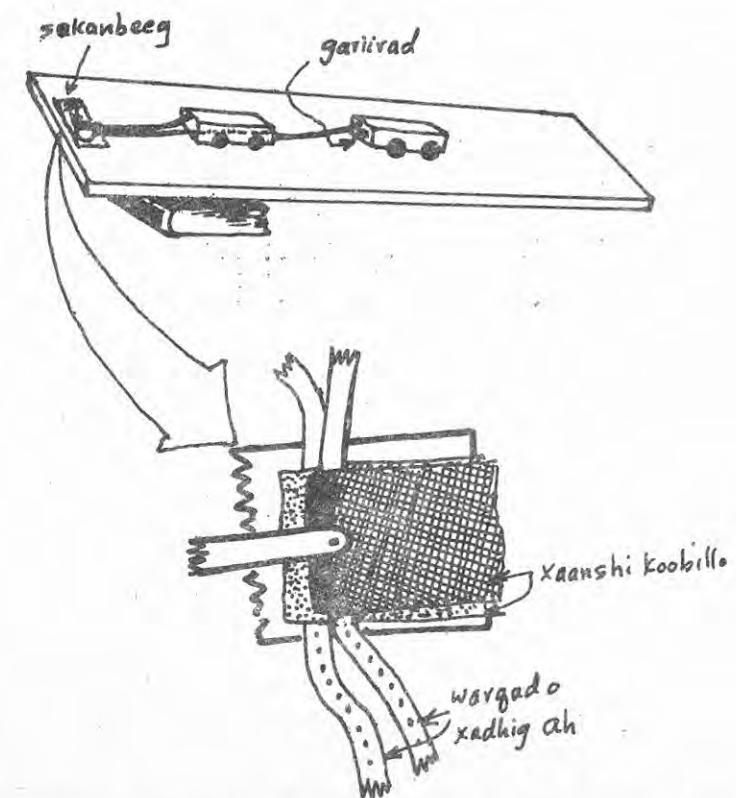
b) is-hirdi maloodsame dhan ah: Babac u dhig qori ballaadhan si marka aad baabuur carruureed saartid aanu u yeelan xoog islis. Laba gaadhi soo qaado mid neg oo aad dhigtid badiitamaha dhererka qoriga iyo ka kale oo aad warqad xadhigeed ku xidhid oo aad saartid cidhifka sare. (Warqad xadhigeed soo hoos mari koobilka jar-jar sekenbeeg sida jaantuskan. Labada gaadhi marka ay ishirdiyaan si ay isugu dhegaan xanjo ayaa aad ku dhejin karta labadooda geftin. Yar riix gaadhiga yaalla ci-dhifka sare ee qoriga, sekenbeeggana fur. Kaynaan madoorsoome ah ayaa uu ku soconayaan gaadhigu (Waayo?) dabadeedna inta uu hirdiyo ayaa uu ku dhegayaa gaadhiga kale oo ay ku wada soconayaan kaynaan madoorsoome ah .

Baraha dhuubka ku yaal ayaa aad ka heli kartaa kaynaanka gaadhiga, Ishirdiga hortii iyo dabadiiba, marka ay labada

gaadhi isku dhegaan. Gaadhi kale ama cuf kale oo leeg kii gaadhiga (m) ku rar ka soconaya si is-hirdiga hortii uu cufku u labanlaabmo (2m) is-hirdiga dabadiina uu cufku u noqdo 3m.

Minguuri oo buuxi tusahan.

is-hirdiga	hortii	is-hirdiga	dabadii		
tirada cufka	kaynaanka	daafadda	tirada cufka	kaynaanka	daafadda
m_1	v	m_1v	$m_1 + m_2$	v_1	$(m_1 + m_2)v_1$
1				2	
2				3	



Is-hirdiga loodsamaha u dhow : ku celi B adiga oo gaadhiga xagga sare yaal geftinkiisa hoose ku sameeyey siiq caa-

rada rabadh ku leh sida jaantuska. Is-hirdiga dabadii gawaadhidu kala gaar bay u soconayaan, waxana loo baahanayaa laba dhuub in aynu ku kala xidhno si kaynankooda la helo. Labada dhuun kala dhexgeli laba koobil sida jaantuska.

Minguuri oo buuxi tusalan.

is-hirdiga	hortii (m ₂ ay negtahay)	daafadda
m ₁	v ₁	m ₁ v ₁
1		
2		

is-hirdiga	dabadii	dasfadda	daafadda	wadarta	daafadda
m ₁	v ₁	m ₁ v ₁	m ₂	v ₂	m ₂ v ₂
1					
2			1		

j) Marar baa jirta aad moodid in daafaddu ay luntay. Tusaale ahaan marka uu cajiiin ku soo dhaco dhulka, ee uu ku diego, isaga oo aan ka soo boodin, iyo marka aad musbaar ku garaacaysid qori, waxa aad moodda in ay daafaddii luntay. Si hawl yar looma caddeyn karo ee waxa kordha daafadda dhulka iyo ta looxa. Ama marka gaadhi istaago ee daafaddiisii ka dhammaato, xoog isliska aaya daafadda u tebiya dhulka. Tijabooyinkeena hore, waxa aynu xoog isliska u tirray, si aanay tasi u dhicin.

L A Y L I S :

1. Kubbad, A, oo miis guudkii ku duhuulacanaysa kaynan ah 1m/s. aaya qummaati u hirdiday kubbad kale oo B ah, leegna A.. Haddii ay A istaagto B-in aay socoto waa maxay B kaynaankeedu?
2. Tareen cufkiisu yahay 10⁴kg. oo ku soconaya 6m/s. aaya hirdiyey tareen kale oo cufkiisu kii hore laban-

laabkii leeg yahay. Haddii ay labadu isku dhegaan soo saar kaynaankooda isku midka ah ?

3. Rasaas cufkeedu yahay 2g. kuna socota 100m/s. aaya gashay qori cufkiisu yahay 1kg. aanse dhidbanayn. (Wuu socon karaa qorigu). Waa intee kaynaanka uu ku socdo qorigu ?
4. Kubbad cufkeedu yahay 2kg oo bari ku socota 3m/s. aaya hirdiday kubbad kale oo cufkeedu yahay 1kg. ay jiho ku wada socdaan kaynaankeeduna yahay 2m/s. Haddii is-hirdiga dabadeed kubbadda 2kg. ah kaynaankeedu noqdo 2m/s. oo bari ah, maxaa ay noqonaysaa kaynaanka kubbadda 1kg. ihi ?
5. Inan 50kg ah oo ku ordaysa 50m/sek aaya ku boodday gaadhi 20kg ah, oo ay jiho ku wada socdaan, kaynaankiisuna yahay 1.5m/sek. Goorma ayuu gadhigu inanta isla taagayaa haddii xoog islisku yahay 140N ?

Q a r a x a

Xaddiyada, maslan, ah kaynaanka iyo daafadda ee leh jikka la isugeynayo xaddi leebeedyo. Marka iyo jihadaba. Sidaa darteed isugeyn xisaabeed mutuxan maha iyaga oo jiho isku mid ah ku wada socda mooyaane. [Fiiri baabka afraad : leebab]. Haddii laba leeb jihoooyinkoodu jeedaan) isugeyntoodu kala goyn uun bay la mid tahay.

Qarax: Haddaynu eegno masalan, ta bunduqa daafaddu waa ay waartaa. Aan u qaadanno in daafadaha isleeg, iskuna lidka ahi ay istiraan. Rasaastu markay qaraxdo, gumucuna dhinac ayuu usocdaa, bunduquna dhinaca kale aaya uu qofka rida u harraatiyaa. Intaan rasaastu qarxin daafaddu waa eber waayo bunduqa iyo rasaastu way neg yihiin. Marka ay qaraxdo rasaastuna gmuca iyo bunduqu daafado isleeg, iskuna lid ah ayay yeeshaan oo haddii la isugeeyo istira, sidaa darteed, qaraxa dabadiina da-

afaddu waa eber. Wax iska bedelay markaa ma jiraan wadarta daafadda bunduqa iyo gumuca, inkasta oo ay isbedeshay daa-fadda midkiiba. Mid taas sare u eg ayaa saamaysa lidqaraxana, taas oo ah is-hirdiga gummaatiga ah ee laba walxood. Masalan, haddii laba gaadhi oo cufkoodu yahay m_1 iyo m_2 oo laba jijo isku lid ah ugu socda kaynaan ah v_1 iyo v_2 (sida cufkoodu u kala horreeyo ayaa kaynaankooduna u kala horreeyaa) ay is-hirdiyaan dabadeedna nagaadaan; ugu dambayn wadarta daafaddoodu eber bay noqotaa. Sidaa awgeed, markii hore waa in ay lahaayeen daafado isleeg iskuna lid ah (jihooiyinkoodu) taas oo ah $m_1v_1 = m_2v_2$.

L A Y L I :

1. Inan 50kg ah ayaa ka soo boodday huudhi cufkiisu yahay 300kg kaynaankiisuna yahay 0.3m/s. Kaynaan intee leeg ayaa huudhigu dib ugu dhaqaaqaya?
2. Bundukh 6kg. ah ayaa laga riday gumuc 10g oo ku socda 300m/s. soo saar kaynaanka harraatida bunduka?
3. Gaadhi yar oo 500kg. ah ayaa qummaati u hirdiyey weyn oo cufkiisu yahay 1,000 kg. kuna socgaadhi weyn oo cufkiisu yahay 20m/s. Kaynaan intee ah ayaa uu ku socday aadhiya yari haddii ay labaduba negaadaan is-hirdiga dabadii?
4. b) Haddii buufsame carruureed la afuufo lana sii daayo iyada oo aan afka laga xidhin, maxaa dhaca, waayana?
t) Inan ayaa ku taagan qori ballaadhan oo balli dhex-dii yaalla. Haddii xoog isiska qoriga ballaadhanii uu yahay eber, sidee ayaa inanku ku gaadhi karaa berriga?
j) Haddii dayax-gacmeed fuule uu dululaati u baxo, illaawaana in uu xadhig isugu xidho dayax-gacmeedka, maxaa ay tahay in uu sameeyo si uu ugu soo noqdo dayax-gacmeedkii haddii uu tiigsan kari waayo?

Leebdhase iyo Dhuundhase:

Buufsame carruureed la afuufay oo la sii daayey afkiisa oo furan, waxa uu u duulaa jijo ku lid ah jihada ay neefta ka baxaysaa u socoto. Jaantuska hoose xagga bidix ayaa ay hawadu daafad u leedahay buufsamuuhuna xagga midig ayaa uu daafad taas leeg ugu soodaa. Wadarta daafadda ee buufsama-ha iyo hawadu waxa ay la mid tahay tii bilowgii ee berka ahayd. Xeerkaa ayaa ay fuliyaan socodka makiinadaha dhuundhaska ahi iyo kuwa leebdhaska ahiba.

Labadaba cufka dabada ka baxayaa ee naqaska hawada ah iyo haddii ay badato dhakhsaha uu ku baxayaa, waxa bata kaynaanka la siiyo walaxda la wado. Naqas hawa ah oo kaynaankiisu badan yahay dabeedna daafadiisu weyn tahay ayaa sameysma marka la gubo shidaal.

Moolikiyuullada hawada heerkulkooda sare awgeed, ayaa ay si dhakhsa leh u socdaan, kuwa dib u socdaana waxa ay ka baxaan dabada leebdhaska ama dhuundhaska.

Leebdhasyadu waxa ay qaataan oksijiinka iyo shidaasha ay u baahan yihiin. Salka ay ka duulaan riixideed, iyo hawo toona kuma duulaan leebdhasyadu. Sida loo maleeyo marar, waxa aanay si wanaagsan ugu shaqeeyaan, dululaati aan lahayn atmosfeer horjoogsada socodkooda. Leebdhaska satteen V ee aboolaha maraykanka ee dayaxa dega xubinta hore shidaashiisu waa keerosiin xubinta labaad iyo ta sadde-xaadna waxa la adeegsadaa biyo sameeya haydrojiin hoor ah oo heerkulkiisu yahay -183°C . Leebdhask ~~ku~~ eran dhulka ayaa uu gayn karaa cuf 125,000kg ah ama dayaxa ayaa uu u diri karaa cuf 45,000kg ah.

L A Y L I :

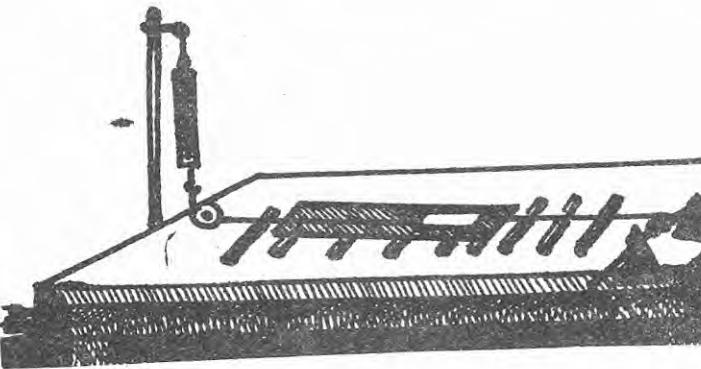
1. Leebdhäs ayaa cuna 100 kg. oo shidaal ah sekenkiiba kuna tuura kaynaan ah 3000m's. Xoogga ku yimaadda leebdhasku waa intee?
2. Makiinad dhuundhas ah ayaa sekenkiiba qaadataa hawo 30kg ah oo ku socota 100m/s. Hawada waa la curjiyaa lana kuleyliyaa dabadeedna lagū tuuraa 450m/s. Soc saar xoogga makiinaddas.

- b) Maxaa leebdhaska looga dhis ~ xubno xubno dhowr ah ?
- t) Waa maxay abdada ku jir.a in oksijiinka hoor laga dhigo ?

Xoog-Isliska.

Xoog islisku waxa uu sameysmaa marka ay walaxi ku kor socoto ama isku deydo in ay ku kor socoto walax kale Marna turxaan baa ay u leedahay marna waaba laga ma marmaan, inkasta oo ay farsamayaqaannadu isku dayaan in ay makiinad qaybeheda wareega ka yareeyaan ama kaba ti-raan xoog isliska haddana ma aynu socon kareen mana aynu carari kareen haddii aan kabteenna iyo dhulka aanu u dhexayn xoog islisis. Cagteenu waa siiban lahayd sida dhacda had-dii aad dhiidhi is tidhaahdid kuu soco.

Tijaabaden hoose ayaa war weyn inaga siinaysa xoog isliska u dhexeeya adkeyaal soconayaa.



Xoog isliska adkeyaasha.

Tijaabo :

Saabaanka u meerar sida jaantuska. Marka handharka la wareejo ayaa uu qoriga dheer ee ballaadhan kor u jiidnaa sabaradaha dhudhuuban ee gudban. Qoriga gaabani waxa uu guud saaran yahay ka dheer ee baalldhan waana negyahay oo

waxa haya miisaan gariireedka. Xoog isliska u dhexeeya qoriga dheer ee ballaadhan iyo ka gaaban waxa cabbira miisan gariireedka.

- b) Adoo handharka si deggan u wareejinaya, qoriga dheer ee ballaadhan xawaare madoorsoome ah ku jiid. Qaado cabbiraadda miisaanka.
- t) Mid leeg kor saar qoriga gaaban dabadeed fiiri sida uu isu beddelay xoog islisku.
- j) Ku celi tijaabada adiga oo is kor saaraya saddex iyo afar qori oo gaagaaban isna leeg. Ma kuu muuqday xidhiidhka ka dhexeeya kordhiska culayska iyo kordhka xoog islisku ?
- x) Adiga oo adeegsanaya qori gaaban oo keliya, bal eeg faraqa u dhexeeya marka aad qoriga dheer ee ballaadhan qunyar jiidid iyo marka aad si dhakhsa leh u jiidid. Ma ku xidhan yahay xoog isliska xawaaraha ay ku soconayaan adkeyaashu?
- kh) Qoriga gaaban imminka geftin u dhig dabadeedna eeg in beddelka bedka istaabanyaa uu raad ku lee-yahay xoog isliska.
- d) Ugu dambayn, waxa loo baahan yahay in aad ugu fiirsatid tan. Xadhigga isugu xidhan miisaan gariireedka iyo qoriga gaaban debci. Miisaanku dabadeed waxa uu tilmaamayaa eber. Qunyar wareeji daabka oo eeg tilmaamaha miisaanka ilaa inta uu dhaqaaqayo qoriga billaadhan ee dheeri.

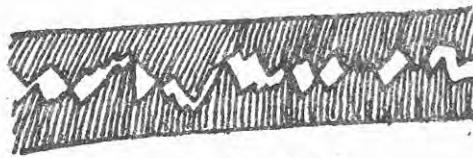
Muddadaa xoog islisku ma isbeddelaa ? Dhowr jeer ku celi ilaa aad hubisid sida uu isu beddelo. Xoog isliska, gaar ahaan astaanteedani, raad weyn baa ay ku leedahay siibashada gawaadhida.

Maxaa u sabab ah xoog isliska ?

Waxa xoog isliska keena oo dhan lama wada garanayo

waxa aad mooddaa in ay adagtahay oo waxyaabo kala duwani aabbo u yihin. Halkanna haddii aan uga jeedno barasho guud uun wixa aynu u sharxi doonaa si fudud.

Duli inkasta oo ay jiifto oo ay isku simantahay haddana haddii lagu eego cabbiraad atom waxa la arkayaa in ay leeda-hay tuuro iyo godad jooggoodu noqon karo boqolaal atom oo is guud saaran. Taa waxa muujiya marka dul lagu fiiriyo ka-aliyeaal aad wax u weyneeyaa. Laba adke marka la is guud saaro, tuuraha ayaa is qabsada oo bedka istaabanyaa runtii waa uu yaryahay.



*oogada adkayaal
istaabanaya.*

Tuuruhu waa ay jiifsadaan ilaa la xejin karo adkaha sare. Meelaha ay iska taabanayaan labada adke xoogag waa-weyn, baa ay isku jiitaan moolikiyuulladu, oo la moodo in ay duluhu isku dhegsan yihin. Inta aanay duli kor jiidmin dul kale waa in ay kala go'aan meelaha ay iskaga dhegsan yihin. Haddii se socdo bilaabmo tuurihii jiifsaday ayaa is kor siibta. Sharaxani sidee baa uu u saamaynayaa laxaadka xoog isliska socodka hortii oo la garabdhigo laxaadkiisa marka socodku bi-laabmo ?

Sidii aad xoog isliska ku aragtay tijaabadii hore ee D iyo sharaxan sare ma is oggol yihin ?

Layli:

- 1) Iyada oo dhiidhi lagu socdo ayaa ka adag wadda qallalan oo la maro. Siibashada ayaa hawl yar dhiidhi kor-kii, waayo?
- 2) Makiinadda baabuurka habka loc qabociyaa waxa weeye in giraan makiinaddu wareejiso iyo marawaxadda uu xadhig isu sudhan yahay. Marawaxaddu marka ay wareegto

ayaa hawo dabeedda ay ka soo nuugtaa. Hawadaa ayaa ha-anta biyaha qaboojisa. Dulehee ayaa ay tahay in uu xoog islis jiro si habdhiskani u shaqeeyo?

3) Sidii aynu u sharaxney xoog isliska waxa keena adiga oo eegaya, maxuu u yaraadaa laba dulood dhexdo-d marka (B) dufan la mariyo (T) giraamo la kala dhexdhigo.

4) Qoriga gaaban ee jaantusku haddii uu cabbirkiisu yahay $20\text{sm} \times 10\text{sm}$, cufkiisuna 200 gm miisaankiisuna tilmaamo 1 Niyyutan marka qoriga dheer ee ballaadhan si deggan loo jiido, maxaa uu miisaanku tilmaamayaa marka.

b) In yar ka hor inta aanu qorigu jiidmin ma noqonayaa 1 N, miise waa uu ka badnaan ama ka yaraan?

t) Qoriga laban oo le'eg la guud saaro kii hore?

j) Qoriga gaaban ee labaad laga qaado kii hore-na geftin loo dhigo (markii hore balladh buu u yiilley)?

x) Qoriga dheer ee ballaadhan uu qoriga gaaban guud saaran yahay ee dhakhsihii lagu jiidayey, markii miisaanku tilmaamay 1 Niyyutan, la kala badho?

5) Isu eeg xoog isliska laba dulood u dhexeeya ka hor inta aanay is kor jiidmin iyo marka ay is kor jiidmaan. Ma garanaysaa waxa baabuur dhiidhi ku siibtay, haddii joojiyaha la qabto, uu ugu joogsado fogaansho ka badan tii uu ku joog-san lahaa haddii aanu dhiidhi jirin?

Xoog isliska Dareeraha .

Hoorka iyo hawaduba waa ay leeyihin xoog islis. Nabadda iyo gaabinta uu ku soo degayo cirka-soodhace baara-shuud xidhani, ama warqad dhulka ku dhacaysaa sida ay u sabbayso, ayaa ina tusaya hawada oo aad uga horjeedda socodka walax dhexmaraysa, siiba marka walaxdu ay bed balaadhan leedahay. Bad haddii aad quustid waxa aad la kulmi xoog islis sida hawada oo kale kaa soo horjeeda.

HOORKA

Tijaabo :

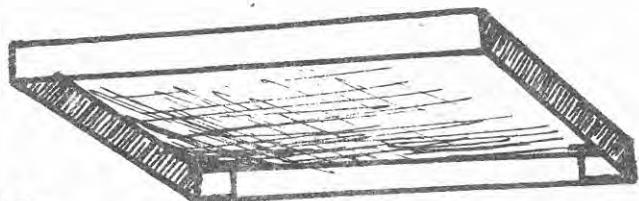
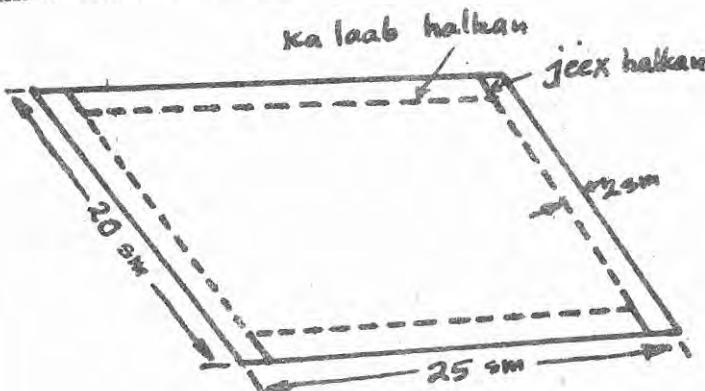
Si aad u aragtid xoog isliska hoorka u laabo tijaabadii kaynaanka madoorsoomaha ah. Footariga socodkiisu miyaa uu sii karaaraa uun mise wax kalaa dhaca ?

XOOG ISLISKA HAWADA

Tijaabo :

Siidaa waraaq $25\text{sm} \times 20\text{sm}$. Dhulka ha ku dhacdee eegna sida ay u leexleexato. Warqaddii ka dhig masaf sida jaantuska siina daa oo eeg sida ay dhulka ugu dhacdo imminka. Ku celi tijaabada (b) adiga oo beddelaya joogga aad ka soo deysay warqaddaa.

(t) Adiga oo massafta hoos u jeedinaya (j) Adiga oo ku dhex ridaya warqadda kale massafta. (x) Adiga oo adeegsanaya massafta ka yar tii hore.



LALYI :

1. Xoog isliska dareere, masalan ah hawo ama biyo, waxuu gaadhsiiyaa walax dhexmaraysa «Kaynaan si-

geed». Adiga oo eegaya waxa aad ku aragtay labada tijaabo ee hor waxa aad sharaxdaa kaynaan figeedka.

2. Marka ay walax dhacysaa hawo soo dhexmarto labadee xoog ayaa haya? (Qaybtani ma jilicsana bal se isku day). Sidee ayaa ay isku yihin laxaadka labada xoog marka ay walaxda dhacysaa gaadho kaynaan figeedkeeda ?

Gurigaaga aad ku sameysid

Tijaabo :

- b) Gacanna gambo ku qabo gacanta kalana warqad baaxad leeg gambada. Sii wada daa mar qudha. Maaxaa dhacay ?
- t) Ku celi (b) adiga oo warqadda isku kuusay oo kubbad ka dhigay. Sharax waxa aad aragtay. (t) Haddii gambada iyo warqadduba ay ku dhacayaan meel madhane ah ma u malaynaysaa in waxa aynu aragnay wax ka duwani dhici lahaayeen ? Waayana ?

Weheliyaha Xoog Isliska

Tijaabada aynu samaynay ee (J) waxa aad ka aragtay in marka culayska (tirada qoryaha gaagaaban) isu haya labada dulood la labanlaabo in xoog islisku uu labanlaabmo, marka la saddex laabana uu xoog islisku sidaas oo kale uu saddex laab. Taasi waxa ay tahay in, xoog isliska, F_f ee laba dulood oo isku kor jiidmaya ka dhexeeya, uu saamigal qumman ku yahay xoog liganaha (N) ee labada dulood u dhexeeya. Tani tibaax xisabeed waxa ay ku nōqonaysaa $F_f = \frac{\mu n}{\mu + \mu_n}$ (miyuu) ay tahay madoorsoome. Madoorsoomahan aaya la yidhaahdaa weheli-

$$F_f = \frac{\mu n}{\mu + \mu_n}$$

Qeexid : Weheliyaha xoog islisku waxa weeye saaniga xoog isliska iyo xoog liganaha ka dhexeeya labada dulood. Weheliyaha xoog islisku waxa uu ku xidhan yahay duluhu sida ay yihin. Waanu isbeddelaa waayo xoqidda aaya dusha beddesha.

Tijaabadii aynu hore u samaynay ayaa laga raadin karaa μ , laxaadka weheliyaha xoog isliska. Culayska qoriga yar (masalan cuf 200g) ayaa noqonaya xoog liganaha waayo dusha ayaa jiifta oo siman. Xoog isliskana (masalan F_f) waxa inoo tilmaamaya miisaan gaariireedka. Markaa

$$\begin{aligned} \mu &= \frac{F_f}{n} = \frac{1N \times 1,000}{200g \times 9.8m/\text{sek}^2} \\ &= \frac{1N \times 1,000}{0.2 \text{ kg} \times 9.8m/\text{sek}^2} \\ &= \frac{5 \text{ N}}{9.8 \text{ kgm/sec}^2} \\ &= \frac{5}{9.8} = 0.51 \end{aligned}$$

Ogow in weheliyaha xoog islisku aanu lahayn halbeeg waayo waa saami ka dhixeyya laba xoog.

L A Y L I :

1. Haddii inan jiidi karo xoog jiifa oo 200N ah, cuf intee leeg ayaa uu ku jiidi karaa dul leh weheliye xoog islis oo 0.25 ah ?
2. Haddii inankaa sare qudhisu uu jiido cuf 200kg ah dul siman oo jiifta intee weeye weheliyaha xoog islisku ?

BAABKA AFRAAD :

Leebab

Xaddiyada fisikiska ee ay ka mid yihin dhererka, bedka, mugga, qaadka, cufka, iyo qaar kale oo farabadan waxa lagu tibaaxi karaa tiro iyo halbeeg ku habboon oo qudh ah. Tusaale ahaan, marka aapnidhaahno dhererka miisku waa 5.5m, tirada 1.5 iyo halbeegga «mitir» si fiican ayay u sheegeen dhererka miiska. Looma baahna war intaa ka badan. Sidaas oo kale, si wacan baa aynu u astaynay cufka dhagaxa haddii aynu nidhaahno cufka dhagaxu waa 54kg. Xaddiyadan oo kale ee si cad loogu tibaaxi karo tiro wadata halbeegga ku habboon waxa la yidhaahdaa xaddi foolwaa, ama foolwaa. Tiradara waxa la yidhaahdaa laxaadka xiddiga.

Tusaale :

1. Haddii aad isku xidhid laba dhagax oo mid cufkiisu yahay 50kg. midna uu yahay 30 kg. Soo saar wadarata cufafkooda ?

Libeyto :

$$\begin{aligned} \text{Cufka dhagaxa hore} &= m_1 = 50\text{kg}. \\ \gg \quad \gg \quad \text{dambe} &= m_2 = 30\text{kg}. \end{aligned}$$

Furfurid :

Wadarta cufka labada dhagax:

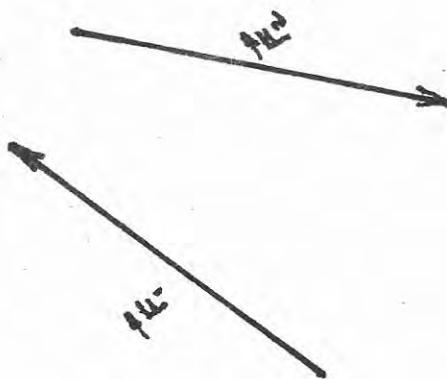
$$\begin{aligned} m &= m_1 + m_2 = 50\text{kg} + 30\text{kg}. \\ &= (50 + 30)\text{kg}. \\ &= 80\text{kg}. \end{aligned}$$

Xoogga, kaynaanka, barabaxa, iyo xaddiyaal kale oo farabdan si cad looguma sheegi karo laxaad keliya. Xooggu, isaga oo laxaad leh, jijo ayaa uu leeyahay. Tusaale ahaan, war innagu filan kama aynaan sheegin haddii aan xooggu waa 30 N. ni-

dhaahno. Su'aal kale oo la is weydiin karaa waxa weeye: Dhankee baa xooggaasi u jeedaa?

Xaddiyada ay ka mid yihiin xoogga, kaynaanka, barabaxa, iwm. ee u baahan in la sheego laxaadkooda iyo jihadooda, si hagaag loogugarto, waxaa la yidhaahdaa xaddi leeb (ama leebab keliya).

Xaddi leebka waxa lagu muujiyaa xarriiq toosan oo gammuun ku leh caarada. Dhererka xarriiqdu waxa ay sheegtaa laxaadka xaddi leebka. Gammuuntuna waxa ay tusta jihada leebka.



Xaddi leebka marka la magacaabayoo waxa la isticmaalaas xuruuf waawayn oo dusha laga saaray gammun yar, sida \vec{F}_1 , iyo \vec{F}_2 oo kale. Marka gammuunta laga dhaafo, sida F_1 oo kale, xrafku waxa uu u taagan yahay laxaadka leebka oo keliya.

Labada xoog ee ku muujisan jaantuska, in kasta oo laxaadkoodu isleeg yahay, jihadoodu waa ay kala duwan tahay. Sidaa awgeed \vec{F}_1 iyo \vec{F}_2 isku mid ma aha, laakin F_1 waa la mid F_2 , waayo?

Isugaynta leebabka is ku jihadaa ah.

Waxa aynu soo sheegnay in leebabka lagu muujin karo xarriiq toosan oo caarada gammuun ku leh. Dhererka xarriiqdu

saamigal toosan avaa ay ku tahay laxaadka leebka. Jihada gammuuntu wa jihada leebka. Sidee ayaa aad isugu kayn kartaa laba leeb; haddii lagu siiyo laxaadkooda iyo jihadoodaba? U fiirso tusaalahan:

Tusaale 2 :

Nin baa waqooyi u seebinaya huuri kaynaankisu yahay 3km/saac. Biyaha webigu waxa ay ugu gulgulayaan woqooyi kayaan ah 2km/saac. Waa maxay kaynaanka huurigu, marka loo eego gunta webiga?

ibeyto :

$$\text{Kaynaanka huuriga} = \vec{v}_1 = 3\text{km/saac} \text{ woqooyi}.$$

$$\text{Kaynaanka biyaha} = \vec{v}_2 = 2\text{km/saac} \text{ woqooyi}$$

$$\text{Kaynaanka buuriga marka loo eego gunta wabiga} \vec{v}_r = ?$$

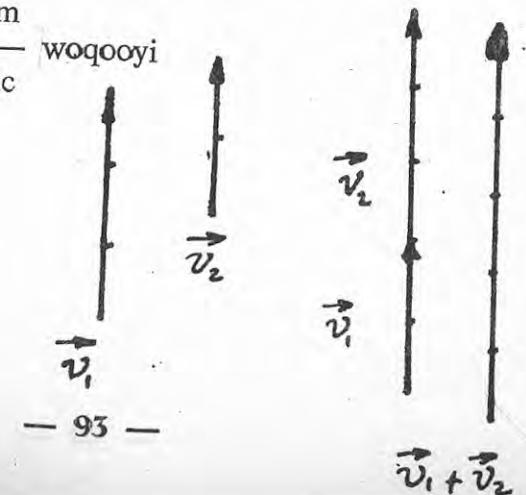
Furfurid :

Kaynaanku waa xaddi leeb. Waxa aynu ku muujin xarriiq toosan oo kor u jeeda.

Fiiri.

$$\vec{v}_r = \vec{v}_1 + \vec{v}_2 = \frac{3\text{km}}{\text{saac}} + \frac{2\text{km}}{\text{saac}} \text{ oo woqooyi ah}$$

$$= \frac{5\text{km}}{\text{saac}} \text{ woqooyi}$$



L A Y L I :

- 1) $\vec{F}_1 = 3\text{N}$ woqooyi, $\vec{F}_2 = 6\text{N}$ woqooyi.
- 2) $\vec{v}_1 = 6\text{km/saac}$ galbeed, $\vec{v}_2 = 4\text{km/saac}$ galbeed.
- 3) $\vec{v}_1 = 10\text{km/saac}$ koofur, $\vec{v}_2 = 2.5\text{km/saac}$ koofur
- 4) $\vec{s}_1 = 20\text{km}$ bari, $\vec{s}_2 = 10.25\text{km}$. bari.
- 5) $\vec{a}_1 = 5\text{km/s}^2$ koofur galbeed, $\vec{a}_2 = 1.5\text{km/s}^2$ k-galbeed.

Isugaynta leebabka jihadoodu isku lid tahay: isugayntoodu in yar ayaa ay ka duwan tahay tii aynu soo aragnay.

T u s a a l e : 3

Haddii tusaalihi hore, uu ninku u seebinayo huudhiga koofur, soo saar kaynaanka huudhiga marka loo eegu gunta webi-

J i b e y t o :

Kaynaanka huudhiga $\vec{v}_1 = 3\text{km/saac}$ koofur.

Kaynaanka biyaha $\vec{v}_2 = 2\text{km/saac}$ woqooyi.

Kaynaanka huudhiga marka loo eego gunta wabiga $\vec{v}_r = ?$

F u r f u r i d :

Haddii ay jihoo yinku isku lid yihiin mid uu qaado togane, ta kale-na waxa aad u qaadatoo tabane. Bal koofur aan u qaa-danno tabane woqooyina togane.

$\vec{v}_1 = -3\text{km/saac}$.

$\vec{v}_2 = 2\text{km/saac}$.

Marka $\vec{v}_r = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$

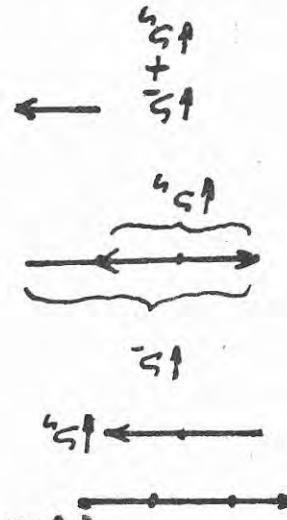
= - 3km/saac. + 2km/saac.

= (-3 + 2) km/saac.

= - 1km/saac.

$\vec{v}_r = -1\text{km/saac}$. Waa jihoo taban. Sida aweed jihada waa koonfur. Marka huudhiga kaynaankiisu, marka loo eego gunta wabiga, waa 1km/saac. koofur.

F u r f u r g a r a a f :



L A Y L I :



A. Soo saar wadarta leebabkan.

1) $\vec{v}_1 = 6\text{km/saac}$ galbeeg, $\vec{v}_2 = 3\text{km/saac}$ bari.

2) $\vec{M}_1 = 3.5 \frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^2}$ woqooyi bari, $\vec{M}_2 = 1.3 \frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^2}$

3) $\vec{F}_1 = 6\text{N}$ koofur-bari, $\vec{F}_2 = 3.12\text{N}$ woqooyi galbeed.

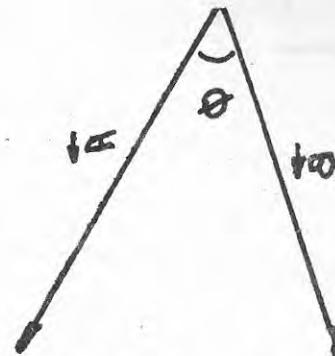
B. Dayaarad u jeedda woqooyi ayaa ku socota 200km saac. Soo saar kaynaanka dayaaradda, marka loo eego dhulka, haddii dabayl ku socota 30km/saac ay ka hor tegeyso ?

Isugaynta leebabka kala jihadha ah:

Ilaa hadda waxa aynu soo barannay sida la isugu geeyo laba leeb oo jihadoodu isku mid tahay, ama ay isku lid tahay. Haddii ay leebabku ka badan yihiin laba, waxa la isugu geynayaas oo kale, laba laba.

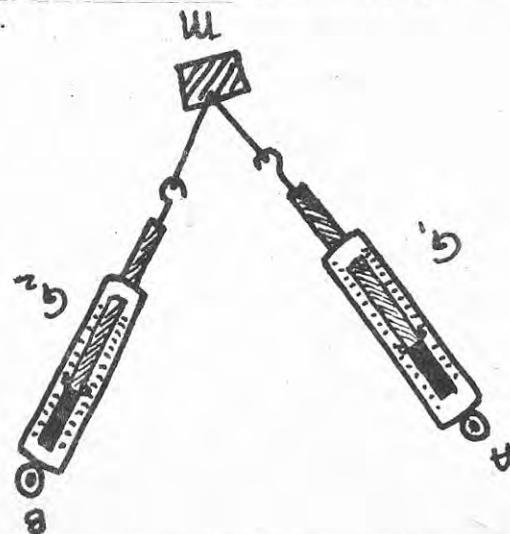
Haddii ay laba leeb xagali u dhexayso, sida jaantuska, si-dec baa aad u soo saaraysa wadartooda ?

Labada leeb ee \vec{A} iyo \vec{B} waxa u dhaxaysa xagal ah ϕ .



Si aynu u baranno sida la isugu geeyo \vec{A} iyo \vec{B} , iyo leebab kasta, tiradoodu inta ay doontoba ha leekaatee, aynu fiirinno tijaabada soo socota.

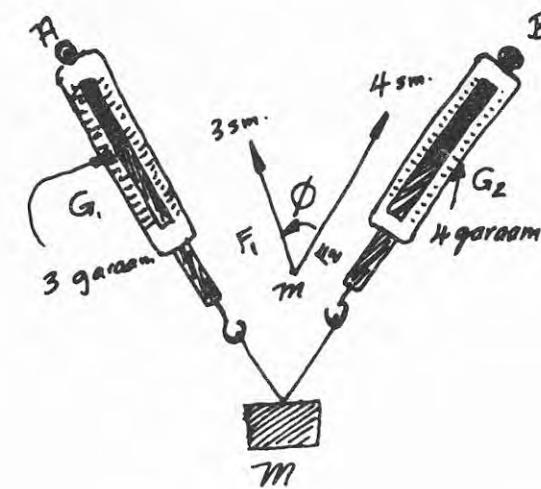
Tijaboo:



U meerar qalabka sida jaantuska (a) G_1 iyo G_2 wa laba mi-

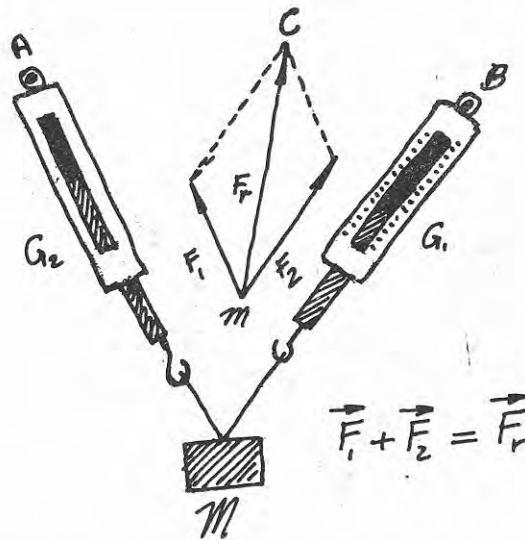
isaan gariireed. G_1 waxa ay ku xidhan tahay dhibicda A ee gidaarka. G_2 waxa ay ku xidhan tahay dhibicda B ee gidaarka. Labada miisaan gariireedba waxa kale oo ay ku xidhan yihiin cufka m. Waa in aad taqaan miisaanka m. G_1 waxa uu ku hayaa m xoog ah \vec{F}_1 , G_2 -na \vec{F}_2 . Labada xoog ee \vec{F}_1 iyo \vec{F}_2 waa maxay xagasha u dhaxaysaa?

Ka soc qaad in xoogga \vec{F}_1 laxaadkiisu uu le'eg yahay 3g. F_2 -na 4g. Adiga oo ka bilaabaya barta m u samee leeb dhererkii-su 3cm yahay, barbarro-na la ah MA, xagga barta A-na u jeeda. Ka bilow barta M, mar labaad, oo samee leeb dhererkii-su yahay 4cm oo barbarro la ah MB, xagga B-na u jeeda. Leebka hore waxa uu u taagan yahay xoogga \vec{F}_1 , ka labaad-na xoogga \vec{F}_2 . Waa maxay xagasha u dhexaysa \vec{F}_1 iyo \vec{F}_2 ?



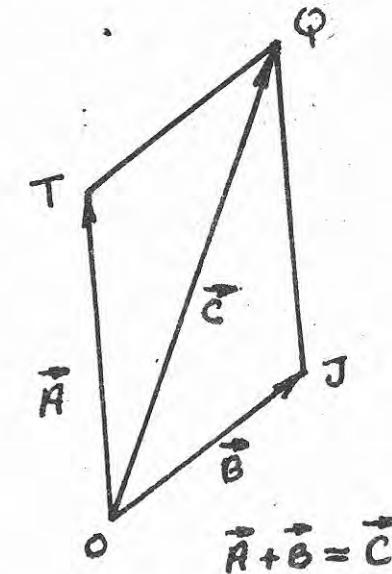
Bar dhammaadka \vec{F}_1 ka bilow oo sawir xarriiq barbarro la ah leebka \vec{F}_2 . Mar kale, ka bilow bar dhammaadka \vec{F}_2 oo samee xarriiq barabarro la ah \vec{F}_1 . Hubi in labada xarriiqood ee aad sameysay ay is gaadheen oo ay is-jareen. Barta ay iska jaraan u bixi C. Imminka jeex MC, oo ah leeb bar bilowgiisu M yahay, bar dhammaadkiisuna C. Cabbir dhererka MC. Waa intee? Maxaa ka dheweeyaa \vec{F}_1 , \vec{F}_2 iyo \vec{MC} ?

Sida dhabta ah MC waa xoogga kor u haya cufka M. Wawa uu la raad yahay \vec{F}_1 iyo \vec{F}_2 oo mar wada haya cufka M. Markaa waxa aan odhanaynaa MC waa wadarta leebabka \vec{F}_1 iyo \vec{F}_2 .



Hannaanka barbarrolaha ee isugaynta leebabka:

Hannankani waa ka la isticmaalo marka la isugaynayo laba leeb, \vec{A} iyo \vec{B} oo xagal ϕ le'egi ay u dhexayso. Marka aad isu gaynaysid leebabka \vec{A} iyo \vec{B} raac dariiqaddan. Adoon beddelin jihadooda iyo laxaadkooda midna isa saar bar-bilowga \vec{A} iyo \vec{B} . Adoo ka bilaabaya barta T jeex xarriiq toosan oo barbarro la ah leebka B. Ka bilow J oo jeex A. Fiiri labada xarriiqood in ay ku kulman barta Q.



Jeex xarriiqda OQ. Sidii aad ku soo baratay xisaabta, jaantuska samaysmay wa barbarroole. Sidaa awgeed aya hannaanka loogu bixiyay hannaanka barbarrolaha ee isugaynta leebabka.

Leebka OQ waxa aynu u qeexi in uu yahay wadarta leebabka \vec{A} iyo \vec{B} , ama $\vec{A} + \vec{B} = \vec{C}$. Laxaadka wadar leebabku waxa uu saamigal toosan ku yahay dhererka xarriiqda OQ. Jihadiisuna wa jihada gammuunta.

Tusaale:

Nin baa u wada woqooyi huudhi ku socoda 4km/saac. Webigu waxa uu u qulqulayaa bari. Socodka webigu waa 3km/saac. Soo saar kaynaanka huudhiga, marka loo eego gunta webiga?



Sibeyto:

Kaynaanka huudhiga, $\vec{v}_1 = 4\text{km/saac}$, woqooyi

Kaynaanka biyaha webiga $\vec{v}_2 = 3\text{km/saac}$, bari

Kaynaanka huudhiga, marka loo eego gunta wabiga, $\vec{v}_r = ?$

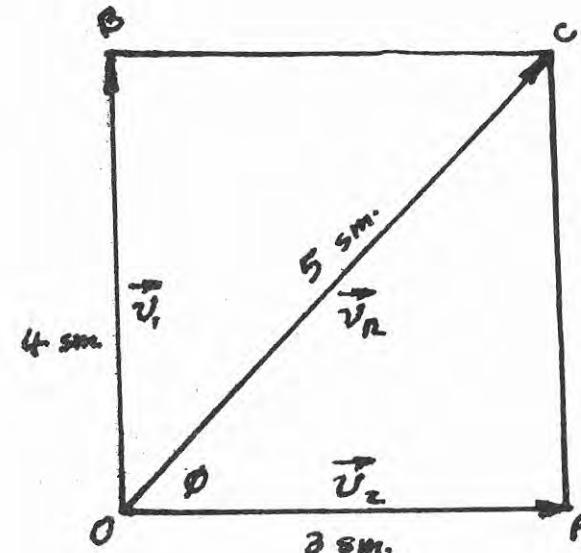
a) Furfurid Garaaf :

\vec{v}_1 iyo \vec{v}_2 waa xaddiyaal leebab ah. \vec{v}_r waa xaddi leeb ah wadarta \vec{v}_1 iyo \vec{v}_2 , ama $\vec{v}_r = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$.

Waxa aynnu isticmaali hannaanka barbarroolaha ee isugaynta leebabka, \vec{v}_1 iyo \vec{v}_2 , si aynnu u hello \vec{v}_r .

Ka soo qaad in 4sm. ay u taagan tahay 4km/saac, 3 sm ay u taagan tahay 3km/saac. Jeex xarriiq jiifta \overrightarrow{OA} oo u jeeda midig, dhererkeeduna yahay 3sm. (fiiri jaantuska b). Xar-

riiqdaasi waxa ay u taagan tahay xaddi leebka \vec{v}_2 .



Bar bilowga Q ee \vec{v}_2 waxa aad kor uga jeexdaa xarriiq toosan OB oo dhererkeedu yahay 4sm, kor na u jeedda. Ka bilow bar dhammaadka \vec{v}_1 oo midig u jeex xarriiq toosan oo barbarro la ah \vec{v}_2 . Ka bilow A oo ah bar dhammaadka \vec{v}_2 oo kor u jeex xarriiq toosan oo barbarro la ah \vec{v}_1 . Labada xarriiqood waxa ay ku kulmaan barta C.

Jaantuska OBCA waxa weeye barbarroole, waayo ?

Jeex xarriiqda OC. Cabbir dhererka OC: Ma tahay 5 sm? Xagal-beeg soo qaado oo cabbir xagasha <COB. Ma yahay 53° , ama wax u dhow ?

Haddii aad si fiican u samaysay garaafkaaga, labada su'-aalood jawaabahoodu waa inay «haa» noqdaan, ama $\vec{v}_r = 5\text{km/saac } 53^\circ$ woqooyi-bari.

Markaa waxa aynu aragnay in.

$$\begin{aligned}\vec{v}_r &= \vec{v}_1 + \vec{v}_2 \\ &= (4\text{km/saac. woqooyi}) + (3\text{km/saac bari}). \\ &= 5\text{km/saac, } 53^\circ \text{ woqooyi-bari.}\end{aligned}$$

Huudhiga kaynaankiisu waxa weeyan $5\text{km/saac. } 53^\circ$ — woqooyi-bari.

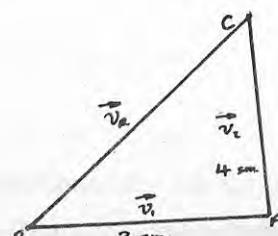
O g o w :

Leebka \vec{v}_r waxa uu la sameeyaa leebka \vec{v}_2 xagal ah 53° .

Waa maxay xagasha uu \vec{v}_r la' semeeyo \vec{v}_1 ? Sidee kale oo aad u tilmaami jihadha leebka \vec{v}_r ?

b) Furfurid: aragtida Baytaagoras

Ku laabo jaantuska (b). U fiirso saddexagalka <OAC (ama <OBC). Waa maxay cabbiraadda <OAC (ama <OBC)? Waa in ay noqotaa 90° , haddii jaantuskaagu wanaagsan yahay. Ma is leeyihii OB iyo AC?



Waxa jaantuska (t) aynu ka aragnaa in uu <OAC yahay saddexgal xagal qumman leh. Waa tee xagasha qumman? Si aad u soo saartid dhererka OC, adeegso aragtida Baytaagoras.

$$(OC)^2 = (OA)^2 + (AC)^2$$

$$OC = \sqrt{(OA)^2 + (AC)^2}$$

$$v_r = \sqrt{v_1^2 + v_2^2}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{4}{\text{saac}}\right)^2 + \left(\frac{3}{\text{saac}}\right)^2}$$

$$= \sqrt{16\left(\frac{\text{km}}{\text{saac}}\right)^2 + 9\left(\frac{\text{km}}{\text{saac}}\right)^2}$$

$$= \sqrt{(16+9)\left(\frac{\text{km}}{\text{saac}}\right)^2}$$

$$= \sqrt{25\left(\frac{\text{km}}{\text{saac}}\right)^2}$$

$$= 5\text{km/saac.}$$

O g o w :

Aragtida baytaagoras innama siinayso jihadha v_r . Waa maxay v_r ?

c) Furfurdi — tirignoomatari.

Eeg jaantuska (t), ama kan (x). Si aad u heshid xagasha

$$\text{Ø waxad ogtahay in (i) } \tan \text{Ø} = \frac{\text{AC}}{\text{OA}}$$

$$= \frac{v_1}{v_2}$$

$$= \frac{4}{3}$$

$$= 1.33333$$

$$\text{Markaa } \text{Ø} = \arctan 1.333$$

(ama xagasha taanjankeedu yahay 1.333)

$$\text{Ø} = 53^\circ$$

$$\text{ii) } \frac{\text{AC}}{\text{OC}} = \sin \text{Ø}$$

$$\frac{v_1}{v_r} = \sin \text{Ø}$$

$$v_r = \frac{v_1}{\sin \text{Ø}}$$

$$= \frac{4}{0.8000} = \frac{40}{8} = 5$$

Waxa kale oo aad v_r ku heli kartaa

$$v_r = \frac{v_2}{\cos \text{Ø}}$$

$$v_r = 5 \text{ km/saac } 53^\circ \text{-woqooyi-bari.}$$

L A Y L I :

A. Soo saar wadar-leebeedka adoo adeegsanaya:

- i) Garaaf
- ii) Aragtida Baytaagoras
- iii) Tirignoomatari.

1. $\vec{F}_1 = 60 \text{ N}$ woqooyi, $\vec{F}_2 = 20 \text{ N}$, galbeed.
2. $\vec{R}_1 = 7 \text{ woqooyi-bari}$, $\vec{R}_2 = 3.5 \text{ woqooyi-galbeed}$
3. $\vec{S}_1 = 3 \text{ m } 20^\circ \text{ woqooyi-bari}$, $\vec{S}_2 = 1.5 \text{ m } 20^\circ \text{ woqooyi bari.}$

B. Soo saar wadar-leebeedka. Aragtida baytaagoras ma isticmaali karid, waayo? Tirignoomatariga loo bahanyahyna ma aad gaadhin. Sidaa awgeed garaaf uunbaad isticmaali kartaa. Istimmaal hannanka barbarrolaha.

1. $\vec{S}_1 = 11 \text{ m}, 30^\circ \text{ woqooyi-bari.}$
2. $\vec{V}_1 = 12 \text{ km/saac}, 80^\circ \text{ woqooyi-galbeed.}$
 $\vec{V}_2 = 15 \text{ km/saac}, 10^\circ \text{ koofur-bari.}$
3. $\vec{F}_1 = 10 \text{ N } 50^\circ \text{ koofur-galbeed.}$
 $\vec{F}_2 = 13 \text{ N } 20^\circ \text{ koofur-bari.}$

C) Fur fur:

1. Markab woqooyi ugu socda kaynaan ah 12km/saac ayaa ay maayaddu galbeed ugu kaxaynaysaa 5km/saac. Soo saar kaynaanka markabka marka loo eego badda khoorigeeda.

2. Doonni ayaa ku socon karta 8km/saac biyo taagan. Haddii la rabo in la tago meel ku toosan woqooyi oo qarka ah, oo ay biyaha togguna ku qulqulayaan 4km/saac beri, waa maxay xagasha ay qarka wabiga la samaynaysaa jihada ay tahay in loo jeediyoo doonnida ?

Leebabka xoogagga waxa la isugu gayn karaa sida kaynaka oo kale, ee aynu hore u soo sheegnay, waxaana la yidhaah-daa wadarta leebabka xoogga.

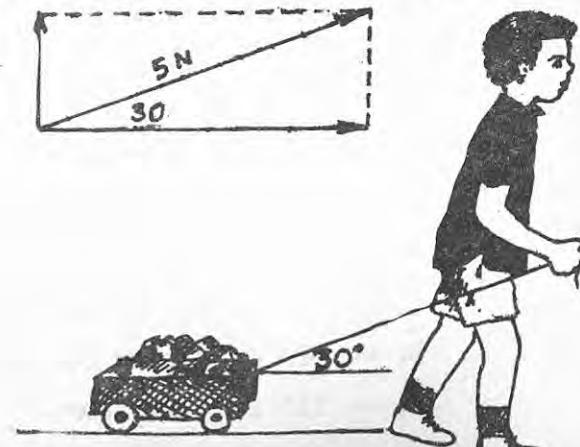
Haddii aynu soo gabagabayno xeerarka isugeynta leebab-ka:

1. Leeb kasta waxa loo qaataa xarriiq gammuun leh oo dhererdeeda iyo jihadeeduba ku yihiin saamigal toosan ku-wa leebka.

2. Haddii ay leebabka jihadoodu isku mid tahay ama lid isku yihiin waxa la isu geeyaa laxaadkooda iyada oo la tix-gelinaayo jihooinkooda taas oo ka dhigan in loo fiirsado ca-laamadda ka horraysa laxaadku ma tabanaa, mise waa togane?

3. Barbarroolaha ayaa la dhammaystiraa haddii laba leeb oo xagali u dhexayso la isu geynayo. Xagalgooyaha bar-barroolaha ayaa ah wadarta leebabka oo laxaadka iyo jiha-daba inoo sheegaya.

Xubneynta Xoogga



Xoog waxa loo kala jebin karaa xubno. Waxa badiyaa-ha dhacda in hawl la qabto iyada oo jihada xooggga haya (qabanaya hawsha) walaxda iyo barabaxeedu ay kala duwan yihiin. Tusaale ahaan haddii aynu gaadhi jiidno dhul isku siman, sida jaantuska, oo xadhigga aynu gaadhiga ku jiidanayna la sameeyo, xagal 30° jiifta, xooggga aynu ku jiidanaynaa naahay 50N. Xubinta xooggga ee jiifta waa intee?

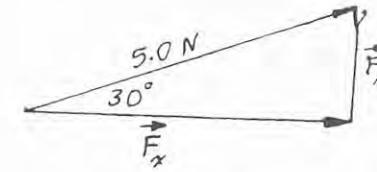
Jaantuskeena haddii aad eegtid xooggii inanku ku jiida-yay gaadhiga waxa u dhigan dhererka babaca saddexgalka. Xubinta xooggga ee la doonayaana waa dhererka dhinaca jiifa.

Haddii aynu markaa jaantuskeenna si hufan u samaynay oo xagasha aynu ku cabbiray xagalbeeg oo 30° ka dhignay, dhererka babaca ee u dhigan xooggii 5 niyuutan ahaa ka dhi-gno masalan 5 sentimitir, waxa aynu cabbiri karraa dhererka dhina a jiisa oo noqonaya 4.3sm. Kaas oo inoo sheegaya in xubinta xooggga ee jiiftaa tahay 4.3 niyuutan (waayo) halkii sentimitirba hal niyuutan baa uu u dhigmaa).

Trigonometri ahaanna waa aynu ku soo saari karnaa, si-dan hoose oo kale. Haddii aad eegtid saddexgalkii jaantus-ka waxa aad arkaysaa in aynu u qori karno hilinkan :

$$\frac{F_x}{5.0\text{N}} = \cos 30^\circ$$

$$\begin{aligned} \text{ama } F_x &= 5.0\text{N} \times \cos 30^\circ \\ &= 5.0\text{N} \times 0.866 \\ &= 4.3 \text{ N} \end{aligned}$$



$$F_x = 5.0 \text{ N} \times \cos 30^\circ$$

LÄYLIS:

- 1) Haddii ay laba nin gaadhi ku jiidayaan laba xoog oo midba yahay 300 oo niyuutan sida jaantuska ku muujisan, soo saar xubinta xoogaggooda ee u jeedda dhinaca ay gaadhiga u jiidayaan ?
- 2) Soo saar wadar leebeedka laba xoog oo ah 4N iyo 3N, falayana barta, O una dhaxayso xagal ah (b) 90° (t) 60° .
- 3) Wadar leebeedka laba xoog oo isku ligan ayaa ah 100N. Haddii xoogagga mid ahaan xagal 30° la sameynayo wadar leebeedka, soo saar xubinta kale.
- 4) Laba xoog oo isku ligan ayaa wadar leebeedkoodu yahay 10N. Haddii labada xoog mid ahaani yahay 6N, soo saar kan kale inta uu yahay.
- 5) Nin dhug-dhugley fuushan oo ugu socda waqooyi, kaynaan ah 50km/saac ayaa bari dabayli ka hay-saa kaynaankeedu yahay 30km/saac. Soo saar nin-ka dhug-dhugleyda fuushan kaynaanka ay ugu muu-qato in ay dabeyshu ku socoto. ?
- 6) Xoog laxaadkiisu 1,000N yahay oo xagal 53° la sameynaya dhidibka X u xubnee jiif iyo ligan ?

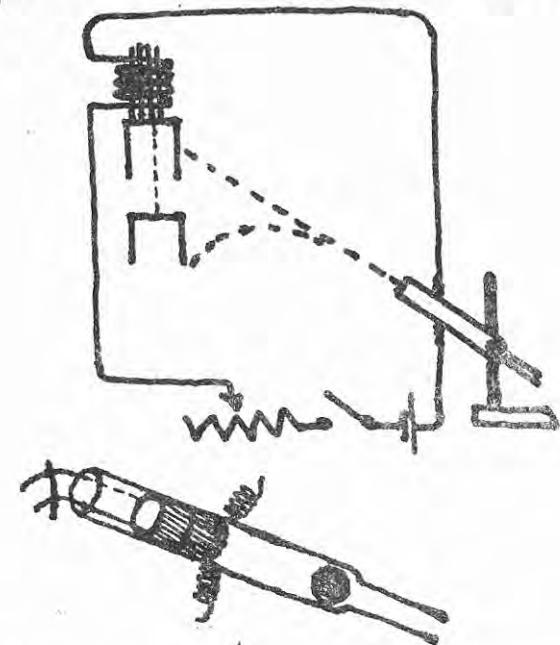
Gantaalo :

Walxo haddii jiif ama lignaan ama babac loo ganno ayaa la yidhahdaa gantaalo. Haddii dhagax; meel sare, jiif looga riddeeyo, dhagaxu inta uu jiif u socdo, ayaa dhulkuna hoos u jiidayaa, oo uu jooggiisu yaraanayaa. Galiilyo ayaa arintaas baadhay oo go'aan waxtar weyn leh ka gaadhay inta, uu tijaa-booyinkan oo kale sameeyey.

Tijaboo :

Gacmahaaga midkood ka siidaa footari si uu qummaati dhulka ugu dhaco, isla markaana mcel la siman kii hore ga-cantaada kale dhinac uga tuuryee footari kale. Si aad isku mar tuuryada iyo siidaynta u sameysid waxa laga yaabaa in

aad u baahatid in aad ku celcelisid. Waxa kale oo aad sameyn kartaa in aad footari ku giraangirisid miis korkii marka uu miiska qarkiisa marayana ka kale aad joogga miiska meel la siman ka sii dawsid. Kee baa footariyada dhulka ku hor-dhacaya ?



Tijaboo :

Footari bir ah ayaa la ganayaa oo ku dhacaya daasad yar oo ka soo lulata birlab danab. Mareegta birlab danabka waxa ka mid ah laba taar; oo qaawan, oo ku dhejisan dhinacyada dhuun xanshi adag ka samaysan. Labada taar 2.5sm a-yaay ay debbeda u dhaafsiisan yihiin dhuunta afkeed. Heerkulbeeg galikiis oo gaboobay ayaa aad ka dhigan kartaa dhuun-ta xaanshida adag ka sameysan. Dhuunta oo babac u xi-dhan, afkeeda yarina hooseeyo, footariga birta ah dhexgeli. Mareegta birlab danabka waxa dhammaystira taar gaaban oo maar ah oo guud saaran qärooyinka labada taar ee qaawan. Dhuunta afkeeda ku beeg daasadda ka soo lulata birlab danabta. Afuuf dhuunta si footarigu uga soo boodo afkeeda sare oo uu taarka gaaban ee maarta ah u rido, dabeedna mareegtu u furanto oo ay daasaddu u soo dhacdo.

Footarigu hawada ayuu kula kulmayaa daasadda. Tijaboo waa lagu celcelin karaa iyada oo la beddelayo xagasha

ayaa dhuuntu u xidhan tahay ama logaanshaha ay isu jiraan dhuunta iyo birlab danabtu. Waxaynu tijaabdan ku arag-nay in aan wax xidhiidh ahi ka dhaxayn kaynaanka ligan iyo ka jiifa ee uu leeyahay gantaal.

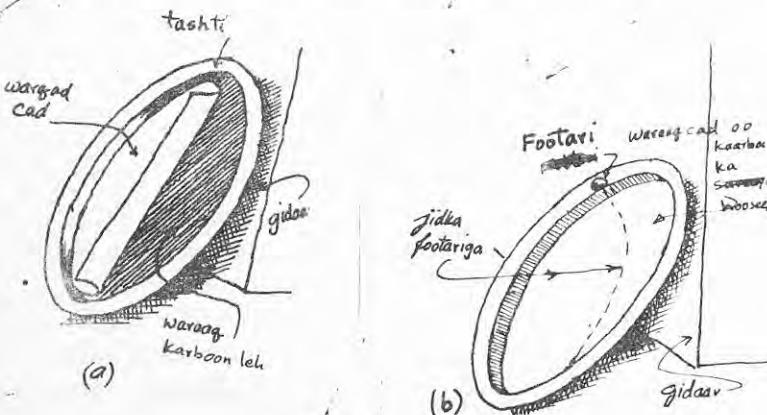
Walaxdii kor loo tuuraba waxan ognahay inay hoos u soo noqonayso muddo dabadeed, muddadaasi inta ay doontaba ha leekaate. Sababtu wixa weeyaan in xoogga cufisjiid dadka ee dhulku uu walaxda hoos u soo ridey. Walaxdaas oo kale waxa aynu ku magacownay gantaal. Macnahan aynu siinnay kelmadda gantaal marka aynu eegno waxa aynu ogaanaynaa in wax wal oo kor loo tuuraba ay noqonayaan gantaal. Kubbadda aad saxiibkaa u tuurtaa waa gantaal. Xabbadda qoriga ka dhacaysaa waa gantaal. Sheeg tusaalocin kale oo gantaallo ah?

Siduu u eyahay jidka ay gantaashu martaa? Jidka gantaasha qaadkiisa wixa aad ku arki kartaa tijaabdan soo socota.

Tijaabo:-

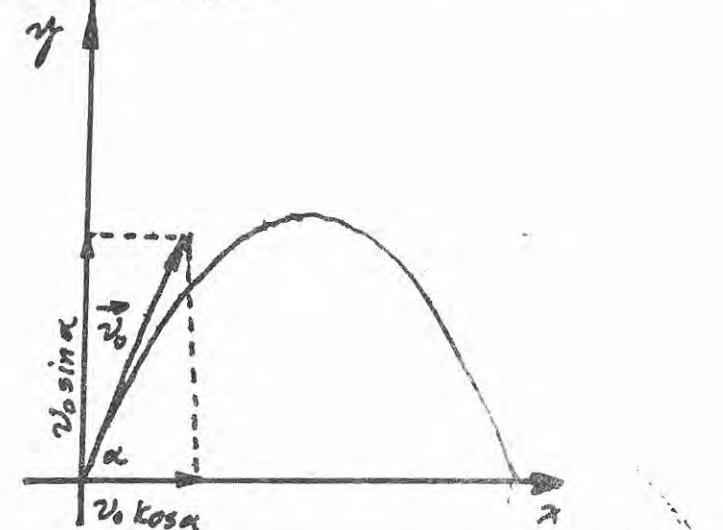
Soo qaado footari culus, tashti, waraaqo kaarboon leh, (sida kuwa teebka), iyo waraaq weyn oo cad oo qaro yar.

U meerar saabaanka sida jaantuska (1)



Eeg jaantuska (b) ku tiiri tashtiga gidaarka. Footariga culus saar girgirka tashtiga dabeedna' sii daa si uu ugu dhaco warqadda cad. Footarigu isaga oo dulsocda warqadda cad ayaa uu hoos u soo dhacaya. Footarigu waa culays, warqadda cad hoos u cadaadinaya.

Maxay waraaqaha karboonka lihi ku samaynayaan warqadda cad? Warqadda cad soo qaado oo fiiri xaggeeda dambe. Maxaad aragtay? Xarriiqda madow ee warqadda xaggeedda dambe aad ku aragtay ayaa ah jidkii footariga clusi uu maray. Gantaal kastaa jidka uu maraa waa saablay hoose u jedda, waa maxay saablaydu?



Fiir sawirka (t). Waa jidka gantaal kor loo tuuray iyada oo uu la samaynayo dhulka korkiisa xagal ah. Kaynaanka gantaashu, marka la rido waa v_0 .

v_0 waa xaddii leeb ah. Xubinteeda jiifta ahi waa $v_0 \cos \alpha$, teeda liganina waa $v_0 \sin \alpha$.

Gantaashuu laba socod oo aan midna midka kale ku xidhanayn ayaa ay leedahay. Socod jiif ah oo kaynaankiisu yahay $v_0 \cos \alpha$ oo joogta ah (karaar jiifku waa eber), iyo socod ligan ah, oo kaynaankiisu $v_0 \sin \alpha$ yahay — karaarka socodka ligani waa karaar cufisjiid dadka. Labada socod ee aan isku xidhanayn ayaa sameeya jidka gantaasha ee saablayda ah.

Waa maxay barabaxa, kaynaanka, iyo karaarka socodka jiifka ah, iyo ka ligan ee gantaashu ?

T u s e :

Xaddiyada	Socod jiifa	Socod ligan
Laxaadka karaarka	$a = 0$	$a = -g$
» Kaynaanka	$v_x = (v_0 \cos\alpha)t$	$v_y = v_0 \sin\alpha - gt$
» barabaxa	$x = (v_0 \cos\alpha)t$	$y = (v_0 \sin\alpha)t - \frac{1}{2}gt^2$

Sidee baa ay isleegyadani uga duwan yihiin ama ay ula mid yihiin isleegyaddii aad ku soo baratay socdka xarriiqda toosan ? Sidee baa ay labadaa socod ee gantaashu ay iskula sameeyaan jidka gantaasha ?

T u s a a l e :

Kubbad ayaa kor qummati loogu tuuray. Haddii uu laxaadka kaynaankeedu yahay 49m/s.

- a) Intee in leeg ayaa ay kor u kacaysaa ?
- b) Ammin intee leeg ka dib ayaa ay ku soo noqonaysaa

I b e y t o :

$$\alpha = 90^\circ$$

$$v_0 = 49 \text{ m/s}$$

$$\text{Markaa } \sin\alpha = \sin 90^\circ = 1$$

$$\cos\alpha = \cos 90^\circ = 0$$

F u r f u r i d :

a) Inta ay kubbaddu kor u kacayo waxa aad ka helay-saa isleegta $y = (v_0 \sin\alpha)t - \frac{1}{2}gt^2$. Si aad ugu adeegtid isleegtan waa in aynu hellaa amminta ay ku qaadanayso meesha ugu sarreysa ee ay gaadhi karto. Ogow marka ay kubbaddu kor u socota, xooggaa cufisjiidadkuna hoos ayaa uu u soo jiidayaa. Marka ay meesha ugu sarraysa gaadho, xawaariihii kubbaddu ay kor ugu socotay ayaa eber noqoda, ama kubbadda ayaa is-yartaagta, inta aanay hoos u soo noqon. Sidaa awgeed meesha ugu sarraysa $v_y = 0$

$$\text{ama } 0 = v_0 \sin\alpha - gt$$

$$v_0 \sin\alpha = gt$$

$$t = \frac{v_0 \sin\alpha}{g}$$

$$= \frac{49 \text{ m/s}}{9.8 \text{ m/s}^2 \sin 90^\circ}$$

$$= \left(\frac{49}{9.8} \right) \left(\frac{\text{m}}{\text{s} \cdot \text{s}^2} \right)$$

$$= \frac{9.8}{49} \text{ s}$$

$$= 5 \text{ sek}$$

Markaa meesha ugu sarraysa ee ay kubbaddu gaadhi kartaa waa :

$$y = v_0 \sin\alpha t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$= (49 \text{ m/s} \cdot 5 \text{ s}) + \frac{1}{2} (-9.8 \text{ m/s}^2) \cdot 25 \text{ s}^2$$

$$= (49 \times 5 - 4.9 \times 25) \text{ m}$$

$$= (245 - 122.5) \text{ m}$$

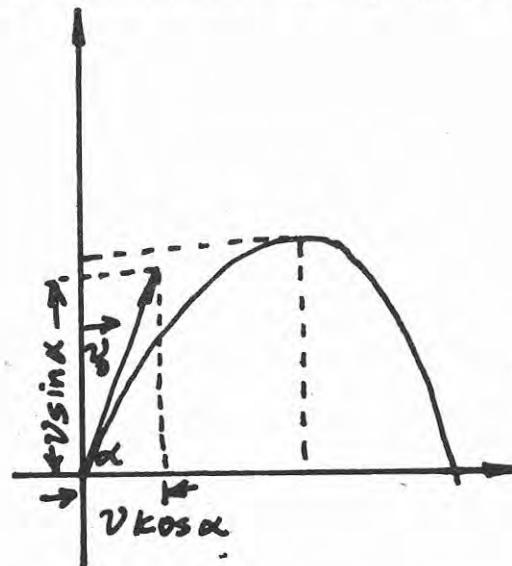
$$= 122.5 \text{ m}$$

- b) Ku noqo furfuridda badhkeedii (a) waxa aynu soo saarnay amminta ay kubbaddu meesha ugu sarreysa

ku gaadhaysaa in ay tahay 5 seken. Amminta ay hoos ugu soo noqonayso ee meesheedii laga tuuray ay ku soo noqonaysaa waa la mid. Markaa ammin-ta ay kubbaddu soconaysay oo dhammi waa $t = 2 \times 5$ seken = 10 seken.

Tusaale : (2)

Haddii kubbadii tusaalihii (1) La tuuro iyada oo xagal 45° la samaynaysa dhulka korkiisa. (fiiri jaantuska).



- Intee in leeg ayaa ay kubbaddu u jirtaa jiif ahaan meeshii laga tuuray marka ay dhulka ku soo dhacdo.
- Waa maxay kaynaankeedu marka ay $t = 4$ s?

Furfurid :

- Marka ay kubbaddu dhulka ku soo noqoto $Y = 0$. Waa aynu heelaynaa amminta ay kubbaddu ugu soo laabato dhulka, si aynu u helo fogaanshaha jiifa ee ay u jirto meeshii laga tuuray marka ay dhulka ku dhacdo, waa aynu adeegsanaynaa hilinka $x = v_0 \cos \alpha t$

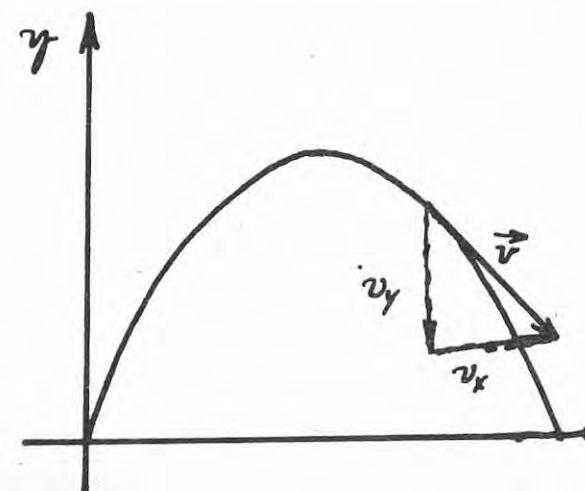
$$\begin{aligned} \text{Haddii ay } y &= v_0 \sin \alpha t - \frac{1}{2} gt^2 = 0 \\ v_0 \sin \alpha t - \frac{1}{2} gt^2 &= 0 \\ (49 \text{ m/s} \times 0.707)t - (\frac{1}{2} \times 9.8)t^2 &= 0 \\ t[(49 \text{ m/s} \times 0.707) - 4.9t] &= 0 \\ t &= 0 \text{ ama} \\ 49 \times 0.707 - 4.9t &= 0 \end{aligned}$$

$$t = \frac{49 \times 0.707}{4.9} \text{ s} \\ = 7.07 \text{ s.}$$

Sidii aynu horeba u soo sheegnay inta ay u jirto meeshii laga tuuray waxa weeyaan.

$$\begin{aligned} x &= v_0 \cos \alpha t \\ &= 49 \text{ m/s} \times 0.707 \times 7.07 \text{ s} \\ &= (49 \times 0.707 \times 7.07) \text{ m} \\ &= 245 \text{ m} \end{aligned}$$

- Marka ay $t = 4$ seken ah
- Xawaaraha gantaasha ee jiifka ahi waa $v_x = \cos \alpha = (49 \text{ m/s}) (0.707) = 35 \text{ m/s.}$



ii) Xawaaraha gantaasha ee ligani waa

$$\begin{aligned} v_y &= v_0 \sin\alpha - gt \\ &= (49 \text{m/s}) (0.707) - (9.8 \text{m/s}^2 \times 4 \text{s}) \\ &= (34.643 - 39.200) \text{m/s} \\ &= -4.557 \text{m/s} = -4.6 \text{m/s}. \end{aligned}$$

v_y waa ay taban tahay. Haddii v_y taban tahay kubbaddu hoos ayaa ay u soo socotaa (eeg garaafka).

Laxaadka kaynaanka kubbaddu, marka ay $t = 4 \text{s}$ waxa weeyaan.

$$\begin{aligned} v &= \sqrt{v_x^2 + v_y^2} \\ &= \sqrt{(35 \text{m/s})^2 + (-4.6 \text{m/s})^2} \\ &= \sqrt{1225 + 21.16 \text{m/s}} \\ &= 35 \text{m/s}. \end{aligned}$$

Tusaale :

Qori dhulka la samaynaya xagal ah 30° ayaa laga riday xabbad. Haddii ay xabbaddu ku bilowdo xawaare ah $30,000 \text{m/s}$.

- Waa intee inta ay xabbaddu u jirto dhulka marka ay marayso meesha ugu sarraysa ee ay gaadhi karto ?
- Halka ay xabbaddu dul maraysaa markaa intee ayaa ay u jirtaa meeshii qorigu yaallay ?
- Xabbaddu intee baa ay u jirtaa qoriga ?

Warqaad :

$$v_0 = 30,000 \text{m/s} = 300 \text{m/s}$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$\sin\alpha = 0.500, \cos\alpha = 0.866$$

Furfurid :

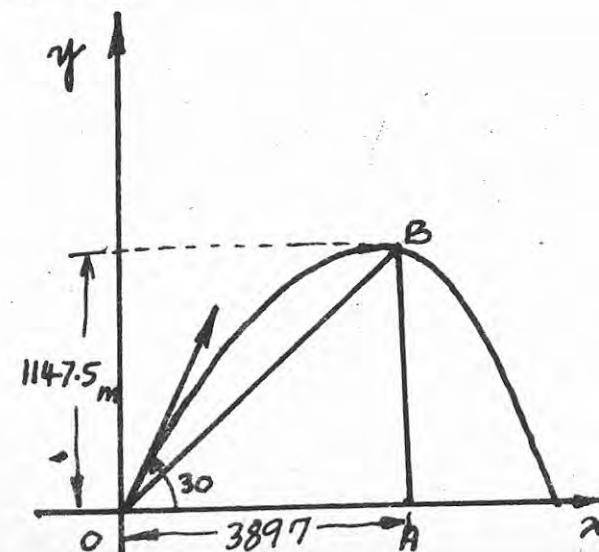
- Xabbaddu waxa ay leedahay laba socod oo aan isku xidhnayn. Sidaa awgeed gantaal ahaan ayaa aynu u eegaynaa. Marka ay meesha ugu sarraysa marayso.

$$v_y = v_0 \sin\alpha - gt = 0$$

$$t = \frac{v_0 \sin\alpha}{g} = \frac{300 \text{m/s} \times 0.500}{9.8 \text{m}} = 15 \text{ sek.}$$

U fiirso. Marka ay xabbaddu marayso meesha ugu dheer ee ay gaadhi karto, kor u socodkii ayaa ay beddelaysa oo hoos ayaa ay u soo noqonaysa. Sida awgeed xabbaddu waxa ay joogsanaysa waqtii aad u yar markaa $v = 0$, sidaa ayaa aynu u nidhi. Meesha ugu sarraysa ee ay gaadhi kartaa waxa weeye

$$\begin{aligned} y &= (v_0 \sin\alpha) t - \frac{1}{2} gt^2 \\ &= 300 \text{m/s} \times 0.500 \times 15 \text{ sek} - \frac{1}{2} \times 9.8 \text{m/s}^2 \times (15 \text{s})^2 \\ &= 2,250 \text{m} - 1,102.5 \text{m} \\ &= 1,147.5 \text{m}. \end{aligned}$$



- b) Meesha ay xabbaddu markaa dul maraysaa waxa weeyaan barta A (fiiri jaantuska). Inta ay A u jirto 0 waxa weeyaan :
- $$x = v_0 \cos\alpha t$$

$$= 300\text{m/s} \times 0.866 \times 15 \text{ s}$$

$$= 3897\text{m.}$$

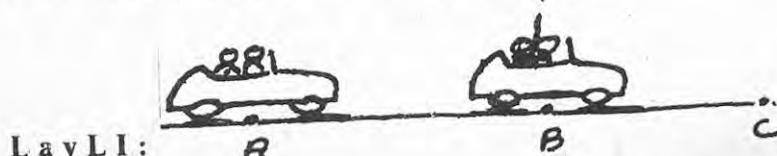
- t) Inta ay xabbaddu u jirto qoriga waxa weeye barabaxa CB dhereriisa
 $\angle OAB = 90^\circ$

Marka la adeegsado aragtida Baytaagoras.

$$\begin{aligned} OB &= \sqrt{(OA)^2 + (AB)^2} \\ &= \sqrt{x^2 + y^2} \\ &= \sqrt{(3897\text{m})^2 + (1147.5\text{m})^2} \\ &= \sqrt{(3897)^2 \text{m}^2 + (1147.5)^2 \text{m}^2} \end{aligned}$$

Damaystir adigu.

1. Qori kor u jeeda ayaa laga riday baabuurka dusha furan ee B maraya. Baabuurku wuxuu ku socdaa kaynaan madoorsoome ah. Marka ay xabbaddu ku soo noqoto meel la siman qorigii laga riday, baabuurka B wuxuu gaa-dhay barta C. Baabuurka A, isla markaa, wuxuu soo gaa-dhay barta B. Ma dadka ku jira baabuurka A ayaa ay xabbad-du ku soo dhacaysaa mise kuwa ku jira baabuurka B ?



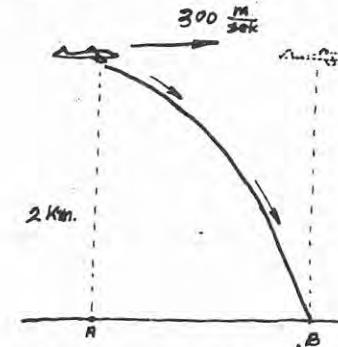
Kubbad ayaa kor loogu tuuray kaynaan ah 30m/s , 45° . Soc caar.

- a) Kaynaanka jiifka ah (v_x)
 b) Kaynaanka ligan (v_y)

1.5 seken ka dib markii la tuuray.

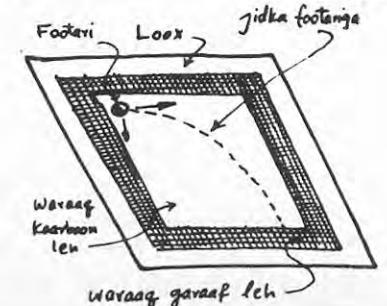
3. Dayaarad ku socota 300m/s ayaa laga soo tuuray dhagax. Dhagaxa hoos baa qummaatii loogu soo tuuray. Had-diil ay dayaaraddu dhulka ka sarrayso 2km .

- a) Intee in leeg ayaa ay ku qaadanaysaa dhagaxa ilaa uu dhulka soo gaadhayo ?
 b) Meeshii ay dayaaraddu dul joogtay intee in leeg, meel u jirta ayaa uu dhagaxu ku dhacayaa ?
 c) Waa maxay xawaaraha dhagaxu 2 seken ka dib marka laga soo tuuro dayaa-radda ?



4. Tijaabo guriga aad ku samaysid :

Soo qaado loox ballaadhan, warqad garaaf, warqad kaar-boon leh iyo footari culus. U meerar qalabka sida jaantuska.



Yar janjeedhi looxa oo jiif u riix footariga. Footarigu jiidkiisii waxa uu ku muujinayaa warqadda garaafka. Samme jibeyto sheegaya foogaanshaha Y ee ku beegan fogaan-shayaasha X ee 1,2,3,.....iwm.

- a) Adiga oo adeegsanaya $x = v_0 \cos\alpha t$ iyo $y = v_0 \sin\alpha t - \frac{1}{2}gt^2$ samee isle'eg ka dhaxaysa x iyo y.

BAABKA SHANAAD

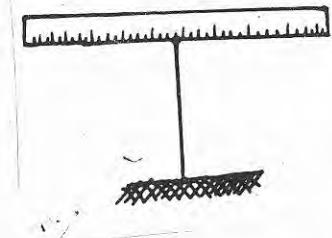
I. Maroojista Xoogga.

Markaad handaraabka albaabka hoos u rogayso, markaad furc quful ku furayso, iyo markaad dhalo kooka ah furay-soba waxa aad aragtaa in uu jiro xoog ku meeraya meel keli-ya.

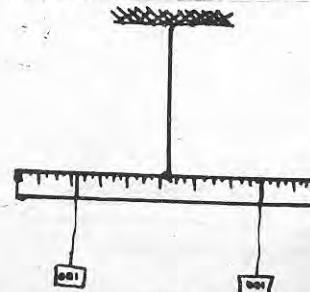
Si aad taa u hubsato, samee tijaabada soo socota.

Tijaabo

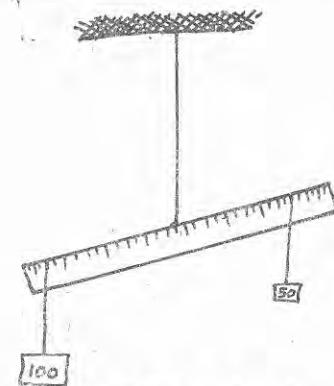
- a) Soo qaado mastarad oo xarig kaga xir badhtamaha, kana soo lalmi meel sare. Mastaraddu waa inay jiif u taallaa.



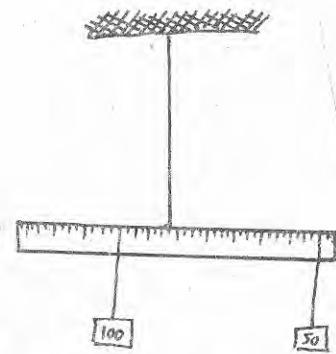
- b) Haddii aad laba culays oo isle'eg isku in u jirsiiso badhtamaha, mastaraddu waa ay jiifsameysaa.



- t) Haddii labada culays kala weyn yihin (sida 100gm iyo 50gm), isku inna u jiraan badhtamaha, mastaraddu waxa ay u rogmanaysaa dhinaca culayska weyn.



- j) Ugu dambaysta, haddii aad culayska weyn ku soo dhowaysid badhtamaha, waxa aad gaaraysaa meel ay mastaraddu mar labaad jiifsanayso.



Waxa tijaabada innooka caddaatay in culaysyada mid ka-staaba ku meerayo badhtamaha mastaradda. Sidoo kale culayska dacallada kala yaal waxa ay u wareejinayaan mastarad-da jihooyin isku lid ah.

Muhashada xoogu u muhanayo in uu walax ku meeriyoo meel inta ay dhan tahay waxaa la yiraahdaa Maroojinta Xoog-ga. Waxa aad ka aragtay tijaabada in maroojinta xoogu ay ku xidhan tahay laxaadka xoogga iyo fogaanshaha u dhexeeyaa xarriiqda xoog mareenka ah iyo barkinka. Sidaa awgeed ma-roojinta xoogu waxa weeye taranka labadaa xaddi oo ay fo-

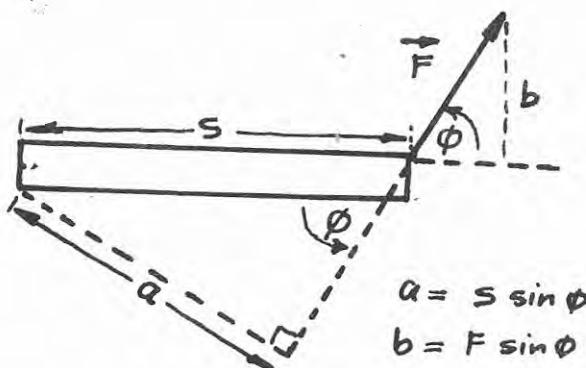
gaanshaha la qaataa tahay midda ligan ee uudhexaysa xarriiq-da xoog mareenka ah iyo barkinka.

Maroojinta xooggu waxa weeye laxaadka xoogga oo lagu dhufsto fogaanshaha ligan ee u dhexaysa xooggmarenka iyo meesha walaxdu ku meerayso (barkinka) amase, $M = F_s$, $M = \text{maroojin}$, $F = \text{Xoogga}$,

$S = \text{inta uu xooggu u jiro barkinka}$.

Haddii aynu dib ugu laabano tijaabadeenii, markii ay mastaraddu sinnayd, isma leegeyn xoogagga (eeg jaantuska j) oo keliya ahi eh waxa kale oo isle'eggaa maroojisyada xoo-gagga.

Waxa aynu soo aragnay marka uu xooggmarenku ku li-gan yahay mastaradda, bal aynu fiirino marka uu la sameynayo xagal ka duwan 90° .



Haddii uu barkinku inoo yahay B, fogaanshaha ligan ee u dhheeeyaa xoog mareenka iyo barkinku waa A, waxa ayna le'eg tahay:

$$a = s \cdot \sin \phi$$

Markaa, maroojista M, waa:

$$M = F_s \cdot \sin \phi$$

Dheellitirka walxaha.

Walaxi waxa ay dheellitiran tahay haddii aan isbeddel ku dhacayn xaaladda markaa ay joogto.

Haddii ay walaxi dheli-tiran tahay waa in ay deganaataa, ama waa in ay ku soconaysaa xawaare madoorsome ah oo raa-caya xarriiq toosan.

Xaaladaha ay walaxi ku dheellitiranto.

Si walax taagni ugu dheellitiranto, waa in aanay samey-nayn socod xarriiq toosan raacaya kuna meerin dhidib.

Markaa xaaladaha dheeli-tiranku ku imaan karaa waxa ay yihiin:

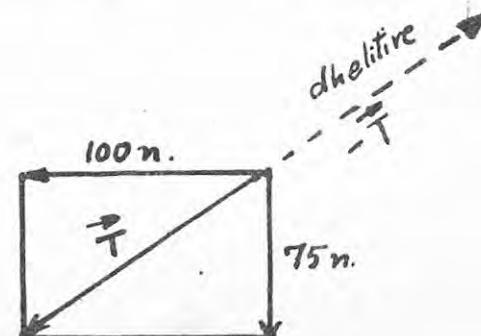
1. In xoogagga walaxda falayaay ay dhammaantood is tir-tiraan.

(Taasi waxa ay baajinaysaa socodka tooska ah).

Xisaab ahaan waxa aynu odhan karnaa wadarta aljebra-ha ah ee xoogaggu waxa ay soo baxaysaa eber; amase:

$\Sigma F = 0$ (F waxa loo akhriyaa sigmaa F , macnaheeduna waxa weeye wadarta F)

Haddii xoogag badani falayaan walax, xoogga wax dheel-itirayaay waxaa uu la laxaad yahay, jihadiisuna lid ku tahay xoogga wadar leebeedka ah, waxaana loo yaqaan dheeli tire.



$$\begin{aligned}
 T &= \sqrt{(100N)^2 + (75N)^2} \\
 &= \sqrt{(10,000 + 5,625)N^2} \\
 &= \sqrt{15,625N^2} = 125N
 \end{aligned}$$

$$DH = T = 125N$$

Wadar leebeedka iyo dheeli-tirihu waxa ay leeyihiin jihoyin isku lid ah (eeg jaantuska).

Tusaale:

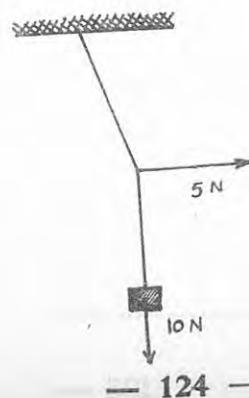
Walax culayskeedu yahay 10N ayaa xadhig lagu xidhay oo meel sare laga soo laalaadiyay. Xadhigga waxa dhinac loogu jiiday xoog jiifa oo dhan 5N (eeg jaantuska). Soo saar xoogga giigsanaanta xadhiga?

$$= \sqrt{(5N)^2 + (10N)^2}$$

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{125N^2} \\
 &= 11.2N
 \end{aligned}$$

$$\tan\alpha = \frac{10N}{5N} = \frac{1}{2} = 0.5$$

$$\text{ama } \alpha = 26.5^\circ$$



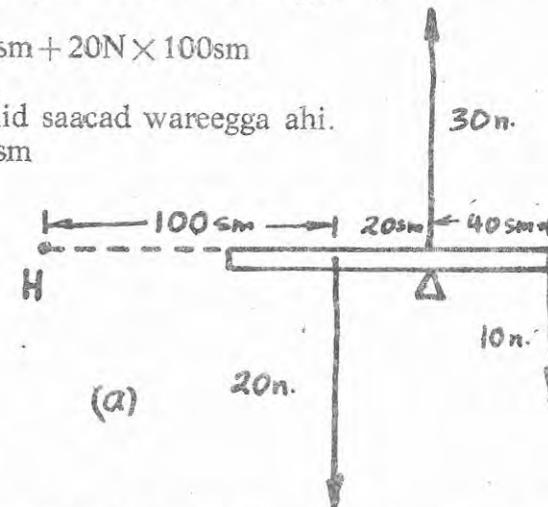
Giigsanaanta xadhiga (G) waxa ay leegtahay, jihadeedu na lid ku tahay wadar leebeedka. Sidaa darteed, $G = 11.2N$ waxa ayna la samayeysa joogga xagal ah 26.5° .

2. In wadarta maroojisyada saacad wareegta ahi le'ekaato wadarta maroojisyada lid saacad wareegga ah.

Ama wadarta aljebrada ah ee maroojisyadu ay eber noqdaan, $\Sigma M = 0$. (Waxa caado noqotay in maroojisyada saacad wareegga ahna la siiyo calaamad togane ah, kuwa lidsaacad wareegga ahna la siiyo calaamad taabane ah).

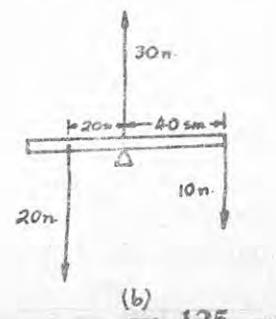
Haddii aynu maroojisyada ka qaadanno barta H (eeg jaantuska). Maroojisyada saacad wareegga ah.

$$\begin{aligned}
 &= 10N \times 160\text{sm} + 20N \times 100\text{sm} \\
 &= 3600\text{N.sm} \\
 \text{Maroojisyada lid saacad wareegga ahi.} \\
 &= 30N \times 120\text{sm} \\
 &= 3600\text{Nsm}
 \end{aligned}$$



(a)

Mas'aladu waa ay inoo fududaanaysaa haddii aynu ka qaadanno maroojista barkinka B ee ah meesha maroojista barkinka B ee ah meesha dhidibku marayo (barkinka), (eeg jaantuska) maroojinta saacad wareegga ah.



(b)

$= 1\text{CN} \times 40\text{sm} = 400\text{Nsm}$. Marocjista lidaacadwareegga ah. $= 20\text{N} \times 20\text{sm} = 400\text{Nsm}$.

Xaaladda labaad ee dheelitirnaantu ku timaado, loona yaan **xeerka maroojinta**, waxa ay baajinaysaa in ay walaxdu wareegto.

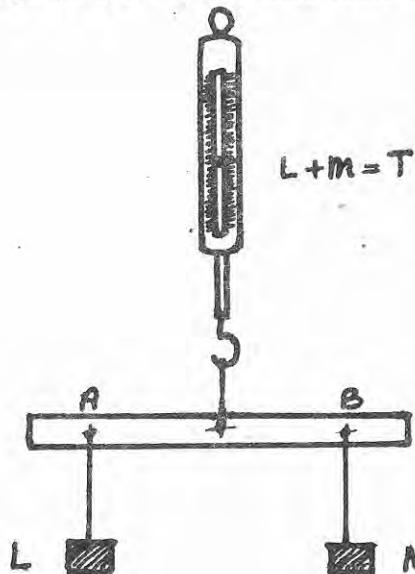
Xooggag barbarrood.

Xoogag barbarrood isku jiho ah:

Tijaabo:

- Soo qaado kabaal fudud oo ka lalmi miisaan gariireed (Ecg jaantuska).

Laba culays (L iyo M) ku kala xidh baraha A iyo B.



- Meelaha aad ku xidho culaysyada bedbeddel ilaa kabaalku jiifsumo. Akhri miisaan gariireedka. Waxa aad ogaaney-saa in laxaadka aad ka hesho miisaan gariireedku uu le'eg yahay wadarta L iyo M.

Taasi waxa ay la mid tahay adiga oo meesha aad ka qaadataw labada culays (L iyo M,) qaata culays keliya oo le'eg la-

badooda oo laisku daray, kuna xidha barta s. Tijaabadu wa-xa ay inna'tusaysaa, in labada xoog barbarrood ee saaran A iyo E wadar leebeedkoodu le'eg yahay wadarta L + M, saaran ya-hayna barta S, taas oo u qaybinaysa AB labo qaybood oo saamigal isweydaar ah ku ah laxaadyada xoogagga,

$$L:M = BS:AS$$

Markaa:

Wadar leebeedka laba xoog oo barbarro ah iskuna jiho ah waxa weeye xoog leh:

Laxaad leeg wadarta laxaadyada xoogagga, jihadiisuna la mid tahay jihada xoogagga, marayana bar, u qaybinaysa xarriqda labada xoog isku xiraysa labo qaybood oo saamigal isweydaar ah ku ah laxaadyada xoogagga (labada xoog ka wcyn ayaa fogaanshaha ay u jirto bartaasi uu ka yaraanaya inta ay u jirto xoogga yar).

Tusaale:

Kabaal dhererkisu yahay 1.5m ayaa labadiisa caaro A iyo B la saaray laba xoog oo kala ah 10N iyo 20N.

Adiga oo ku tala gelaya in aan kabaalku culays lahayn soo saar wadar leebeedka iyo meesha uu maraayo.

Haddii aynu eegno maroojista xoogagga haysta barta oo kuwa saacad wareegga ahna u qaadanno togane kuwa lid-saacad-wareegga ahna u qaadano tabane, oo waliba fogaanshaha u dhixeeysa barta S iyo caarada A u qaadano x, waxa aynu helaynaa:

Marocjista saacad-wareegga ah $20(1.5 - x)$ N.m
Marocjista Lidsaacad-wareegga ahi = $10x$ N.m
ama wadartooda aljebrada ahi waa eber, oo

$$\begin{aligned} 20(1.5 - x) - 10x &= 0 \\ 30 - 20x - 10x &= 0 \\ 30 &= 30 \\ x &= \frac{30}{30} = 1\text{m} \end{aligned}$$

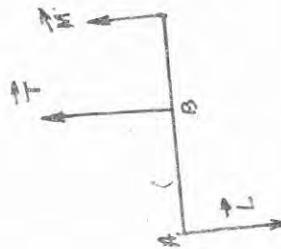
Markaa barta wadar leebeedku marayaawaxa ay u jirtaa
1m caarad A, 0.5m ayaana ay u jirtaa caarada B.

Laxaadka wadar leebabka waxa weeye: 30N.

J a w a a b :

Wadar leebeedka laxaadkiisu wuxuu dhan yahay 30N wuxuuna u jiraa 0.50m xoogga 20N ah.

2. Xoogag barbarro ah jihadooduna isku lid tahay :



Tijaabada aynu hore u soo aragnay ayaa aynu mar labaad adeegsanaynaa si aynu uga saalloonno xoogagga barbarro ah jihadooduna isku lid tahay.

Haddii ay L iyo T inoo yihin labada xoog ee barbarraha ah (eeg jaantuska), xoogga M waxa uu leeg yahay, oo lid ku yahay wadar leebeedka (xoogga M waxa uu dheellitirayaa kabaalka).

Markaa wadar leebeedka jihadiisu waxa weeye jihada xoogga laxaadka weyn T, laxaadkiisuna waxa uu leeg yahay T—L, barta S ee uu maryaanawaa waa ay ka baxsantahay xarriiqda AB ee isku xiraysa L iyo T.

Habka dhismuhu isma beddelin; Markaa, si aynu ku helo barta wadar leebeedku marayo, waxa aynu isugeyneynaa marojinta haysa kabaalka.

$$\Sigma M = 0$$

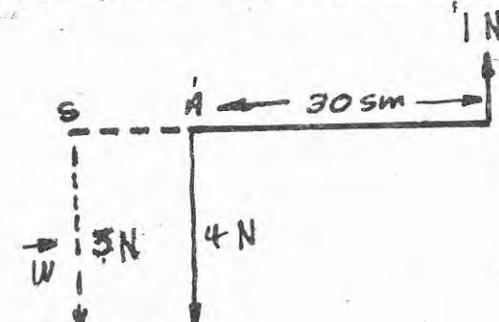
Markaa:

Wadar leebeedka laba xoog oo barbarro ah oo ay jihadoodu isku lid tahay waxa weeye xoog leh:

Jiho la mid ah xoogga laxaadka weyn jihadiisa, iyo laxaad le'eg laxaadyada xoogagga oo la kala gooyey; iyo xoogmaareen debedda ka sh xarriiqda isku xiraysa labada xoog oo u kala dhigaya labo qaybood oo saamigal is weydaara ah ku ah laxaadyada xoogagga.

T u s a a l e :

Soo saar laxaadka iyo barta uu marayo wadar leebeedka laba xoog oo barbarro ahi oo ay jihadoodu isku lid tahay, haddi laxaadyadoodu kala yihin 4N iyo 1N, isuna jiraan fogaansho ah 30sm.



Laxaadka wadar leebeedku waa:

$4N - 1N = 3N$
barta uu marayaana haddii ay
tahay S; markaa:

$$\Sigma M = 0$$

$$4(x) - 1(0.3 + x) = 0$$

$$4x - 0.3 - x = 0$$

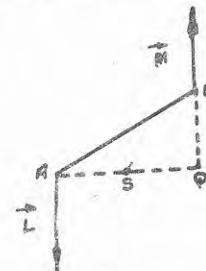
$$x = \frac{0.3}{3} = 0.1m$$

J a w a a b :

Wadar leebeedka laxaadkiisu waxa weeye 3N.
Waxa aanu marayaabar 10sm u jirta xoogga 4N.

Mataano

Waxa ayuu ka soo faalloonay laba xoog oo barbarro ah oo ay jihadoodu isku lid tahay laxaadyadooduna kala duwan yihiin, sida loo soo saari karo wadar leebeedka iyo barta uu maaayo waxa jirta in si gaar ah loo eego marka labada xoog ee barbarrada ahi ay is le'eg yihiin jihadooduna isku lid yihiin.



(Eeg jaantuska). Markaas oo kale wadar leebeedku L—M waxa weeye eber (ma jiro wadar leebeed). Wadar leebeed la'aantaas macnaheedu ma aha in walaxda labada xoog ee saarani ay dheellitireen, laakiin runtu waxa ay tahay in labada xoog walaxda ay wareejinayaan oo ay isku dhan u meerinayaan.

Laba xoog oo barbarro ah oo uu laxaadkoodu isle'eg yahay jihadooduna isku lid tahay ayaa la yiraahdaa Mataano.

Xarriiqda ligan ee isku xiraysa labada xoog waxa weeye AQ. Markaa maroojinta xoog kastaaba waxa ay leeg tahay:

$$AQ \\ F. \frac{1}{2}$$

Wadarta maroojinta labada xoogna waxa weeye :

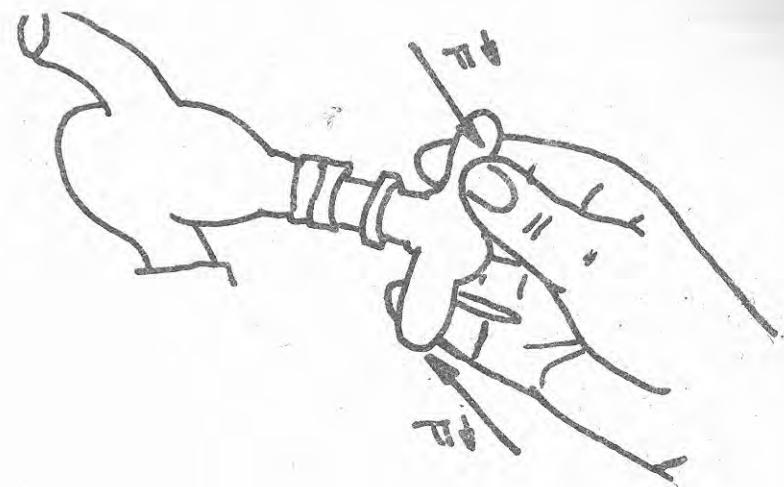
$$F. \frac{AQ}{2} + F. \frac{AQ}{2} = F. \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = F.AQ$$

Maroojinta mataanuhu waxa ay le'eg tahay taranta laxaadka xoogagga midkood iyo fogaanshaha ligan ee u dhxeeyaa, amase:

$$M = Fa$$

M waxa ay u joogtaa maroojinta, F-xoogga, a-fogaanshaha ligan ee u dhxeeyaa labada xoog.

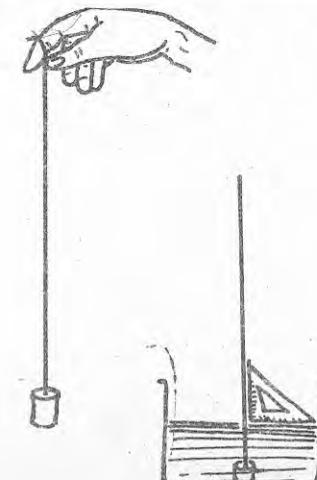
Waxa aad la kulantaa xoogagga mataanaha ah marka aad biyaha furayso oo kale (eeg jaantuska).



Xuddun Cufjiidad

Dhagax, haddii ayuu meel sare gaarsiino oo sii dayno, dhulka ayuu ku soo dhacayaa. Sidaas oo kale, walax kastaba, haddii aan kor loo hayn waa ay soo dhacaysaa. Xoogga dhulku ku soo jiidayna waxa loo yaqaan xoog cufisiijad.

Xoog cufisiijadka walax soo ridaya ayaa ah culayskeeda.

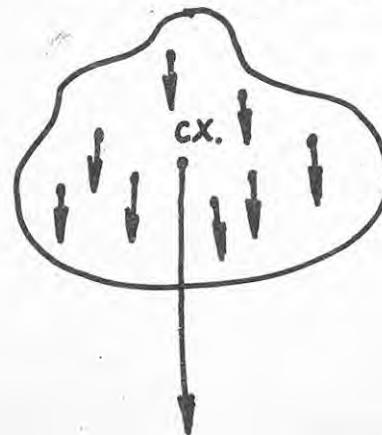


Culaysku waxa weeye xoogga ay walaxi ku hayso waxa kor u celinaaya ee u diiday in ay soo dhacdo.

Jihada xoog cufisiidadka, ama jidka ay walax dhacaysaa marayso, waxa weeye ligan waxa aynuna ku arki karnaa dun aynu ku ~~mirno~~ culays yar sida ay isu taagto marka uu culaysku dhaqdhqaqa joojiyo (eeg jaantuska). Dhowr kuwaas oo kale ah haddii aynu is dhinac dhigno waxa inooga muuqanaya in ay yihiin barbarro.

Midda kale, Jaantusku waxa uu inna tusaya in dunta culaysku ku xiran yahay, ama jihada xoog cufisiidadku ay ku ligan tahay biyo fadhiya dushooda. Markaa, dunta, haddii loo sii dheereeyo jihadeeda, waxa ay mari lahayd xuddunta dhulka. Taas macnaheedu waxa weeye in xarriiqaha liganta ahi, ama jidatka ay walaxaha soo dhacayaan marayaan dhammantood xudunta dhulka. Hase ahaatee, labo xarriiqood oo ligan wax aynu u qaadan karnaa in ay barbarro yihiin haddii inta ay isu jiraan aad u yar tahay marka loo eego gacanka dhulka oo dhererkisu yahay 6,370 km.

Walax kastaaba waxa ay ka kooban tahay saxarro aad iyo aad u farabaden oo mid kastaaba leeyahay culays u gaar ah-saxar kastaba xoog cufisiidad baa haysta oo u jiiday dhulka xudduntiisa (eeg jaantuska). Culayska walaxi waxa weeye wadarta culaysyada saxarrada ay ka kooban tahay, barta uu marayana waxaa loo yaqaan xuddun cufisiidad.



Xudin cufisiidadku waxa weeye barta uu marayo wadar leebeedka culaysyada saxarrada walaxdu ka kooban tahay.

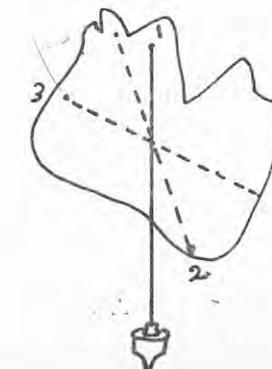
Haddii walaxdu ay qaabsan tahay, xudun cufisiidadkeedu waxa uu ku yaallaa bartamaheeda. Haddii uu qaab daran yahayna, x.c. waxa uu u dhow yahay caarada weyn.

T i j a a b o :

Soo saaridda xuddun cufisiidadka xaanshi qallafsan oo qaab daran.

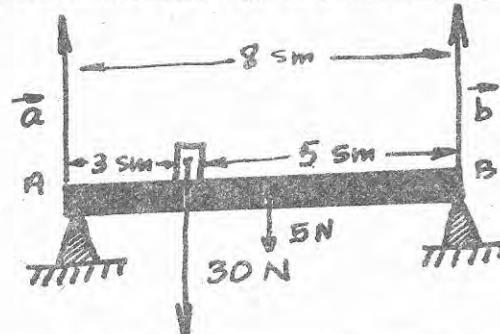
Xaanshida qallafsan geftinnadeeda saddex meelood oo kala fog ka dalooli sida jaantuska. Dalollada mid ahaan dun geli oo xaanshida qallafsan ka soo lul meel sare.

Dun kale, oo cidhif culays kaga xidhan yahay, ku xidh dunta xaanshida qallafsan ka lulato. Marka ay joogsadaan ee dhaqdhqaqa ay daayaan xaanshida qallafsan iyo culayska dunta ka lusahaaba, xarriiq la toosan dunta culaysku ka luslo ku calaamadi xaashida qallafsan. Ku celi tijaabandan aado daloolka labaad iyo ka saddexaad ku soc laallaadinaya oo sameeynaya sida aynu kii koobaad sameynay. Waxa aad heli dabadeed saddex xarriiqood oo isgooya. Halka ay iska gooyaan ayaa ah barta cufisiidadka xaanshida qallafsan. Daloolka hore iyo ka labaad xarriiqaha aynu ka helay ayaa ina tusay barta xuddun cufisiidadka ah (oo ah halkii ay isku gooyeen). Xarriiqda saddexaad waa aynu ku hubinay.



Tusaale:

Kabaal is wada le'eg (AB) dhererkiisuna yahay 8m, ayaa waxa kor u haya laba barkin oo kala yaal labada dacal A iyo B. Culays ah 30N ayaa la dul qaaray kabaalka, meel u jirta 3m dacalka A. Haddii culayska kabaalku yahay 5N, soo saar xoogagga barkinadu kor ugu hayaan kabaalka.



Kabaalka dhumucdiisu waa is wada le'eg tahay, markaa culayskiisu waxaa uu marayaa badhtamahiisa (eeg jaantuska).

Labada culays ee la inna weydiiyey aynu ka dhignno a iyo b.

$$1. \Sigma x = 0$$

$$\begin{aligned} a+b-30-5 &= 0 \\ a+b &= 35 \end{aligned}$$

2. Maroojista saacad wareegga ahi waa ay la mid tahay maroojista lid saacad wareegga ah. Haddii maroojista aynu ka qaadanno barta A.

$$8 \times b = 5 \times 4 + 30 \times 3$$

$$8b = 20 + 90$$

$$8b = 110$$

$$b = \frac{110}{8} = 13.75N.$$

$$a+b = 35$$

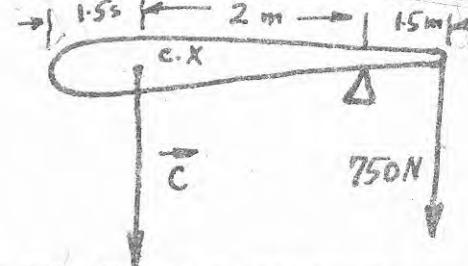
$$a+13.75 = 35$$

$$a = 35 - 13.75 = 21.25N$$

Tusaale:

Kabaal baa dhererkiisu yahay 5m, xuddun cufisjiidadkii-suna waxaa uu u jiraa 1.5m geesta kabaalku u weyn yahay.

Haddii barkin la dhigo meel u jirta 1.5m caarada fudud, islamarkaasna culays dhan 750N la saaro caarada fudud kabaalku waa uu dheellitirmayaa. Intee baa uu le'eg yahay culayska kabaalku ?



Culayska kabaalka c, waxaa uu marayaa xuddun cufisjiidadka (eeg jaantuska).

Haddii aynu maroojista ka qaadanno barkinka:

$$c \times 2 = 750 \times 1.5$$

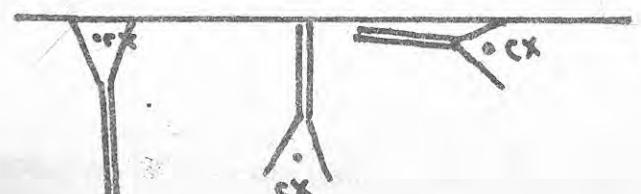
$$c = \frac{750 \times 1.5}{2} = 375 \times 1.5 = 562.5N$$

Culayska kabaalku = 562.5 N.

Degganaansho

Wiil ku cayaaraya qalin rasaas wuxuu arkayaa in aanay u suurtoobayn inuu qalinka afkiisa (dhinaca qoran) ku qotomiyo. Waxa u hawl yar inuu qalinka salka u joojiyo. Waxa ka sii hawl yar inuu jiifiyo qalinka miiska guudkiisa, si aynu u kala saarro saddexda xaaladood, waxaynu mataal u qaadanaynaa Masaf.

Saddex siyood baynu masafka u dhigi karnaa miiska du-shiisa. (Eeg jaantuska):



a) Masafku waxa uu ku afgembisan yahay miiska. In yar haddii aynu janjeedhino oo siideyno, masafku dib ayaa uu ugu noqonayaa meeshiisii hore. Markaas oo kale waxaa la yiraahdaa masafku waa **dheellitirane deggan**. (Qalinka salka lagu joojiyey ayaa la mid ah), xarriiq dhibceedka jaantuska ka muuqataa waxa ay inoo tilmaamaysaa jidka uu xuddun cufisiidadi kor u kacayo, aanu gaarayo meesha u sarreysa marka uu ku aaddan yahay, kana sarreeyo, girgirka masafka. Intaa haddii laga sii janjeedhiyo masafka xagga kale ayaa uu u dhacayaa oo halkiisii hore ku soo noqonmaayo.

b) Haddii ay inoo suurtowdo in aynu masafka caaradisa dhuuban ku qotomin karno miiska, waxaa ku filan dhaqaaq yar oo miisku samayo si uu masafku u dhaco.

Xarriiq dhibceedku waxa ay ina tusaysaa in xuddun cufisiidadi hoos u dhacayo markii masafku in yar janjeedhsamo.

(Qalinka afka qoran ku qotoma ayaa la mid ah).

Markan oo kale masafku waa **dheellitirane madeggane ah**.

c) Markan masafku dhinac baa uu u jiifaa. Haddii in yar la dulundulcaysiyo meesha uu gaadho ayaa uu joogsanayaa.

(Dib ugu noqonmaayo halkii hore, horeyna u soconmaayo). Sidaas oo kale xuddun cufisiidadi kor iyo hoos midna u kicimaayo. Masafku waa **Dheellitirane dhexdhedaad ah**, (Qalinka jiifa miiska guudkiisa ayaa la mid ah).

Waxyaalaha aynu kor ku soo aragnay waxa innoo cadaaday in haddii ay walaxi tahay dheellitirane deggan, in salka uu ku fadhiyaa ballaadhan yahay oo uu xuddun cufisiidadi suna hooseeyo.

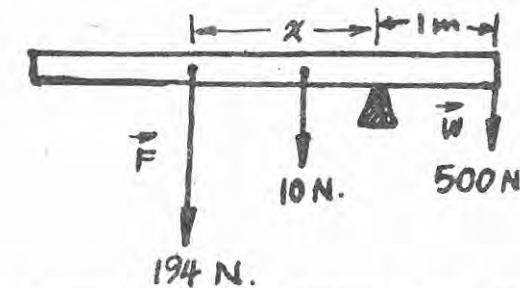
Xaalad gaar ah:

Marka walax ay falayaan saddex xoog oo aan barbarro ahayni, waxa ay walaxdu dheelitirmi kartaa oo qudha, haddii:

1. Saddexda xoog ay isku salax yihin;
2. Xarriiqaha ay xoogaggaa marayaan ay bar ku wada kulmaan;
3. Leebab u dhigan xoogagga laga sameyn karo sadexgal ay dhinacyadiisu saamigal ku yihin laxaadka xoogagga, jihadooduna la mid tahay tii xoogaga.

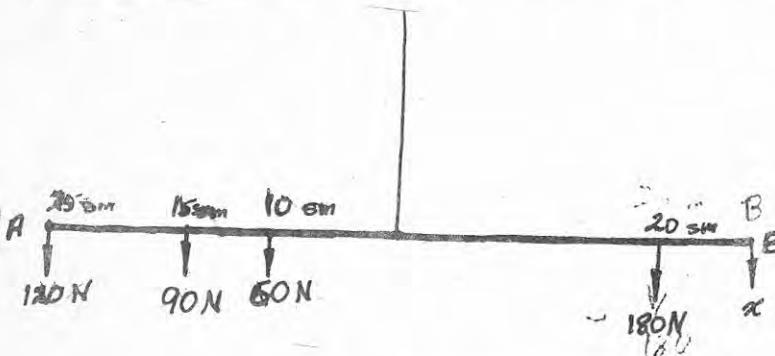
L A Y L I S :

- 1) Kabaal aanay dhumucdiisu is doorin ayaa dhererkii-su yahay 5m, culayskiisuna 1GN. Haddii inan culayskiisu 500N yahay uu caaro kaga fadhiyo labalka oo barkiina u yaal barta 0, oo u jirta 1.1 caarda uu inanku ku fadhiyo, sco saar meesha ay tahay in la saaro culays 194N si uu kabaalku u dheelitirimo. U qaado in xudun cufisiidadi ay tahay kabaalka badhtamihiisa. (2.5m baa loo jirsiinaya barta 0.)



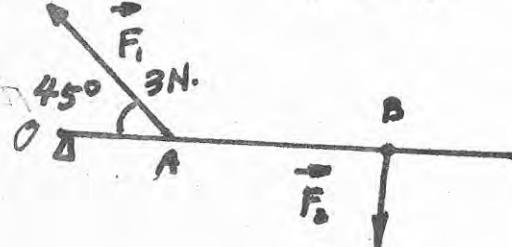
2. Adoo haysta kabaal iyo culaysyo sidee baa aad u soo saari lahayd culayskaaga ?
- 3) Kabaal aanay dhumucdiiso is doorin baa culayskiisu yahay 2.5×10^5 N, Haddii dhererkii-su yahay 5.00m, soo saar xoogga loo baahan yahay si labadiisa caaro midkood kor loogu qaado. (6.25×12^5 N).
- 4) Kabaal AB, dhererkii-su yahay 50sm, baa badhtamaa (0) lagaga xidhay xadhig oo la soo Ialmihey. Badhka OA waxa saaran saddex culays: Mid waa 60N oo u jira 10sm barta 0, kan kale waa 90N oo u jira 15sm barta 0, kan saddexaadna waa 12sm oo u u jira 125m barta A. Badhka kale OB waxa saaran

culays ah $180N$ oo u jira $20sm$ barta 0, Xooggee loo baahan yahay in la saaro caarada B'xigta si kabaalku u dheelitirmo? (54N).



- 5) Tuubbada jaantuska ka muuqataa waxa ay ku dhidban tahay barta 0, waa ayna dheelitiran tahay. Soo saar giigsanaanta xadhigga T adiga oo is la markaa u qaadanaya inaan tuubadu culays lahayn. (400)N.
- 6) Kabaalka jaantuska ka muuqdaa waa uu dheelitiran yahay. Soo saar laxadka xoogga F_2 haddii aad ta-

$$\text{qaan in } OA = \frac{1}{2}AB. \left[\frac{\sqrt{2}}{2} N \right]$$



- 7) Nin baa raba inuu garabka saaro qori ay labadiisa caaro suran yihiin laba baaldi oo ay ku kala jiraan $10L$ iyo $17.5L$ oo biyo ah. Haddii aynu u qaadan no inaan qorigu culays lahayn, labada baaldina culaysyadoodu kala yihiin $20N$ iyo $25N$, hkee baa uu

garabka saaryaa si uu qorigu u dheelitirmo? (meel u jirta hal mitir baaldiga fudud).

- 8) Cali iyo Xasan baa joonyad culayskeedu yahay $6 \times 10^2 N$ ku sida tiir uu midba dacal hayo. Haddii tiirka dhererkiisu yahay $2m$ joonyadduna saaran tahay meel u jirta $0.5m$ Cali, soo saar culayska uu wiil kastaaba sare u hayo, u qaado culayska tiirku in uu yahay eex (Cali $4.5 \times 10^2 N$, Xasanna $1.5 \times 10^2 N$).
- 9) Kabaal AB dhererkiisu yahay $4m$ baa labadiisa caaro saaran yihiin barkino. Culays ah $5N$ baa saaran meel u jirta $1m$ dacalka A; culays dhan $800N$ waxaa uu saaran yahay meel u jirta $1.25m$ dacalka B. Soo saar xoogagga ay sare u hayaan barkinnadu, is ka ilow culayska kabaalka (B- $466N$; A- $369N$).
- 10) Laba xoog oo barbarro ah iskuna joho ah baa laxaad yadoo du kala yihiin $200N$ iyo $300N$ waxa aanay isu jiraan $15m$. Soosaar laxaadka iyo barta uu marayo wadar leebeedku. ($500N$, $9m$ buu u jiraan xoogga ah $200N$).
- 11) Soo saar laxaadka iyo barta uu marayo wadar leebedika laba xoog oo barbarro ah oo jihadoodu isu lid tahay, laxaadyadooduna kala yihiin $100N$ iyo $40N$, isuna jira $12m$. ($60N$, $8sm$ baa uu u jiraan xoogga ah $100N$).
- 12) Walax baa waxa haya xooggaga mataanaha ah ee aad jaantuska ku aragto. Soo saar maroojinta. $(2.5 \sqrt{2} \text{ Nm})$
- 13) Haddii maroojista xooggaga mataanaha ah ee jaantuska ka muuqdaa ay tahay $20Nm$., isla markaana haddii ay fogaanshaha AB tahay $4m$; maxaa uu noqonayaa laxaadka xoogaggu? (10N).

BAABKA LIXAAD

Tamar

Saynisyahannadu waxa ay rumeysan yihii in cuntada iyo shidaashaba ay ku jiraan waxa la yidhaahdo **Tamar**, oo ay tahay tamartaasi ta' dadka iyo makiinadahaba u suurtogelisa in ay hawl qabtaan. Waxyaabaha ugu weyn ee ay tamartu leedahay waxa ka mid ah iyada oo isu gediyi karta wejiyo badan.

1. Tamar falgaleedka :

Cuntada aynu cunnaa iskudhisyo ayaa ay siisaa muruqyadeenna, oo marka aynu culays qaadayno ama wax riixayno muruqyadeenna ayaa adeegsada iskudhisyadaa, oo ka hela tamarta ay ku qabtaan hawsha. Sida dhabta ah cuntadu waa shidaasha dadka sida batroolku u yahay shidaasha baabuurta ama naftadu u tahay shidaasha makiinadaha waaweyn. Tamarta laga helo iskudhisyada cuntada iyo shidaasha ayaa la yidhaahdaa tamar falgaleed waana nooc ka mid ah tamarta kaydsan.

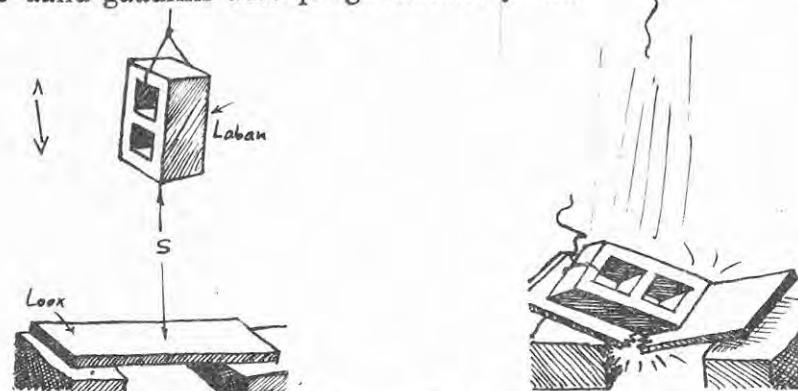
2. Tamarta Cufisiidadka:

Xabbad leben ah xadhig ku xidh dabeedna kor u qaad oo miiska korkiisa la sin. Xadhigga kor mari khafiyad dabeedna culays 1kg ah kaga xidh caarada kale. Haddii aad siiddaysid, lebenka hoos u dhacay, ayaa qabanaya hawl oo kor u qadaya culayska halka kiiologaraam ah. Markaa waa in uu lebenku yeeshaa tamar marka uu miiska la siman yahay. Tamarta walax kor loo qaaday leedahay waxa la yidhaahdaa tamarta cufisiidadka. Ogow markii aad kor u qaadday xabadda lebenka ah muruqyadaadu waxa ay adeegsadeen tamar falgaleed sidii aan kor ku soo sheegnay, taas oo ah tamarta oo wejileh ayaa loo geddiyi karaa mid kale.

3. Tamar socod:

Lebenkii aad kor u qaadday ee aad la sintay miiska jooggisa, haddii aad siiddaysid oo uu ku dhaco qori yaalla dhulka waa uu kala jebinaya. Lebenku, markii uu la sinna miiska korkiisa, waxa uu lahaa tamar cufisiidad. Hase yeeshoo waa

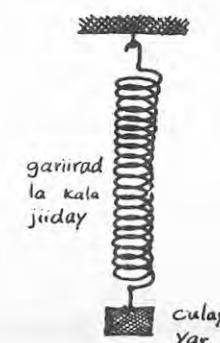
ay ka dhammaatay tamar cufisiidadkii markii uu soo dhacay ee aanu gaadhin uun qoriga dhulka yaalla.



Lebenku markii uu joogsaday ee qorigana uu kala jebiyyey waxa uu qabtay hawl, sidaa darteed waa in uu yeeshaa lebenku tamar intii aanu ku dhicin uun qoriga. Waxa aynu u qaadana inuu lahaa tamar ka timid socodka u kordhay markii uu soo dhacay. Tamarta walax soconaysa waxa la yidhaahdaa tamar socod. Tusaalaheenan, tamar falgaleedkii muruqyadeena ayaa u gedismay tamar cufisiidad markii aynu siidaynay lebenkana tamar cufisiidadkii uu lahaa ayaa u gedisantay tamar socod.

4. Tamar Looldsan:

Kala jiid gariirad inta aad ku xidhid culays yar dabeedna sii daa. Gariiraddu waa ay soo gaabanaysaa culayskana kor ayaa ay u soo qaadaysaa. Gariiraddii kala jiidnayd waxa ay qabatay hawl waxaana la yidhaahdaa waxa ay leedahay tamar looldsan.



Tamarta danabka:

Qalabka adeegsada danabka, ee ay ka mid yihiiin daqaa-jiyeyaashu, waxa aad ogtahay in ay hawl qabtaan, oo wax inta ay meel ka kexceeyaan ay meek kale geeyaan. Tamarta laga helo danabka waxa la yidhaahdaa tamarta danabka. War-shadaha danabka ee dalkeena tamar falgaleedka ku jirta naaf-tada ayaa ay u geddiyaan tamar danab.

Tamarta Niyuukliyeerka (bu'eed)

Atomyada waxa ku kaydsan tamar, marar suurtagasha in la-ga soc saaro oo hawl waxtar leh lagu qabto. Yureeniyam, oo ah curiyaha ugu culus ee dhulka korkiisa laga helaa, waxa ay bi-xisaa tamar bu'eed marka ay atomyadeedu jajabaan.

Tamarta ka soo baxda hal kiiloogaraam oo yureeniyam ahi waxa ay le'eg tahay tamarta laga helo 8,000,000 kg. oo saliid ah.

Waxyeello aad u weyn iyo khatar ayaa ay ku keenaysaa dadka tamar atomeedu haddii si xun (oo dagal ka mid yahay) loo adeegsado. Bam atomeedii u horreysay ee 1945 lagu tijaabiyye banka ku yaal Niyu Megsiko ee Maraykan kulkii ka soo baxay fara badanaan waxa uu ka qabay ciidii banka ayaa noqotay quraarad dhalashan.

Waxa jira wajijo kale oo ay tamartu leedahay oo ay ka mid yihiiin ta kulku, ilayska, jabaqda iyo birlabta, oo qaban ka-ra shaqo loona gediyi karo weji kale haddii qalab ku haboon la adeegsado. Haddii la is weydiyo waxa fisigisku ay tahay, fisigisyahanno badan ayaa odhan lahaa qayb fisigiska ka mid ahi waxa ay sharaxdaa tamarta iyo wejiyada badan ee ay leedahay. Tamartu waxa ay leedahay wejiyo fara badan si ay arimuhi innoogu jilicsanaadaan waxa aynu u qaybinaa sad-dex kooxood:

b) Kooxda Tamarta Keydsan:

Kooxdani waxa ay leedahay tamar ku kaydsan oo ay u bi-xiyaan sidii loogu baahdo. Waxa ay u leeyihiin «kayd» in ay

qabtaan shaqo waxtar leh. Tamar Falgaleedka cuntada iyo shi-daasha, tamar bu'eedka atomyada yureeniyum waa xubno wa-aweyn oo ka mid ah. Tamar cufisjiidadku waa xubin kale oo ka mid ah. Gariiradaha iyo lastiigga haddii la kala jiido ama la isku cadaadsho ama la qaloociyo waxa ay yeeshaan tamar kayd loodsan. Waxa kale oo aynu u eegi karaa in badad-da birlab ku xeerani ay leedahay tamar kayd birlabeed, waayo birlabtu had iyo goor waa u diyaar in ay soo jiidato xadiid loo soo dhoweeyey. Sidaas oo kale badka danabkana wa-xa loo eegaa in uu leeyahay tamar kayd danabeed.

t) Kooxda tamarta socodka:

Walax wal oo socota, ha yaraato, hase weynaate, ha aha-to adke, hoor, ama neef, waxa ay leedahay tamar socod. Marka socodkeedu dhaqso batana waxa bata tamar socodkeeda. Kulka, oo aad dhigan doonto sannadka dambe, waa xu-bin ka mid ah tamar socodka.

j) Kooxda tamar kaydka + Tamar socodka:

Tamartu mararka qaarkood baa ay u socotaa hir ahaan. Mararkaasna waxa aad mooddaa in ay isugu jirto tamar kaydsan iyo tamar socod. Hirarka sida tamarta jabaqda ahi wa-xa ay ka kooban yihiiin tamar kaydsan oo ay leedahay hawada disan iyo ta fidsani iyo tamar socod ay leedahay hawada soco-naysaa. Tamarta kaahuna sida ilayska waxa loo eegi karaa tamar keydsan iyo tamar socod isku jira. Sannada afraad ayaa aad ku baran doonta tamarta kaaha iyo jabaqadaba.

Hawl :

Waxa laga yaabaa haddii aad laylis xisaab ah ka shaqay-sid muddo sacaad ah in aad is tidhaahdid hawl badan ayaa aad qabatay. Ma aad se qaban hawl badan, marka la eego sida saynis ahaan loo qeexo ereyga hawl. Hawshu saynis ahaan waxa weeye tamarta gedisantay ama beddelantay xaddigeeda. Tamar gedisanku waxa uu dhaliyaa xoog walax fogaaansho ga-adhsiiya. Marka aynu rabno in aynu saynis ahaan cabbirro hawsha taas ayaa aynu saynis ahaan tixgelinaa. Tusaale ahaan haddii aad kor u qaadirid 2m, cuf 3kg ah, tamar falgaleedki muruqyadaa-

da ayaa u gedismay tamar cufsijiidadka culayska. Haddii uu cufku yahay 3kg waxa culayskeedu noqanayaa $3 \times 9.8 \text{ km/s}^2 = 29.4$ niyuutan. Haddii kor loo qaaday 2m waa in xoogga lagu qaadayaa noqdaa 29.4N. Waxa ayuu nidhaahnnaa hawsha la qabtay waa 29.4 N \times 2m. Taas oo ah 58.8Nm. Taas waxa ayuu ula jeednaa in 58.8Nm oo tamar falgaleed ahi ay u geddisantay tamar cufisjiidad. Hawsha ama tamar geddisanka weji ilaa mid kale waxa' weeye :

Hawl = Xoog \times fogaanshaha la socday

Halbeegga aduunku ku heshiiyey ee hawshu waa juul (1J). Wuxaana weeye halka juul hawsha uu qabto xoog hal Niyuutan ahi marka uu socdo fogaansho hal mitir ah. Halbeegga hawsha waxa loogu magac daray saynisyahan ingiriis ah oo la odhan jiray Jaymis Breskot Juul.

$$1 \text{ Niyuutan} \times 1 \text{ mitir} = 1 \text{ Juul.}$$

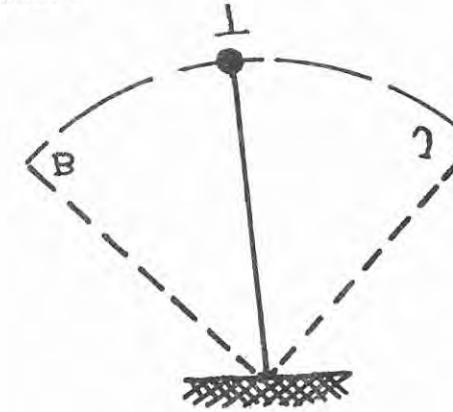
Juulku waa halbeegga hawsha iyo wejiyada ay tamarta leedahay oo dhan; Haddii xoog madoorsoome ah oo 50N aad ku riixdo sanduuq miis korkii saaran, oo aad ku kaxaysid fogaansho 2m ah, markaa hawsha aad qabatay waxa ay noqonaysaa 50N \times 2m = 100Nm = 100 Juul.

Marka aad hawsha la qabtay soo saarayso u hubso in aad fogaanshaha dhabta ah ee la socday aad qaadatid. Tusaale ahaan, haddii uu qof qaado foosto culayskeedu yahay 200N (cufkeedu waa 20kg) oo uu baabuur saaro joogiisu yahay 1m, hawsha uu qabtay waxa weeye 200N \times 1m = 200 Juul. Haddii uu se ku duluuluceeyo foostada qori balaadhan oo dherer-kiisu yahay 3m oo ku tiirsan baabuurka, fogaanshaha uu foostada riixay waa 3m. Jooga se uu kor u qaaday foostada waa isla halkii mitir, sidaa darteed, hawsha uu qabtay tii hore ayaa ay leegtahay markaa hawsha uu qabtay maaha 200N \times 3m = 600 Juul ? Waayo, xoogga uu ku riixayey ayaa ka yar 200N. Ma soo saari kartaa xoogga uu ku riixay foostada ? Wuxa ay tahay in ayuu hubino in fogaanshaha jihadiisu tahay ta xooggu uu u riixayo. Tusaalahaa hore haddii xoogga ayuu u qaadano 200N, fogaanshahu waa 1m. Waayo xooggu kor ayaa uu u qaadayaa. Haddii se ayuu fogaanshaha u qaadano

3m. Waa in ayuu saarrraa laxaadka xoogga ee u jeeda ji-hada fogaanshaha babaca ah.

L A Y L I S :

1. Walhade culayska ku xidhani hore iyo dib u socdo ayaa maraya BTJ (eeg jaantuska).
- b) Walhaduhu tamarta uu leeyahay waa nooceee marka uu marayo meelaha B, T, iyo J ?
- t) Maxaa ku dhaca tamarta marka lulmadka walhaduhu yaraado ?



2. Inan cufkeedu yahay 50kg ayaa kortay derbi joogisu yahay 2m; dabeedna dhulka u soo boodday ?
- b) Waa imisa Niyuutan culayskeedu ?
- t) Intee ayaa ay leegtahay hawsha ay qabatay inantu markii ay derbiga koraysay ?
- j) Nooceee weeye tamarta ay leedahay, inteeena weeye marka aanay weli dhulka taaban ay se ugu dhowdahay ?
- x) Maxaa ku dhaca tamartaa marka ay dhulka istaagto ?

3. Wejiyada ay tamartu isu gediday waa maxay ? hawsha la qabtayna waa intee ?
- b) Haddii wiish, makiinad naafsto ahi waddo, uu kor u qaado 8m saxaarad uu dhulku ku jiidanayo xoog 400N ah.
- t) Haddii uu nin 100m baabuur ku riixo xcog madoorsoome ah, oo waddaduna ay jiif tahay.
4. Cuf 4kg ah yaa kor looga qaaday dhulka joog 2m ah
- b) Haddii badka cufisjiidadka ee dhulku yahay 10 Niyyutan halkii kiiloogaraamba, waa imisa Niyyutan culayska cufka ? (Taas oo ah xoogga uu hoos dhulku ugu jiidayo cufka).
- t) Adoo u qaadanaya jawaabta (b) n ay leegtahay xooggaa loo baahan yahay in cufka kor loogu qaado, waa imisa juul tamarta gedisantay ama hawsha la qabtay marka cufka kor loo qaado ?
- j) Tamar kayd intee le'eg ayaa u korodhay cufka ?
- x) Haddii cufka la siidaayo oo uu soo dhaco, tamar socod intee le'eg ayaa u kordhaysa ?
- kh) Tamar socodku xaggee baa uu galaa marka cufku dhulka ku dhaco ?

Hilinka tamarta socodka:

Walaxda soconaysaa haddii ay tahay baabuur, kubbad, moolikiyuul ama elektaroon waxa loo baahan yahay in la soo saaro tamar socodka ay leedahay. Waxa aynu muujinaynaa in haddii walax cufkeedu yahay m , oo ay ku socoto kaynaan ah v , uu yahay tamar socodkeedu $\frac{1}{2}mv^2$.

Aynu u qaadanno in xoog madhelitirane (F) ahi uu falayo walaxda cufkeedu yahay m , oo uu ka karaarinayo kaynaan ah u ilaa mid ah v , marka ay socoto fogaansho ah s , muddo ah t .

Tamar socodka u korodhay walaxdu = hawsha la qabtay = $F \times s$, celceliska kaynaanka ee walaxdu :

$$\frac{u+v}{2} = \frac{s}{t} \text{ ama } \frac{s}{t} = \frac{u+v}{2}$$

$$s = \frac{u+v}{2} t$$

Sidaa darteed, tamar socodka korodhay:

$$F \times s = F \frac{u+v}{2} t$$

$$= ma \frac{u+v}{2} t \quad \text{Waayo } F = ma.$$

Waxa aynu u naqaan in $v = u + at$ ama

$$a = \frac{v-u}{t}$$

$$\text{Tamar socodka korodhay: } = \left\{ \frac{v-u}{t} \right\} \left\{ \frac{u+v}{2} \right\} mt$$

$$= \frac{1}{2}m(v-u)(u+v)$$

$$= \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mu^2$$

Haddii ay walaxdu socodka ka bilaabi lahayd, negaansho, $u = 0$, markaana tamar socodka kordhay = $Fs = \frac{1}{2}mv^2$ socodka walax cufkeedu m yahay, kaynaankeeduna yahay u waxa weeye $\frac{1}{2}mu^2$. Marka uu kaynaankeedu v yahayna, tamar socodkeedu waxa weeye $\frac{1}{2}mv^2$. Kubbad cufkeedu yahay 1kg oo ku socota 10m/s. Waxa ay noqonaysaa tamar socodkeedu $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 1kg \times (10m/s)^2 = 50$ juul. U fiirso, si ay tamar socodku ugu tibaaxanto juul waa in cufku ku

tibaaxnaadaa kiiloogaraam, kaynaankuna mitir loo qaybiyey sek'en.

Markii aynu soo dhirindhirrinaynay hilinka tamar socodka waxa aynu u qaadanay xoogga falaya walaxdu in uu yahay madoorsoome. Wuxa dhici karta in uu xooggu doorsoomo. Wuxa se la caddayn karayaa in hilinku uu hagaagsan yahay, haddii xooggu doorsoome yahayna. Halkan se ku caddayn mayno. Baabkii saddexaad wuxa aynu ku faallaynay xoog lagu dhuftay, ammin, Ft, waxana aynu aragnay inay le'eg tahay korodka daafadda (mv). Baabkanna xoog ayaa aynu ku dhufanay fogaasho, Fs, una qaadanay inay le'eg tahay tamarta geddisantay ama hawsha la qabtay. Marka tamarta oo dhammi ay uu gcdisanto in ay kordhiso kaynaanka walax, hawshu waxa ay la mid noqonaysaa korodhka tamar socodka ($\frac{1}{2}mv^2$).

Sidaa darteed, haddii ay daafaddu ahayd cabbiraad xoog x ammin, tamar socodu waxa weeye cabbiraada xoog x fo-gaansho labada xaddiiba waxtar weyn ayaa ay inoo leeyihiin marka aynu fiirimayno socodka walaxaha. Gaar ahaan hirdanka ayaa daafadda lagu adeegsadaa, waayo waa waartaa.

1. Saddex isle'eg oo waxtar leh.

$F = ma$ «Xeerkii labaad e Niyuutan ee socodka
 $F_t = mv - mu$; gujadu = isbeddelka daafadda

$F_s = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mu^2$; Hawshu = isbeddelka tam ar socodka.

2. Isleegyadii socodka karaarka madoorsoomaha ahilahaa.

$$v = u + at$$

$$S = ut + \frac{1}{2}at^2$$

Celceliska Kaynaanku $= \frac{u+v}{2}$

Tamarta kaydsan :

Tamarta kaydsan ee u korodha walax cufkee ahay m,

marka kor loo qaado joog ah, h, waxa weeye mgh, kumana xi-dhna waddada la mariyo marka kor loo qaadayo. Inan haddii uu daar sallaan kaga soo dego iyo haddii uu ka soo boodo waa isle'eg tahay tamarta kaydsan ee ka luntay.

Tamarta kaydsan waxa lagu cabbiraajuu haddii cufka m, uu ku tibaaxan yahay kiloogaraam joogga h-na mitir, xoogga cufisiijadka g-na Niyuutan loo qaybiyey kiiloogaraam.

4. Tamarta socodka:

Walax cufkeedu yahay m kg, kuna soconaysa kaynaan ah m v — , waxa weeye tamar socodkeedu $\frac{1}{2}mv^2$ juul. U fiirso hal-s

beegyada mid waliba ku tibaaxan yahay.

(Markii aad uu baahato u qaado $g = 10N/kg$ ama $10m/s^2$)

Laylis ku saabsan socod:

- B) Joog intee ah oo madhan ayaa ay tahay cuf 1kg ahi in uu soo dhaco si ay uga lunto tamar kaydsan oo 1 juul ahi ? Haddii uu hawo dhex marayo jooggu waa uu ka yaraan lahaa intaa. Waayo ?
- t) Intee baa ay tahay in kor loo qaado cuf ah 0.1kg si ay ugu korodho tamar kaydsan oo hal juul ahi ?
- j) Buug cufkiisu yahay 0.5kg ayaa kor looga qaaday 1 mitir miis korkiisuna 1 mitir dhulka ka sarreeyo. Waa imisa tamarta kaydsan ee buugu marka loo eego (b) miiska korkiisa (t) dhulka ?

2. Soo saar tamar socodka :

- b) Kubad cufkeedu 1kg yahay, oo ku soconaysa kaynaan ah 2m/s.
- t) Gumiuc cufkiisu yahay 2g (0.02kg) oo ku socda 400m/s

- j) Dhugdhugley 500kg ah oo ku soconaysa 72km/saac
- x) Elektaroon cufkiisu yahay 9×10^{-31} kg. oo ku socda.
3. Footari bir ah oo cufkiisu 100g yahay ayaa ka soo dhacay joog 1.8m ah oo ku dhacay safeexad jiifta korna uga soo booday oo gaadhay joog ah 1.25m soo saar.
- b) Tamarta kaydsan ee footariga inta aanu soo dhicin
- t) Tamar socodka footariga, marka uu taabanayo safeexada ee aanu weli ku dhicin.
- j) Kaynaanka footariga, marka uu taabanayo safeexada ee aanu weli ku dhicin.
- x) Tamar socodka footariga, marka uu kor uga soo boodo safeexadda.
- kh) Kaynaanka uu footarigu kor ugaga soo boodo safeexadda.
4. Dubbe cufkiisu yahay 0.5kg oo ku socda 2m/s ayaa ku dhacay madaxa musbaar cufkiisa la iska dhaafi karo. Qori ayaa u musbaarkii muday 1sm (0.01m). Soo saar.
- b) Celceliska xoog isliska u dhxeeyaa qoriga iyo musbaarka (adeegso $F_s = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mu^2$).
- j) Amminta uu musbaarku mudaayey qoriga (adeegso $F_t = mv - mu$).
5. Xoog falaya cuf 6kg ah ayaa ka kordhiyey kaynaanka keeda 3m/s ilaa 7m/s markii uu socday fogaan shoo ah 30cm. Soo saar.
- b) Amminta uu kordhinaayey kaynaanka.

- t) Karaarka, haddii aad u qaadatid in uu madoorsoome ahaa.
- j) Xoogga falaya walaxda.
- x) Korodhka tamar socodka.
6. Haddii walhade, culayska ku xidhan dhinac loo jido, oo meesha ugu hoosaysa ee uu ku degan yahay kor looga qaado joog ah h, waa la soo saari karaa kaynaanka v ee culaysku leeyahay marka uu marayo meebsii hooseysey. Si loo soo saaro v, waxa loo qaataa in tamarta kaydsan ee uu leeyahay, markii uu meesha sare joogay, giddigeed ay u geddisanto tamar socod marka uu marayo meesha u hoosaysa. Soo saar v haddii ay $h = 0.5m$ (ama 5sm) adoo adeegsanaya isleegta mgh = $\frac{1}{2}mv^2$ una qaadanaya $g = 10N/kg$.
7. Bunduq ayaa laga riday rasaas cufkeedu yahay 20g oo ku socota 50m/s, waxana lagu dhuftay qori cufkiisu yahay 0.98kg oo xadhig dheer ka soo laalaada oo ay dhex fadhiisatay rasaastii.
- b) Marka ay ku dhacdo rasaastu qoriga kaynaan imisa ah ayaa ay ku soconayaan rasaasta iyo qorigu ?
- t) Soo saar tamar socodka rasaasta inta aanay ku dhicin qoriga.
- j) Waa imisa tamar socodka qoriga iyo rasaastu marka ay rasaastu ku dhacdo uun ka dib ?
- x) Joog intee le'eg ayaa uu kor u qaadmaya qorigu ?
8. Baabuur cufkiisu yahay 1000kg ayaa xoog joojiyihiisuna yahay 400N. Haddii joojiyaha la qabto iyada oo baabuurku ku soconayo 20m/s (70km/saac ku dhawaad).

Soo saar:

- b) Fogaanshaha uu baabuurku soconaayo inta aanu istaagin ?
- t) Amminta uu baabuurku isku taagay ?
- 9. Kubbud cufkeedu yahay 2kg oo ku soconaysa 2m/s ayaa qummaati u hirdiday kubbud kale oo 2kg ah, oo taagan. Kaynaan imisa ah ayaa ay kubbaddii taagneyd ku dhaqaaqeysaa ? Ma loodsamaa hirdanku ?
- 10. Kubbud 1kg ah oo ku socota 3m/s ayaa ay is hirdiyeen kubbud kale oo 1kg ah oo ku soo socota 2m/s. Kubbadihi waxa ay ku kala boodeen kaynaan laxaadkiisu le'eg yahay koodii hore, se lid ku tahay jihadoodu. Hirdanku ma loodsamaa ?

(Xasuusnow: hirdan loodsame ahi waxa weeye ka uu tamar socodku waaro).

Awood:

Soomaalidu marka ay tidhaahdo qof ayaa qof kale ka awood badan waxa ay u jeedaan waa uu ka itaal roon yahay, ama waa uu ka derejo sarreeyaa xagga shaqada. Saynis ahwan se, awooddha waxa aynu u qeexnaa dhaqsaha ay tamartu ku geddisanto ama dhaqsaha hawl lagu qabto. Haddii aynu naqaan tamarta geddisantay ama hawsha la qabtay in ay tahay F_s oo muddada ay qaadatayna ay tahay t , markaa awooddhu wa-

$$F_s \\ \frac{x \text{ weeye}}{t}$$

Awood

$$\frac{\text{Tamarta geddisantay}}{\text{amminta ay qaadatay}} = \frac{\text{Hawsha la qabtay}}{\text{amminta ay qaadatay}}$$

Haddii aad sallan ku fuusho hal daqiiqo iyo haddii aad ku fuusho 5 daqiiqo tamar kaydka kuu kordhay waa isleeg ya-

hay labada goor. Hase ahaatee awooddadaa waa ay kala badan tahay oo marka hore ayaa ay 5 laab badan tahay.

Haibeegga adduunku ku heshiiyey ee awooddudo waxa weeye waat (marka la soo gaabiyana waxa loo qoraa w), waxana uu la mid yahay tamar 1 juul ah oo geddisantay halkii sekenba ama hawl waxa ay la mid tahay ah hal juul oo la qabtay halkii sekenba. Si awooddudo ugu tibaaxanto halbeegga 'waat' waa in hawshu ku tibaaxnaataa juul ammintuna seken ama

$$1 \text{ Juul} \\ 1 \text{ waat} = \frac{1}{\text{seken}}$$

Tusaaleheena sare haddii uu cufkaagu yahay 50kg sallanka aad fuushayna jooggiisu yahay 6m markaa, marka horena awoddadaa.

$$\frac{50\text{kg} \times 10\text{N/kg} \times 6\text{m}}{1 \times 60\text{s}} = 50 \text{ Nm/s} = 50 \text{ J/s} = 50\text{w}$$

Sow markaan dambeena awooddoodu ma aha

$$= \frac{50\text{kg} \times 10\text{N/kg} \times 6\text{m}}{5 \times 60\text{s}} = 10\text{Nm/s} = 10\text{w}$$

Haddii aad aragtid nal ay ku qoran tahay 40w oo ay ka mid yihiin kuwa guryaha la geliyo, waxa weeye macneheedu tamar danab 40 juul ah ayaa ay u geddiyaan kul iyo ilays halkii sekenba. Halbeegyo ka waaweyn waatka ayaa jira oo ay ka mid yihiin:

$$1 \text{ kiiloowaat} = 1000 \text{ waat (kun waat)} \\ \text{Iyo } 1 \text{ mega waat} = 1,000,000 \text{ waat (milyan waat)}$$

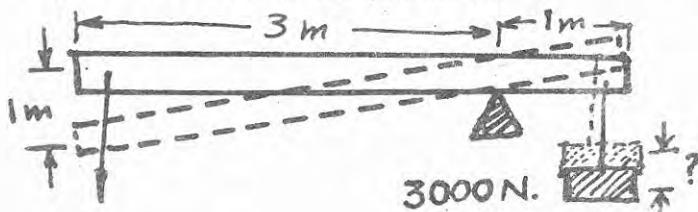
$$\text{L A Y L I S : } \quad (\text{U qaado in g} = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

1. Axmed oo cufkiisu yahay 50kg iyo Cali oo ah 70kg

ayaa ku baratamay sallaan lixdan midh ah oo mid walba joogiisu yahay 20sm. (ama 0.2m) Axmedna waxa uu ku koray 15 seken, Calina 20 seken, ee soo saar:

- b) Tamarta kaydsan ee uu korodhay mid walba. (t) Waa intee waat ka awood badani ?
- 2. Inan cufkeedu yahay 50kg oo baaskeelad fuushan cufkeedu yahay 15kg ayaa kortay tiiro jooggu hal kordhayo marka tobant dhererka tiirada ah la socda ba. Waxa ay ku qaadatay muddo 50 seken ah in ay 100 mitir oo babaca korkiisa ah socoto.
- b) Joog intee ah ayaa ay kor u kacday marka ay tiradii socotay 100m ?
- t) Tamarta kaydsan ee u korodhay waa intee ?
- j) Waa intee awoodda inantii ?

Makiinado ayaa jira aan doorin wejiga ay tamartu leedahay ee innoo fududeeya uun shaqooyinka aynu qabanayno. Makiinadaha waxa ka mid ah kabaalka. Nin ayaa doonaya in uu qaado kabaal culays weyn oo ah 3000N, sida jaantuska.



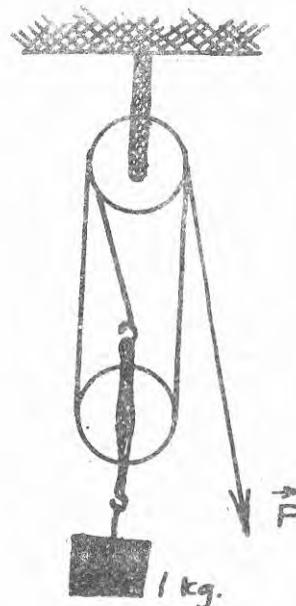
Haddii kabaalku fudud yahay, adag yahayna, waa intee xoogga aynu ku riixaynaa?

Bal isu eeg culayska la qaaday (ama rarka) iyo xoogga lagu riixay (ama taagtta). Kabaalku ma xoog baa uu kordhiyey? Waxa aad mooddaa in kabaalku uu wax inoo kordhiyey, bal sug se: Haddii uu kabaalku ku rogmado barkinka, oo uu xoogga ah taagtta hal mitir hoos u socdo, waa imisa inta tamarta kaydsani ku yaraatay?

Joog intee le'eg ayaa uu kor u kacaya culayska ah rarku? Waa intee tamarta kaydsan ee markaa u kordhay?

Haddaba kabaalku ma tamar baa uu kordhiyey mise waa uu yareeyey?

Makiinadaha shaqada inoo fududeeya waxa kale oo ka mid ah khafiyadaha. Dugsiga dhexe ayaad ku soo baratay oo halkan ku dheerte mayno eh aan tijaabdan uun sameyno.



Tijaabo:

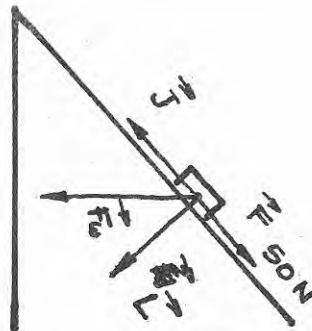
Khafiyado isugu xidh, sida jaantuska, dabadeedna soo saar taagta ugu yar (Adoo culaysyo yar-yar ka lulaya xadhigga) ee loo baahan yahay si uu kor ugu socdo culayska halka kiiloogaraam ahi, kaynaan madoorsoome ah, marka aad yar dhaqaajisid.

Waxa kale oo aad soo saartaa joogga ay tahay in taagtlu hoos u socoto si uu rarku 10sm kor ugu kaco. Intee ayaa ay le'eg tahay tamarta kaydsan ee taagta ka yaraatay iyo tamarta kaydsan ee rarka u korodhay?

8. Sallaxa janjeedha:

Waxaa laga yaabaa in waayo-aragnimada aad ku baratay in haddii walax culus kor loo qaadayo, sida ugu fududi ay tahay iyada oo laga dulundulceeyo sallax janjeedha, sallaxa janjeedhana waa sallax sulub ah oo aan lignaan iyo jiif midna u coleyn.

Haddii kubbad ay nu dul saarno sallaxa, kubbaddu waxa ay dundulcooneysaa, culayska ay leedahay darteed, markaa tagta F waxa ay noqonaysaa xoogga ka horjoogsanaya in ay soo dulundulcooto, rarka F_w waxa uu noqonayaa culayska kubbadda (eeg jaantuska).



9. Haddii jihada taagtutu barbarro la tahay sallax janjeedha; culayska kubbadda F_w waxa aynu u kala saaraynaa laba xubnood, mid barbarro la ah sallaxa janjeedha (xubinta F) iyo xubin kale N oo ku ligan. Waa xubinta F , ta soo dulundulcaynaysa kubbadda (N wax hawl ah qabamayso). Si kubbaddu sallaxa u dul saarnaatona, waa in uu jiraa xoog F , kaas oo le'eg kuna lid ah F .

Labada saddexagal ABC iyo MF_1F_w waa ay isu egyihiin sababta oo ah labadoodu waa xaglo liganayaal isla markaana labada xaglood BAC iyo F_1MF_w waa is le'eg yihiin, markaa waxaynu helaynaa saamigalaha.

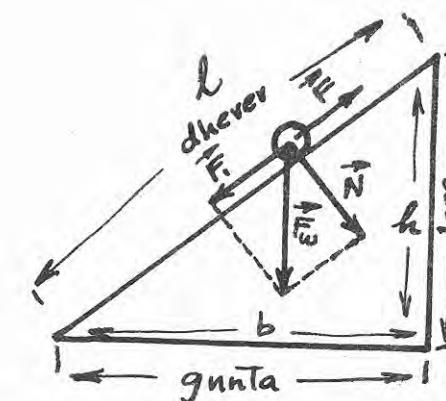
$$MF_1 : MF_w = AC : AB$$

Hase ahaatee $MF_1 = MF$, markaa

$$MF : MF_w = AC : AB$$

$$\text{ama se } \frac{F}{F_w} = \frac{h}{L}$$

$$F = F_w \frac{h}{L}$$



Faallo:

Waxaynu hellay

$$F = F_w \frac{h}{L}$$

Haddii θ tahay xagasha janjeerka, ah $= L \sin\theta$

$$\frac{h}{L} = \sin\theta \text{ sidaa darteedna,}$$

Halkaa waxa aynu arkaynaa in itaalka F uu ku xiranyaay xagasha janjeedhka θ . Haddii $\theta = 0^\circ$, $\sin\theta = 0$, sidaa darteedna $F = 0$

Haddii $\theta = 90^\circ$, $\sin\theta = 1$, $F = F_w$

Tusaalle:

Walax culayskeedu yahay $20N$ ayaa la kor jiidayaa sallax janjeedha oo xoog isliskiisu aad iyo aad u yar yahay (oo loo

qaadan karo in aanu xoog islis lahayn). Sallaxa janjeedhkiisu waa 30° , waxana jiidayaa walaxda xoog laxaadkiisu yahay 50N oo barbarro la ah sallaxa.

Fur furi d:

$$\text{Culayska walaxda} \quad w = 20\text{N}$$

$$\text{Xoogga walaxda jiidayaa} = 50\text{N}$$

$$\text{xubinta J ee culaysku} = w \sin 30$$

$$= 20 \times \frac{1}{2}\text{N} = 10\text{N}$$

$$\text{xubinta L ee culaysku} = w \cos 30$$

$$= 20 \cdot \frac{1}{2}\sqrt{3}\text{N}$$

$$= 10\sqrt{3}\text{N}$$

$$= 17.32\text{N}$$

Hawsha la qabtay = $(50 - 10) \text{ N} \times 8\text{m} = 320 \text{ N.m} = 320\text{J}$. Xubinta L wax hawl ah qaban mayso waayo waa ay ku ligan tahay sallaxa janjeedha ama fogaanshaha la jiiday walaxda.

Makiinadaha kabaallada ah, kuwa khafiyadaha ah, sallaxa janjeedha iwm., waxa ay inoo suurtageliyaan in aynu culaysyo waaweyn ku qaadno taag yar. Wiishashku waxa ay adeegsadaan khafiyado. Taagta yar ayaa se sida aynu kor ku aragnay ay tahay in ay socoto fogaanho ka badan ka rarka aynu qaadayno. Makiinaduhu ma abuuraan wax tamar ah. Dad badan ayaa isku deyey in ay sameeyaan makiinad bixisa tamarta la geliyey tu ka badan waana ay u suurtoobiweyday.

Saynisyaahaannadu waxa ay u qaataan in tamar aan lana abuuri karin lana baabiin karin ee ay waarto. Xeerkaa waxa la geliyey. Saamiga rarka la qaaday iyo taagta qaadday ee matamartu weligeed jirto ee aan lana sameyn lana tiri karin. Waxa ay isu beddeshaa tamarta wejiyo badan sida aynu hore u soo aragnay, badiyaabana waxa ay noqotaa kul.

Sida dhabta ahna xoog isliska jira awgeed ayaa marna aany tamarta ka soo baxday makiinadu u leekaanayn tamarta la geliyey. Saamiga rarka la qaaday iyo taagta qaadday ee makiinadahan waxa la yiraahdaa abdada mikiinadda ama:

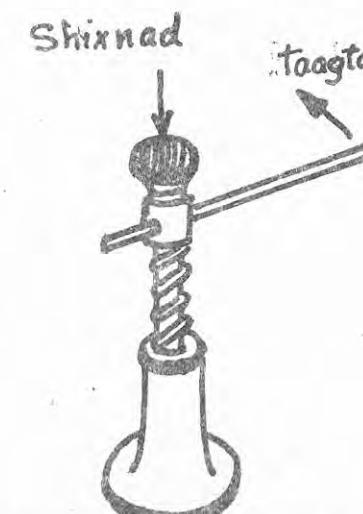
$$\text{abdada makiinadu} = \frac{\text{rarka}}{\text{taagta}}$$

Kartida makiinadda waxa loo qeexaa hawsha ay qabatay (halaabada) makiinaddu oo loo qaybiyey hawsha la geliyey (gaashiga) iyada co lagu dhuftay 100 ama.

$$\text{karti} = \frac{\text{Hawsha makiinaddu qabatay (halaabada)}}{\text{Hawsha makiinadda la geliyey (gashiga)}} \times 100\%$$

Makiinadna ma aha kartideedu 100%. Wuxuu ugu karti badan makiinad gubashogudeeda, naaftada ah oo kartideedu tahay 40%. Jidhka dadka kartidiisu waa ugu badnaan 25%. Jeegga Baabuurta.

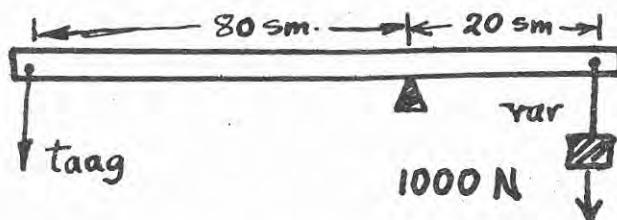
Waxa laga yaabaa in aad aragtay qalab u eg ka jaantuska ku muujisan oo kor loogu qaadayo baabuurta si looga bedde lo shaagagga. Fogaanshaha ligan ee u dhixxeeya labada warreeg ee iskuruugga waxa la yidhaahdaa meeris. Haddii culays la dul saaro iskuruugga madaxiisa, markaa uu iskuruuggu hal meeris kcr u kacaba, culayskuna intaa in leeg baa uu kor u kacaa. Sidaa darteed, taagt (kabaalki) marka ay dhammayso hal warreegba ($2\pi r$), rarku (culaysku) waxa uu kar u qaadmaya hal meeris.



Jeegga iskruuga

L A Y L I S :

1. Kabaal hal mitir ah ayaa uu nin ku qaadayaan raa 1000N oo caaro kaga xidhan sida jaantuska. Barkinku 20sm ayaa uu u jiraa caarada uu rarku ku xidhan yahay.



- b) Waa imisa taagta loo baahan yahay ? (iska dhaaf culayska kabbalka).
- t) Imisa jeer ayaa uu rarku ka badan yahay taagta ? (ama waa imisa abdada makiinadu).
- j) Haddii uu kabaalku ku rogmaday barkinka oo ay taagtii hoos u socotay 10sm. Imisa ayaa ka dhacay tamarteedii kaydsanayd taagta ?
- x) Joog intee ah ayaa uu rarku kor u kacayaa?
- kh) Waa intee tamarta kaydsan ee rarka u korodhay ?
- f) Maxaa, sida dhabta ah, ay jawaabta (kh) uga yaraanaysaa ta (j) ?
2. Qori balaadhan oo dhererkiiisu 5 mitir yahay ayaa la janjeedhiyey si ay labadiisa caaro midi hal mitir uga sarreysyo ta kale.
- Nin shaqaale ah ayaa dabadeeto xoog 200N ah oo barbaro la ah janjeedhka ku riixay gaadhi ciid sida oo 80kg ah.
- b) Waa imisa hawsha uu qabtay ninku marka uu gaadhibii riixay 5 mitir oo janjeedhkii ah ?
- t) Tamar intee leeg ayaa kaga baxday hawsha ?
- j) Haddii uu gaadhiba kor u qaadi lahaa hal mitir iya-

da oo aanu adeegsan qoriga janjeedha xoog intee leeg ayaa uu u baahan lahaa ?

$$(u \text{ qaado } g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}; \text{ xooggaa kor loogu qaada})$$

yaana in uu le'eg yahay culayska gaadhiba ciidda sida) waa maxay abdada qoriga janjeedhaa ?

- x) Marka gaadhiba kor loo qaado hal mitir (ama qoriga janjeedha ha la adeegsado ama yaan la adeegsane) waa imisa tamarta kaydsan ee u korodhay gaadhiba ?
- kh) Imisa ayaa tamar falgaleedkii ninka ka baxday aan u gedismin tamar kaydsan ? xaggee ayaanay qabatay ?
- d) Waa imisa xoog isliska uu leeyahay qoriga janjeedhaa ee uu ninku la kulmay ?
3. Khafiyadaha isku xidhan ee jaantuska ku muujisan marka la adeegsado taagta ugu yar ee lagu qaadi karro cuf 15kg ahi waxa weeye 50N.
- b) Taagta 50N ahi marka ay 2m hoos u socoto waa imisa tamarta kaydsan ee ka baxday ?
- t) Joog intee leeg ayaa culaysku (rarku) kor u kacay marka ay taagtii 2m. hoos u socotay ? (u fiirso waa afar xadhig oo mid walba ay tahay in uu ku gaabto inta uu rarku kor u kacay).
- j) Waa imisa kartida makiinaddani ?
- x) Maxaa ay u yeelan weyday makiinaddani karti ah 100% ?

Cufka iyo tamarta:

Walax kasta oo heerkul go'an joogtaapa waxa ay bixi aa tamar kul; ilays ama kaah birlabdaneed ah. Sida ay walaxdu kaah u bixin karto ayaa ay una nüugi kartaa. Walax cufkeeda oo dhan, ama badhkii, waxa loo rogi karaa tamar.

Xidhiidhka ka dhxeeyaa cufka walaxda iyo tamarta loo rogi karo, waxa muujiyey Albert Aynashtayn, oo sheegay in $E = mc^2$. Isle'egtani waxa kale oo ay inoo sheegaysaa in kaa-hu cuf leeyahay. 1932 wixii ka dambeeyey, tijaabooyin ayaa lagu arkay oo waa la ogaaday in xeerkaasi oo xisaab a-haan iyo aragtiyo lagu soo dhirindhirriyey uu dhab yahay. Fal-gallo bu'eeddadu waxa ay bixiyaan tamar aad u fara badan oc waa la cabbiri karaa inta cufka atomyada isla falgalay uu isku beddelay (ku yaraaday tamarta uu bixiyey awgeed).

Waxa markaa la garan karaa cuf m tamar E-da uu bixin karo ama tamarta E cufka m ee ay noqon karto. Waxa aad arkaysaa in cufka iyo tamartu aanay kala fogeyn ee ay yihiin wax gudhi laba weji oo uu leeyahay. Xeerkii waarridda cufka iyo kan ah waarridda tamartuna waa isku mid ee laba ma kala aha. Cufka walaxuhu inta uu ku yaraanayo, kaaha ay bixi-nayaan awgeed, sida caadiga ah, aad iyo aad ayaa uu u yar yahay, waana la iska indha tiri karaa. Tusaale ahaan nalka bi-tijoorka waxa uga luma kaah ahaan 10^{-10} kg/s, qoraxdana wa-waxa kaah ahaan uga luma 4.2×10^9 kg/s (cufkeeduna waxa weeye 10^{30} kg) Intee ayaa ay leeg tahay muddada ay ku dha-maanaysaa ?

BAABKA TODOBAAD

A r a a r

Socod Goobeen

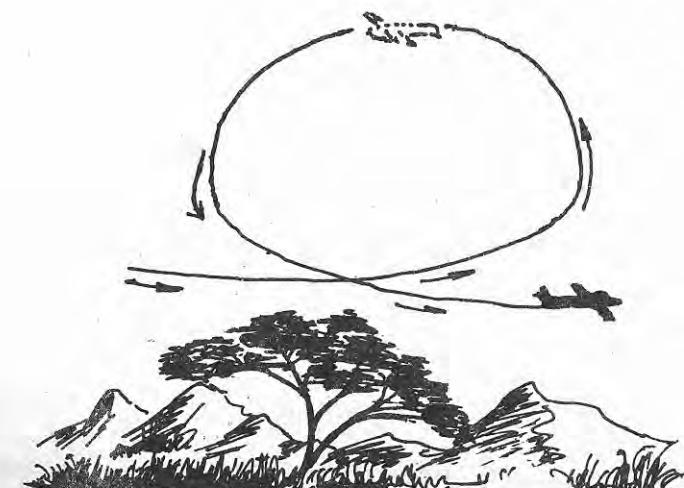
Cirjiidhaha baha qorraxeedka ee uu dhulku ka mid yahay waxa ay ku warreegaan qorraxda majiirahooduna goobooyin baa ay u dhow yihin. Dayaxa iyo dayaxgacmeedadu majiiro-oyin u eg kuwaa ayaa ay dhulka ku meeraystaan.

Makiinadaha atomka jejebiyaa saxarrada atomka waa ay karaariyaan oo waxa ay gaadhsiiyaan xaware aad u badan wa-xaana ay mariyaan goobooyin.

Nolosheenna caadiga ah waxa aynu aragnaa in marka ba-askeeladda ama baabuur la weecyo inay shaaggagoodu sameec-yaan xood ah goobo jabkeed.

Socod goobeedka qaarkii ayaa aad mark hore mooddaa wax aan suurtagal ahayn. Masalan, haddii aad baaldi biyo ku jiraan goobo ligan ku wareejiso, biyuhu daadan maayaan.

Duuliye iska furay suunkii xejinayey, oo dayaaradda, si-da jaantuska, u soo wareejiyeyna, ka dhicimaayo dayaaradda.



Socod Goobeed joogto ah:

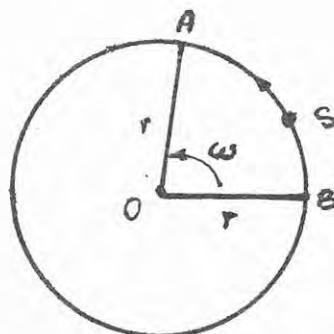
Socod goobeed aan is doorini waa socodka walax marinke-edu yahay jid goobo ah, xawaareheeduna aanu is beddelayn.

1. Ka soo qaad in walax S ay ka bilowday socod dhibicda B (Eeg jaantuska). Muddo dabadeed waxa ay ku soo laabanasaa dhibicda B nafteeda. Muddadaa dhererkeedu waxa ay ku xidhan tahay marba walaxda socodkeedu inta uu yahay.

Muddada ay ku qaadatay walaxda, iyada oo dulsoconaysa meeriska goobada, in ay ka tagto B, oo ay ku soo laabato B, aaya la yidhaahdaa kal. Laba jeer haddii ay walaxdu ku soo wareegto meeriska goobada muddadu waa laba kal.

Haddii walaxdu ay ku dul soconayso meeriska gacankiisu yahay r; oo ay ku qaadanayso muddo ah T (hal kal) si ay u sameeyso hal wareeg, xawaaraheeda v waxaa lagu helaa hilinka

$$v = \frac{2\pi r}{t}$$



Waxa aynu ognahay in socodka xarriiqda toosan ee aan is doorin, xawaaraha walaxdu (v) le'eg yahay saamiga fogaansha-

ha uu socday s iyo amminta ay ku qaadatay t, $v = \frac{s}{t}$. Mar
yaddii walaxda ku soconaysa socod goobeed aan is doorin, ay

ku qaadato muddo ah hal kal (T), si uu u sameeyo meeris dhan, haddii ay nu s ku beddelo dhererka $2\pi r$, t ay nu u qaada-

$$\text{no kalka } T, \text{ waxa ay nu helynaa isle'egta, } v = \frac{2\pi r}{T}$$

Tusaale : (2)

Walax xawaareheedu yahay 11m/s ayaa ku dul soconaysa meeriska goobada gacankeedu yahay 14m. waa maxay kal ka walaxdu ?

Furfuris :

Haddii ay walaxdu hal mar ku soo wareegto meeriska goobada waxa ay barabaxday walaxdu dhererka meeriska; mar kaa:

$$s = 2\pi r$$

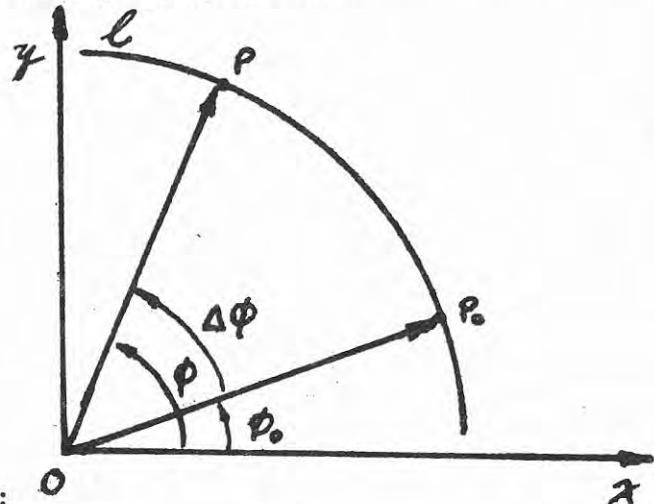
$$v = \frac{2\pi r}{T} \quad T = \frac{2\pi r}{v}$$

$$T = 2 \frac{22}{7} \times \frac{14m}{11m/s} = 8s.$$

Barabax xagleed :

Haddii ay L inoo tahay marinka socodka, P_0 iyo P -na kala yihin meelaha walaxda socotaa marayso amminta t_0 iyo t , \varnothing iyo \varnothing -na kala yihin xaglaha OP₀ iyo OP ay la sameynayaan dhidibka x(jaat. 6-2). barabax xagleedka waxa lagu qee-xaa faraqa $\varnothing - \varnothing_0 = \Delta\varnothing$ ee ay walaxdu wareegtay mud-

dada u dhexaysa labada amminood $t - t_0 = \Delta t$, Barabax xagleedka waxa halbeeg u ah gacansinka.

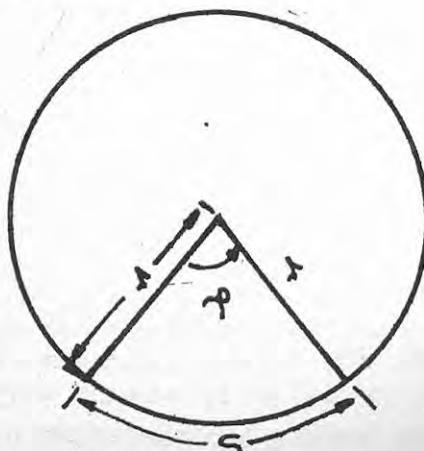


Gacansiinka :

Gacansinku waa halbeeg lagu cabbiro xaglaha. Meeriska ayaa loo qaybiyaa qaansoojin ah 2π oo dhererkoodu is le'eg yahay, markaa qaansada halbeegga ah dhererkeedu waxa uu noqonaya,

$$\frac{2\pi r}{2\pi} = r \text{ Gacansinka dhererkisu waxa uu le'eg}$$

yahay gacanka goobada.



Jaantuska 6-3, qaansada $S = \text{gacankeeda } r$, sidaa darteed, xagasha α waa hal gacansin.

Mar haddii meeriska goobadu le'eg yahay 2π oo lagu dhufuto gacanka r , wareeg = $360^\circ = 2\pi$ gacansiinno

$$\text{markaa, 1 gacansiin} = \frac{360^\circ}{2\pi} = \frac{180}{\pi}$$

Haddii aynu u qaadano summadda xagasha ku cabbiran gacansiinnada in ay tahay $m^\circ(\alpha)$, ta xagasha ku cabbiran da-

$$\text{rajooyinkana } m^\circ(\alpha) \text{ marka isle'egta } m^\circ(\alpha) = \frac{2\pi}{360} m^\circ(\alpha)$$

$$= \frac{\pi}{180} m^\circ(\alpha) \text{ ayaa aynu isticmaaleynaa si aynu isugu bed-}$$

delo labada halbeeg.

Tusaale, xagal ah 30° baa aynu rabnaa in aynu u beddelo gacansiinno.

$$\text{Markaa, } 30^\circ = \left(\frac{\pi}{180} \cdot 30 \right) \text{ g} = \frac{\pi}{6} \text{ g} = 0.52 \text{ g}$$

Kaynaan xagleed :

Waxa lagu qeexaa kaynaan xagleedka, saamiga barabax xagleedka $\Delta\phi$ iyo muddada ay ku qaadatay in ay walaxdu sameyso barabaxaas ΔT .

Marka socod goobeedku aanu is doorin, kaynaan xagleedku waa madoorsoome waxaana loo qaataa xarafka ω (waa xaraf Giriig ah oo loo akhriyo omeega).

$$\omega = \frac{\Delta\phi}{\Delta t}, \text{ ama } \Delta\phi = \omega\Delta t$$

Halbeegga kaynaan xagleedku waa hal gacansin sekenkiiba (Gacansin/s). Kalku (T) waa muddada ay qaadanayso walaxa soconaysaa si ay mar labaad ugu soo noqoto meel go-an. Rakaaduna (f) waa tirada kalalka ee sekenkiiba. Gaar ahaan, socod goobeedka aan is doorin, kalku waa muddada ay walaxdu ku samaynayso meeris dhan, rakaaduna waa inta meeris ee ay walaxdu sameneysyo sekenkiiba.

Tusaale, haddii ay walaxdu sameynayso 50 wareeg seken-

$$\text{kiiba, kalkeedu waa } \frac{1}{\frac{50}{s}} = \frac{1}{1} \text{ s, rakaaddeeduna waa } 50 \text{ s}$$

Kalku waa rogaalka rakaadka:

$$T = \frac{1}{f} \text{ ama } f = \frac{1}{T}$$

Haddii T inoo tahay muddada ay ku qaadanayso walax si ay u sameyso xagal warreeysan, markaa si ay u sameyso xagal wareegsan, markaa isle'egta:

$$\Delta\phi = \omega\Delta t$$

$$\text{waxay noqonaysaa } 2\pi = \omega T$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

Haddii aynu kalka (T) ku beddelo rakaadka (f), barabax xagleedka waxa uu noqonayaa:

$$\omega = 2\pi f$$

Sidaas oo kale xawaaraha walaxdu waxa uu noqonayaa:

$$v = 2\pi r f$$

$$\text{Haddii aynu isle'egta } \omega = \frac{2\pi}{T} \text{ labadeeda dhinacba}$$

ku dhufanno r, waxa aynu helaynaa:

$$\omega r = \frac{2\pi r}{T} = v$$

amase:

$$v = \omega r$$

Socod goobeedka aan is doorin, xawaaraha walaxdu waa uu la mid yahay taranta xawaare xagleedka iyo gacanka goobada walaxdu ku meerayso.

T u s a a l e :

Walax baa ku dul socota meeriska goobada ~~gacankee~~ gacankee ~~du~~ yahay 10m. xawaaraha walaxdu waa 5m/s.

- a) Waa maxay kaynaan xagleedka ?
- b) Waa maxay rakaadu ?
- c) Waa maxay kalku?

F u r f u r i s :

- a) Waxa aynu ognahay in:

$$v = \omega r \text{ markaa}$$

$$\omega = \frac{v}{r} = \frac{5 \text{ m/s}}{10 \text{ m}} = \frac{1}{2} \text{ gac/s.} = 0.5 \text{ gac/s.}$$

- b) Mar haddii aad heshay $\omega = 0.5 \text{ gac/s.}$, sidan ayaa aad u heleysaa rakaadka, f.

$$\omega = 2\pi f$$

$$\therefore f = \frac{\omega}{2\pi}$$

$$= \frac{0.5 \text{ gac/s}}{2 \times 3.14} \\ = 0.08 \text{ 1/sek}$$

t) Kalka waxa loo qeexaa in uu yahay rogaalka rakaadda

$$\text{ama } T = \frac{1}{f} = \frac{1}{0.08} = 1.25\text{s}$$

Ogow: Kalku waa muddo. Sidaa darteed halbeeggiisu waa sekenka. Mar haddii rakaaddu tahay rogaalka kalka hal-

beeggiisuna waa rogaalka halbeegga kalka, ama $\frac{1}{s}$, waxa

kale oo loo qoraa s^{-1}

KARAAR XUDUMEED

Markii aad caruurta ahayd ma sameysan jirtay xuunsho-daboor. Haddii dhagax yar xadhig lagu xidho oo inta madaxa dushiisa lagu wareejiyo, dabeedna la sii daayo, dhagaxu waxa uu ku duulaa xarriiq toosan oo shinbiraha ayaa ay carruurtu ka daba tuurtaa.

Marka dhagaxa la wareejinayo marinkiisu waxa weeye go-

obo; Inta dhagaxa la wareejinaayo, waxa si joogto ah isu beddeleysa jahada uu u socdo (Jaan. 6-5).

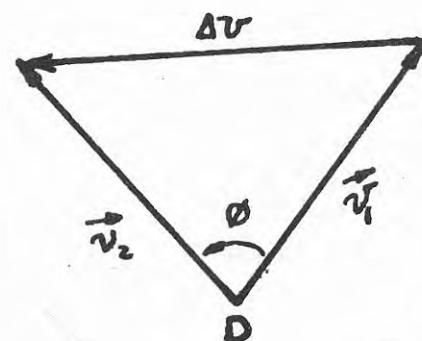
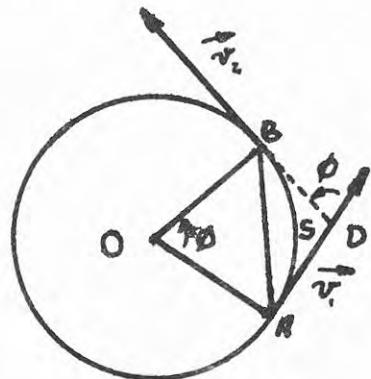


Marka dhagxu marayo barta A, jihadiisu waa taabtaha goobada ee barta A. In yar ka dib, marka dhagaxu marayo barta A, jihadiisu waa taabtaha goobada ee barta A. In yar ka dib, marka dhagaxu marayo barta B, jihadiisu waa taabtaha bartaas. Haddaba keynaanku waa xaddi leebeed (keynaanku laxaad iyo jahaba waa uu leeyahay), walaxda soconaysaana in kasta oo xawaaraheedu uu madoorsame yahay, marba haddii jahada ay u socotaa is beddesho waxaa is beddelaya kaynaankeeda, sidaa darteedna walaxdu waa ay karaaraysaa.

Ka soo qaad in walaxdu ku soconayso marin goobo ah oo gacankiisu yahay r, xawaariheeda (v) aanu is beddelayn (eeg jaantuska) jihada kaynaanka ee baraha A iyo B waa taabtayaasha barahaas.

Leebabka kaynaanka ee barta B haddii dib loo soo jiido waxa uu ka goynayaa kan ka yimaada A barta D. Jaantus lee-

beedka 6-6b, DC iyo DR waxa ay u taagan yihiin labada keynaan ee A iyo B.



RC waxa ay ina siinaysaa isbeddelka ku dhacay kaynanka v inta ay walaxdu isaga socotay baraha A iyo B.

Hadaba saddexagaalka BOA iyo ADV ee ah labaaleyaal, xaglahooda ayaa isle'eg markaa waa ay isu egyihiin, markaa:

$$\frac{\Delta v}{\text{boqon AB}} = \frac{v}{r}$$

Haddii xagasha \emptyset aad loo yareeyo, xoodka s waxa uu ku siganayaa in uu le'ekaado boqonka AB, isla markaana $s = vt$ (fogaanshuu waa taranka kaynaanka iyo amminta.)

$$\frac{\Delta v}{vt} = \frac{v}{r}$$

$$\frac{\Delta v}{t} = \frac{v^2}{r}$$

Laakiin $\frac{\Delta v}{t}$ waa karaarka walaxda ee ku aaddan xudunta goobada (karaar xudduneed) waxa aynuna u qaadanay; naa xarafka a, markaa:

$$a = \frac{v^2}{r}$$

Haddii aynu se ognahay in $v = \frac{2\pi r}{T}$ markaa waxa aynu qori karaa in

$$a = \frac{v^2}{r}$$

$$= \frac{1}{r} \cdot \left(\frac{2\pi r}{T} \right)^2$$

$$= \frac{1}{r} \cdot r^2 \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2$$

$$= r \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2$$

$$= r \omega^2$$

Waayo, waxa aad ogtaahay in:

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

Xoog xudumeed :

Xeerka labaad ee Niyuuton waxa uu inoo tilmaamay in hadiiba walax soconaysaa karaarto, waa inuu jiraa xoog u sabab ah karaarkaa. Haddii aynu dib ugu laabano dhagaxii la tuurayey, waxa aynu odhan kurnaa xocgu waxa uu ka imaanyaaya dhufashada uu ninku soo dhufanayo xadhigga dhagaxa ku xidhan, oo uu had iyo jeer u soo celinayo xudunta goobada. Haddii uu cayaaryahanku faraha ka qaado xadhigga, xooggii hayey jirimaayo, sidaa darteedna, dhagaxu waxa uu u duulaaya jihada taabtaha goobada (eeg jaantuska),

Xoogga marinaya walaxda jidka goobada ah ayaa la yiraahdaa xoog xuduneed (jihada xoogga aya ah xudunta goobada).

Xeerka labaad ee Niyuutan waxa uu ahaa:

$$F = m.a$$

Markaa xoog xudun u jeedka F waxaa uu noqonayaa,

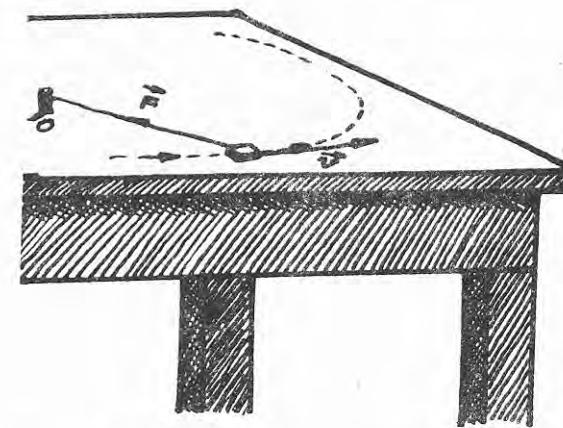
$$F = \frac{mv^2}{r} \quad \text{waayo} \quad (a = \frac{v^2}{r})$$

$$\text{Sidoo kale, } F = \frac{4\pi^2 mr}{T^2} \quad (\text{xawaaraha ayaa le'eg } \frac{2\pi r}{T})$$

Tijaboo :

Waxa aynu soc qaadanaynaa saddexjibbaarane yar oo xadhigku xidhaynaa. Caarada kale ee xadhigga waxa aynu ku xidhay-

naa qodob yar oo ku dhidban miis jiif ah oo aan islis lahayn dushiisu (6-8). Markaa ka dib ayaa aynu gujinaynaa saddex jibbaarahana.



Waxa aynu arkaynaa in markii xariggu giigsamo, saddexjibbaaranuhu ku socdo jid goobo ah, iyadoo isla markaana kynaankiisu aanu waxba is doorinayn. Xariiggii ma oggola in saddexjibbaaranuhu ka scodo xarriiq toosan, sidaa darteedna waxa uu ku hayaa saddexjibbaaranaha xoog ku filan in uu marioyo jidka goobada ah. Xooggaas ayaa ah xoog xudun -u- jed.

Xoog xuddun-ka-jeed :

Haddii xoog meel hayo waxaa mar kasta jiraya xoog laxaad le'eg jihadiisuna lid ku tahay (xeerka saddexaad ee Niyuutan).

Haddaynu dib uga faalloono jitaabadeenii hore, waxa jira xoog xariiggii ku hayo walaxda maraysa jidka goobada ah, (xoog xuddunjeed).

Sidaa darteedna waa in uu jiraa xoog walaxdu ku hayso xadhigga (eeg jaantuska). Xooggaas ayaa loo yaqaan xoog xuddun-ka-jeed.

Xoog xuddun-ka-jeedka waxa aad dareentaa marka aad wareejiso xarig walaxi ku xiran tahay. Xoog xuddun-ka-jeedku waxaa uu jiraa oo keliya markii xoog xudumeed jiro, la-

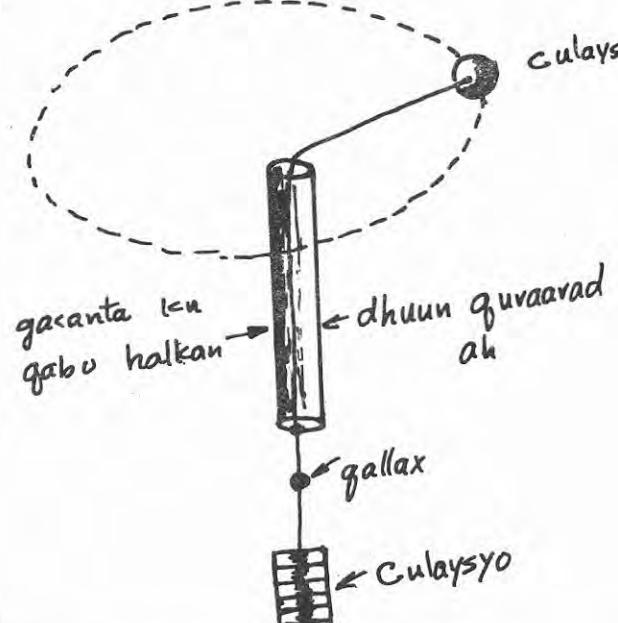
xaadkiisuna waxa uu la mid yahay :

$$F = \frac{mv^2}{r}$$

Tijaabo :

- a) Culays ku xir xarig dhereriisu yahay hal mitir, oo markaa gacantaada oo fidsan wareeji xirigga. Waaad dareemaysaa xoog dhufanaya xirigga. Xoog-gaa ayaa ah xoog xudun-ka-jeed.
- b) Haddana, culayska waxa aad ku xirtaa laastiig adag.

Si tartiib ah u wareeji laastiigga. Waaad arkaysaa in laastiig kala baxayo, waxaana u sabad ah xoog xudun diidka.



Tijaabo :

Aan tijaabo ahaan ku hubinno in ay dhab tahay in xoog xuddumeedka $F = \frac{mv^2}{r}$.

Saabaanka: fur qaansiir ah, taar dhuuban oo 1.5m dherer-

kiisu yahay, dhuun quraarad ah oo dhererkeedu yahay 15sm. dhererkeeduna 1sm. iyo qallax iyo culaysyo.

Tabta: Furka qaansiirka ah taarka caaro kaga xidh. Caarada kale ka dusi dhunta quraarada ah. Dabeedna culays in ah caaradaa ka lul. Qallaxa kaga dheji taarka meel 30sm. u jirta caarada culaysku ka lusho. Hubi in dhuunta quraaradda ah girgiradoodu gamuuran yihiin. Furka qaansiirka ah qabo oo taarka kor u soo jiid. Dhuunta quraaradda ah qabo oo furka ku wareeji madaxaaga dushiisa.

Ha noqdo gacanka goobada jiifta uu furku ku wareegaya ilaa hal mitir. Wareejiska ka dhig mid aan isdoorin adoo fiirinaya halka uu qdobku joogayaa in ay meel go'an tahay.

Culayska taarka ku xidhan ayaa furka ku haya goobada uu ku meero.

Adoo beddelaya culayska sudhan taarka cabbir rakaada furku ku wareegayo marinka ah goobada gacankeedu yahay 1m. ama inta jeer ee u wareegayo halkii sekenba.

$$\text{Haddii aad ogtahay in } v = \frac{2\pi r}{t} \text{ oo } t = \frac{1}{f}$$

$$\text{markaa } v = 2\pi rf$$

Waxaana tijaabada xisaab ahaan looga heli karaa in uu yahay xoog xudumeedku iyada oo la adeegsanayo

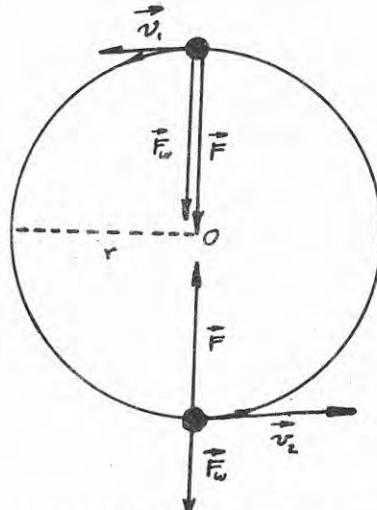
$(F = \frac{mv^2}{r})$ dabeedan waxa aad arkaysaa in ay leeg tahay

culayska ka lusha taarka.

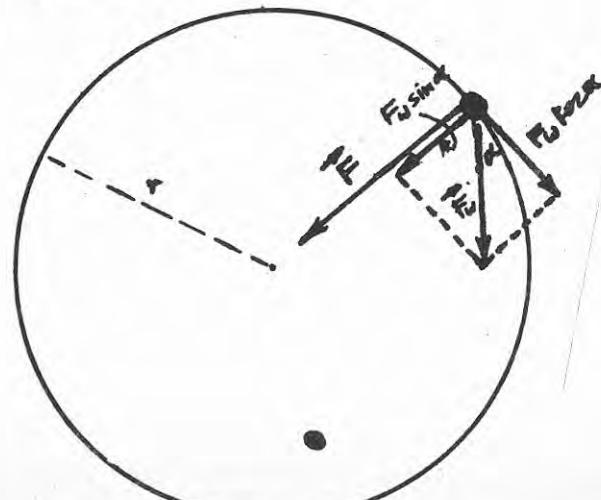
Socodka walax marka marinkeedu yahay goobo ligan:

Fasalladii hore oo aynu kaga faalloonay socod goobe-edka, waxa aynu laxaad gaar ah siinay xoog cufisiijadka.

Bal ka soo qaad in walax soconaysa marinkeedu yahay goobo ku taal dul ku ligan dhulka dushiisa. Waxaa mar walba walaxda haya xoogcufisjiidadka iyo xoogga xarigga ay ku xidhan tahay ku hayo (jaan. 6-10)



Wadar leebeedka xoogaggaas had iyo jeer waa uu is bedelayaa. Waxa uu ugu weyn yahay marka walaxdu marayso meesha ugu sarraysa goobada $[F_w + G]$ waxaana uu ugu yar yahay marka ay walaxdu marayso meesha ugu hoosaysa goobada $[G - F_w]$. Si aynu aad ugu fiirino xoogagga walaxda haysta, waxa aynu qaadanayno barta c ee ku taal majiirada ay marayso (eeg jaaantuska).



Xoogga giigsanaanta xariggu mar walba jihadiisu waa xudunta goobada; xoogga culayskuna mar walba waxa uu u jeedaa xudunta dhulka.

Bar kasta oo marinka walaxda ku taalba, culayska walaxda waxa aynu u xubneyn karaa labo jihoh: jihoh u jeedda xudunta goobada iyo mid ah taabtaha goobada.

Markaa walaxda waxa falaya, laba xoog oo doorsooma oo mid yahay xoog xudumeed (ka kooban xoogga giigsanaanta xarigga + xubinta culayska ee u jeedda xuddunta goobada) ka kalena xoog ay jihadiisu tahay taabtaha goobada (oo ah xubinta kale ee culayska walaxda).

Xubinta culayska ee taabtaha ujeedda ayaa dhalisa karka, oo bedesha laxaadka kaynaanka. Marka wlaxdu kor u socoto kaynaanku waa yaraadaa, marka ay hoos u socotona kaynaanku waa uu kordhaa. In kasta oo walax marinkeedu yahay goobo, haddana waxa is beddelaya kaynaanka, sidaa darceedna socodka waxa la yiraahdaa socod goobeed doorsame ah..

Waxa jira laxaad go'an oo kaynaanku haddii uu ka yaraado aanay walaxdu ku soconayn marin goobo ah — xarigga ayna debcaaya, marka walaxdu meesha ugu sarraysa marayso. Si aynu u hello laxaadka ugu yar ee loo baahan yahay in uu kaynaanku noqdo si walaxdu ugu socoto marin goobo ah, waxaaynu adeegsanaynaa isle'egta xoog xudumeedka

$$(F = \frac{mv^2}{r}). \text{ Xoog xudumeedku w a x a uu le'egyahay}$$

wadarta xoogga giigsanaanta xarigga iyo culayska,

$$\frac{mv^2}{r} = \text{giigsanaanta} + F_w$$

$$F_w = mg, \quad \frac{mv^2}{r} = \text{giigsanaanta} + mg$$

Haddii aynu giigsanaanta eber ka soo qaadno (waayo?) waxa uu noqonayaa kaynaanku.

$$\frac{mv^2}{r} = mg$$

$$v = \sqrt{rg}$$

Kaynaankaas waxa la yiraahdaa Kaynaanka qiiraqiiroha ah.

Deyex Gacmeedyada.

Waxyalaha ugu yaabka badan leh ee lagu hirgaliyay xerarka mekaanikada, gaar ahaana xeerka cufisiidadka uunka, waxa ka mid ah guusha laga gaaray in hawada loo diro dayax gacmeedyo.

Dayaxgacmeedyada shaqadoodu waa in ay soo sahamiyaa atmosfeerka dhulka ku xeeran, waxtarkooduna waa in ay soo ururiyaan warar lagama maarmaan ah si loogu tabaabulshaysto socdaal lagu gaaro meerayaasha.

Waxa la saaraa dayaxgacmeedka gudihiisa, hadba wararka loo baahanyahay, alaabta ku habboon iyo nafleydaba.

Dayaxgacmeedka waxaa loogu talagelayaa in inta la gaarsiyo joogga la doonayo uu markaa ku meeraysto dhulka, si ay taasiu suurtowdana waa in la siiyaa xawaarahaa ku filan si uu ugu socdo marin goobo ah. Xawaarahaa laxaadkiisu waxa uu ku xiran yahay gacanka goobada uu marayo sida tijaabada soo socotaa inna tusayso.

Tijaboo:

Laastiig ku xir culays oo qun yar wareeji. Dabeedna laastiigga ku duub fartaada (eeg jaantuska).

Maxaa ku dhacaya xawaarihii culayska marka gacanka goobadu sii yaraadaba (Marka laastiigu ku sii duubmo farta) ?

Xawaarahaa culaysku ma badanayaa marka gacanku sii yaraadaba ? Si ay walaxi ugu socoto marin goobo ah, waa in

uu jiraa xoog xudumeed walaxda ku haya marinka goobada ah. Dayaxgacmeedka ku meeraya dhulka, xoog-xuddumeedka ku haya marinkiisu waxa uu yahay xoog cufisiidadka ka dhexeeya dhulka iyo dayaxgacmeedka.

Waxa aynu ognahay in xoog cufisiidadku yaraado marka ay walaxi ka sii fogaato dhulka. Hase ahaatee mar walba waa loogu tala galaa in xoog xuddumeedka haya dayaxgacmeedku le'ekaado xoog cufisiidadka meeshaas — haddii kale dayaxgacmeedku marinkii la rabay mari maayo.

Haddii, h ay tahay joogga la rabo in dayax-gacmeedku ku marro, xoogga cufisiidadka waa:

$$F = G \frac{M.m}{(R-h)^2}$$

m waxa ay u taagan tahay cufka dayax-gacmeedka, M cufka dhulka, R gacanka dhulka, G madoorsamaha cufisiidadka uunka, h, waxa ay u taagan tahay fogaanshaha dayax-gacmeedku ku meerayo. Sidoc kale xoog xuddumeedka dayax-gacmeedka ku haya goobada u jirta dhulka joog ah h waa:

$$F = \frac{mv^2}{R+h} = G \frac{M.m}{(R+h)^2}$$

$$\text{ama } V = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$$

Haddii go'aan lagu gaaro joogga la rabo in dayax-gacmeedku ku meeraysto (gacanka meeriska $R+h$), waxaa jiri kara hal xawaare oo keliya oo suurtogelin kara in dayax-gacmeedku marin goobo ah ku socdo. Sidaa darteed, marin kastiba waxa uu leeyahay xawaare u go'an. Joog ah 60km., xawaarahaa marin gooba ahi waa 28,00km/saac.

Tutaale: waxa aynu rabnaa inaynu hello xawaarahaa uu u baahanyahay si uu dayaxgacmeed ugu socdo marin goobo ah oo u jirta dhulka 700km. Waxa aynu naqaan in gacanka

dhulka (R) uu le'egyaahay, $R = 6370\text{km}$; madoorsoomaha

$$\text{cufisjiidadhada uunka } G = 6.7 \times 10^{-11} \frac{\text{Nm}^2}{\text{kg}^2}$$

dhulka $M = 5.965 \times 10^{24}\text{kg}$; markaa :

$$V = \sqrt{\frac{M}{G(R+h)}}$$

$$V = \sqrt{\frac{(6.7 \times 10^{-11}) \frac{\text{Nm}^2}{\text{kg}^2} (5.965 \times 10^{24}\text{kg})}{(700+6370) \text{ km}}}$$

$$V = \sqrt{\frac{(6.7 \times 10^{-11}) \frac{\text{Nm}^2}{\text{kg}^2} (5.965 \times 10^{24}\text{kg})}{7.07 \times 10^6 \text{m}}}$$

$$V = \sqrt{\frac{56.5 \times 10^6 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{}}$$

$$V = 7.5 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Tusaale :

1. Haddii aynu u qaadano socodka dayaxu in uu yahay socod goobeed aan is doorin oo markaa 28.7 maalmoodba u sameeyo hal wareeg, fogaanshaha uu dhulka u jiraa-na tahay 382760km,

Soo saar xawaaraha dayaxa ?

Furfurid :

$$V = \frac{2\pi r}{T}$$

28.7 maalmood ayaa uu dayaxu ku sameeyaa hal wareeg markaa kalka T waa 28.7 maalmood = $28.7 \times 24 \times 3600$ s
Gacanka goobadu $r = 382760\text{km}$

$$\text{Markaa, } V = \frac{2 \times 3.14 \times 3.8276 \times 10^5 \text{km}}{28.7 \times 24 \times 3.6 \times 10^3 \text{ s}} = \frac{1\text{km}}{\text{s}}$$

2. Soo saar xawaaraha, kaynaan xagleedka, iyo karaar xuddumeedka walax maraysa marin goobo ah oo gacankiisu yahay 8m, haddii aynu oagna-hay in kalku yahay 2 seken.

Furfurid :

(Xawaaraha);

$$\text{a)} \quad V = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2 \times 3.14 \times 8\text{m}}{2\text{s}} = 25.12\text{m/s}$$

(Kaynaan xagleed);

$$\text{b)} \quad \omega = \frac{2\pi}{t} = \frac{2 \times 3.14}{2\text{s}} = 3.14 \text{ Gacansin}$$

(Karaar Xudumeed).

$$\text{t)} \quad a = \frac{v^2}{r} = \frac{(2\text{s}.12\text{m/s})^2}{8\text{m}} = 78.88\text{m/s}^2$$

3. Waa maxay xawaaraha ugu weyn ee baabuur ku geli karaa goolad gacankeedu yahay 80m oo ku taal wadda siman

haddii weheliyaha isliska u dhexeeya shaagga baabuurka iyo waddada yahay 0.30 ?

Furfurid:

Xoog xuddumeedka baabuurka ku haya marinka goc-ladda ah waxa uu ka dhalanaya isliska ka dhexeeya shaagga baabuurka iyo waddada. Haddii culayska baabuurku yahay w, xoog xuddumeedka ugu weyn ee isliska ka imaan karaa waa 0.30 w.

Xoog isliska = xoog xuddumeedka

$$0.30w = m \left(\frac{v^2}{r} \right)$$

$$0.30w = \frac{w}{g} \frac{v^2}{r}$$

$$v^2 = 0.30gr$$

$$v = \sqrt{0.30gr} = \sqrt{0.30(9.8m/s^2)(80m)} \\ = 15.33 \text{ m/s.}$$

4. Soo saar kulta uu ku wareegayo baaldi si aanay biyaha ku jiraa u daadan ?

Furfurid:

Aynu u qaadano m cufka biyaha, mg culayskooda, r ga-canka marinka goobada ah ee uu baaldigu marayo, T-na kalka uu ku wareegayo. Si aaney biyuhu u daadan, waxaa lagama maarmaan ah in xoog xuddun-ka-jeed ugu yaraan le'egyahay culayska biyaha; markaa :
xuddun-ka-jeed = Culayska biyaha.

$$\frac{4\pi^2mr}{T^2} = mg$$

$$\frac{4\pi^2r}{g} = T^2$$

$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2r}{g}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{r}{g}}$$

Tusaalahan waxa aad ku aragtay in baaldi ay biyo ka buu-xaan la wareejin karo oo aanay biyuhu ka daadanayn haddii:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{r}{g}}$$

SOCOD WINIINEED

Socod winiineedku waa socodka walaxi ku wareegayso dhidib

Waxa socodkaas oo kale leh shaagga wareegaya ee baaskelka. Waxa loo baahan yahay in aanad isku qaldin socod goo-beedka iyo socod winiineedka. Socod goobeedka, walaxda oo dhan baa ku soconaysa marin goobo ah. Socod winiineedka walaxda ayaa dhidib ku wareegaysa. Tusaale ahaan, socodka shaagga baaskelka ee rogmanayaa waa socod winiineed; hase yeeshie, qayb ka mid ah girgirkha shaagga, ayaa socodkeedu yahay socod goobeed. Marka walaxi ku meerayso dhidib neg, xawaaraheedana laxaadkiisu aanu is doorineyn, socodkaa waxa la yiraahdaa Socod winiineed aan is doorin. Waxaa socodkaas oo kale leh gacmaha saacadda.

Haddii jihada dhidibka ama xawaaraha walaxda, midkood uu isbeddelo (ama labadoodaba), socodku waa socod winiineed

doorsome ah.

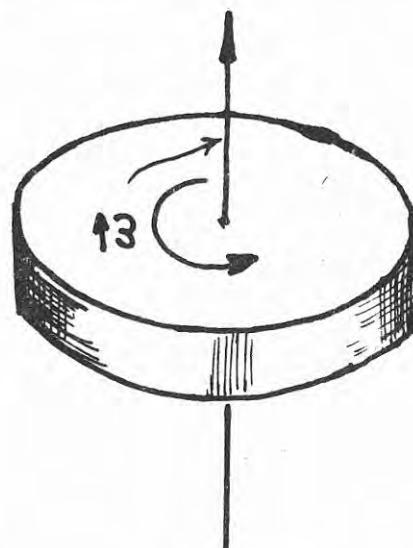
Waxa aynu tusaale u qaadan karnaa socodka shaagga baabuurka marka xawaaruhu uu is beddelayo.

Keynaan xagleed :

Waxa aynu naqaan in socodka xarriiqda toosan, Kaynaanka loo qeexo barabaxa walaxda sekenkiiba. Sidoo kale, socod winiineedka aan is doorin, **keynaan xagleedku waa barabax xaleedka sekenkiiba**, waxaana loo dhigaa,

$$\omega = \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = (\omega - \text{waa xaraf Girrig ah oo loo}$$

akhriyo amega) Keynaan xagleedku kuma koobna oo keliya dhakhsaha a y walaxdu ku winiinayso, ee waxa ay isla mar kaana tilmaanta jihada dhidibka walaxdu ku wareegaysaa leeyahay (eeg jaantus ka),



Kaynaan xagleedku waa xaddi leebeed jihadiisuna waxa ay la mid tahay ta suulka gacanta midgita marka faraha loo qalloociyo jih-ada walaxdu u winiinayso.

Karaar xagleedka :

Waxa aynu ognahay haddii is beddel ku dhaca kaynaanka in ay walaxdu karaarayso. Mar haddii walaxda winiinaya sa xawaaraheeda, ama jihada dhidibkeeda, midkood is beddelo, keynaanku waa isbeddelayaa, sidaa darteedna walaxdu waa karaaraysaa.

raaraysaa. Karaar xagleedku waa isbeddelka ku dhaca kaynaan xagleedka marka loo qaybiyo muddada isbeddelku dhacay, waxaana loo dhigaa,

$$\alpha = \frac{\Delta \omega}{\Delta t}$$

Isle'egyada Socod winiineedka :

Isle'egyada socod winiineedku waxa ay u dhigmaan kuwa socodka xarriiqda toosan, Haddii aynu kaynaanka (v) ku beddelano kaynaan xagleedka (ω), barabaxa (s) aynu ku beddelano barabax xagleedka (ϕ), karaarka (a) aynu ku beddelano karaar xagleedka (α) waxa aynu helaynaa:
Socodka xarriiqda toosan:

$$v_t = v_0 + at$$

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

$$v_t^2 = v_0^2 + 2as$$

Socod winiineedka:

$$\omega_t = \omega_0 + \alpha t$$

$$\phi = \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$$

$$\omega_t^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\phi$$

Maroojinta wahsiga :

Maroojinta wahsiga walaxi waxa ay is-hor taagtaa in isbeddel ku dhaco kaynaan xagleedkeeda. Maroojinta wahsiga ee walaxi waxa ay ku xiran tahay cufkeeda iyo sida cufku ugu faafsan yahay dhidibka walaxdu ku winiinayso.

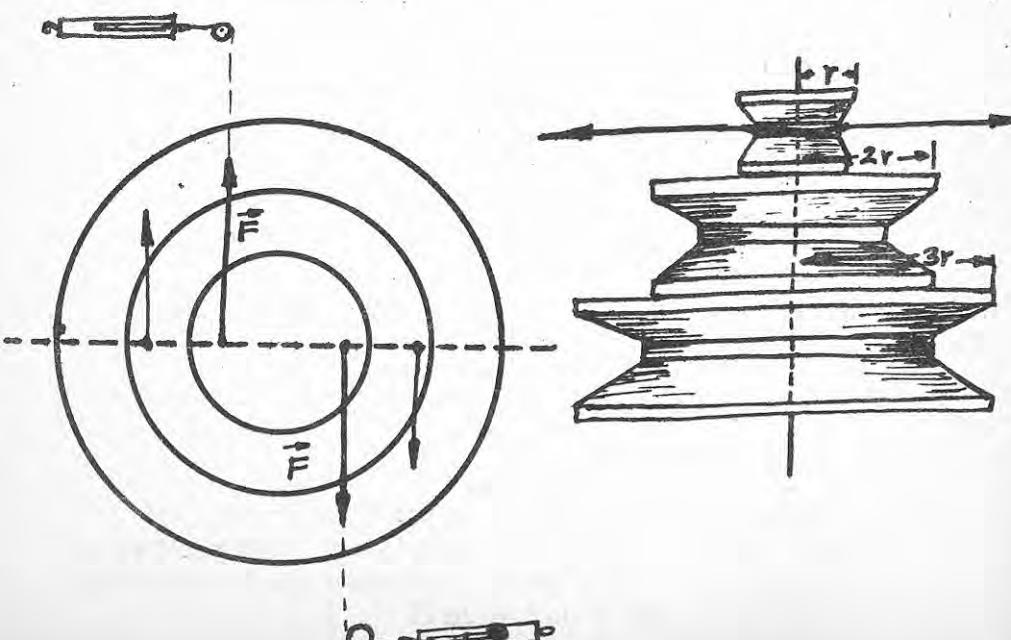
Haddii walaxi ka kooban tahay cufaf m_1, m_2, m_3, \dots oo u kala jira r_1, r_2, r_3, \dots dhidibka winiinka, maroojinta wahsiga walaxdu, I , waxa weeye :

$$I = m_1r^2 + m_2r^2 + \dots = \sum mr^2$$

Waxa aynu ognahay in haddii walax xoogag mataano ahi hayaan in ay winiinto. Si aynu u darisno winiinkaas tijaabada soo socota baa aynu sameynaynaa.

Tijababo :

Saabanka aynu u baahaneyno waa: labo miisaan gariired, labo xarig iyo dhowr khafiyadood oo isku dhejisan (dhidibkoodu isku meel marayo), gacamsmadooduna kala yihin $r, 2r, 3r, \dots$ (eeg Jaantuska),



a) Dhuunta khafiyadaha midkood beynu labada xarig midkood si kala jeed ah ugu xiraynaa oo markaa xadhkaha jiidaynaa si miisaan gariireedyadu innoo siyaan laba xoog oo aan is doorin, laxaadkooduna yahay F (labadaa xoog oo kale ayaa la yidhaahdaa mataano). Waxa aynu arkaynaa in walaxi winiinto oo ay ku rogmato dhidib ligan oo maraya xuddunta cufka ee walaxda. Haddii xoogga aynu kordhinnu walaxdu waa ay karaaraysaa. Markii xoogagga laga dhigo $2F, 3F, 4F, \dots$ karaar xagleedku waxa uu noqonayaa labanlaab, saddexlaab, \dots intuu markii hore ahaa.

b) Haddii aynaan laxaadka xoogga F beddelin, laakiin aynu khafiyadaha kala duwan isticmaalo si uu foganshuhu (intuu xooggu u jiro dhidibka) u noqdo $2r, 3r, \dots$ Karaar xagleedkana waxaa uu noqonaa labalaab, saddexlaab, \dots intuu hore u ahaa.

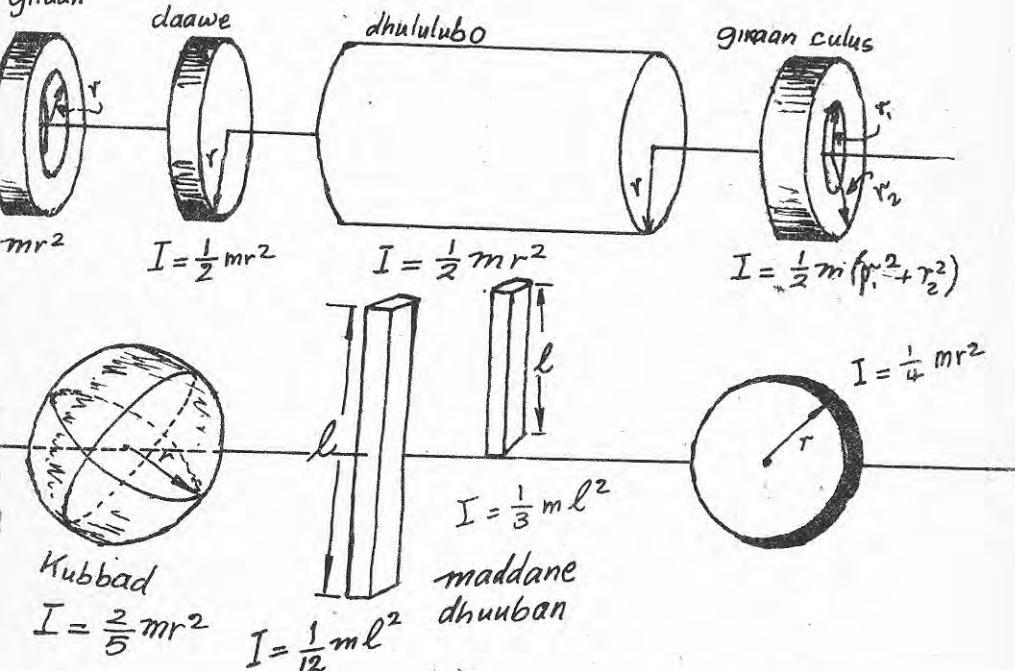
Tijaabadani waxa ay ina tusaysaa in karaar xagleedku ku xiran yahay laxaadka mataanaha iyo fogaanshaha ay u jiraan dhidibka winiinka. Hase ahaatee waxa aynu ognahay in taranta laxaadka labada xoog midkood iyo fogaanshaha u dhxeeyaa ay tahay maroojinta mataanaha.

Markaa Maroojinta mataanaha walax winiinaysa waxa ay saamigal toosan ku tahay karaar xagleedka walaxda winiinaysa.

$$\text{amase: } \frac{M}{\alpha} = \text{madoorsoome} = I, \text{ ama } I = \frac{M}{\alpha}$$

Saamiga ka dhxeeyaa maroojinta mataanaha walaxda winiinaysa M iyo karaar xagleedka ayaa la yiraahdaa maroojinta wahsiga ee walaxda (I) markaa loo fiiriyo dhidibka winiinka ee ku ligan sallaxa mataanaha, marayna xudunta cufka walaxda. Waxa caddaan ah isu ekaanshaha isle'egta $M = \alpha I$ iyo xeerka labaad ee Niyuutan $F = ma$. Iele'gta $M = \alpha I$ waxa ay inooc suuragelinaysa in aynu soo saarno karaar xagleedka wa-

laxda winiinaysa, haddii aynu naqaan maroojinta mataanaha iyo cufkeeda. Markaa, haddii aynu ognahay dhidibka winiinka, ay ku xiran tahay oo keliya qaabka walaxdu u sameysan tahay maroojinta wahsiga waxa aynu kala soo bixi karnaa xisaab ahaan (eeg jaantuska). Jaantusku waxa uu inna tusayaas hillim-giraan



mada lagu saaro maroojinta wahsiga ee walaxo qaabkoodu habsan yahay.

Daafad xagleed :

Waxa aynu hore ugu soo baranay baabkii socodka xarriiqada toosan, daafaddu in ay tahay taranka cufka iyo keynaanka (mv), sidaas oo kale socod winiineedka, daafad xagleedku waa taranta keynaan xagleedka iyo maroojinta wehsiga..

Daafad xagleed = I (maroojinta wahsiga) $\times \omega$ (keynaan xagleed). Isbeddelka ku dhaca daafad xagleedkuna waa gujo xagleed,

$$Mt = I\omega - I\omega_b$$

Tusaale :

Soo saar barabax xagleedka muddo ah 20seken ee ay samaynayo walax joogto uga karaaraysa negaasho ilaa 725 waareeg daqiqadiiba ammin ah 1.5 daqiqiyo.

Furfurid :

Barabax xagleedka \emptyset ee walaxi sameynayso muddada 20 sek. ee labaad waxa ay le'egtahay faraqa u dhexxeeyaa barabax xagleedka \emptyset_2 ee ay walaxi sameyn 40-seken ee dambe t_2 iyo barabax xagleedka \emptyset_1 ee ay samayn muddada ah 20 seken ee hore amase:

$$\emptyset = \emptyset_2 - \emptyset_1$$

Hase ahaatee ω_0 , mar kastaba waa eber,

$$\emptyset_2 = \frac{1}{2}\alpha t^2; \quad \emptyset_1 = \frac{1}{2}\alpha t_1^2$$

Markaa :

$$\begin{aligned} \emptyset &= \frac{1}{2}\alpha t^2 - \frac{1}{2}\alpha t_1^2 \\ &= \frac{1}{2}\alpha(t^2 - t_1^2) \end{aligned}$$

$$\emptyset = \frac{725/\text{min} \times 2\pi \text{gacansiinno}}{2 \times 1.5 \text{ daq.}} \times \frac{\text{daq}^2}{3.6 \times 10^3 \text{ sek.}} \times [(40\text{s})^2 - (20\text{s})^2] = 505 \text{ gacansin}$$

LAYLI :

- Dayaxgacmeed dhulka ku wareegaya ayaa majiirihii-su u jira dhulka dushiisa joog la iska dhaafi karo marka loo eego gacanka dhulka (6,400,00 mitir). Adoo u qaada-

naya laxaadka g haya dayaxa gacmeedku in uu leeyahay ka waa
lxada dhulka dushiisa ayaala oo ah 10m/s^2 , soo saar:

- b) Xawaarihiisu inta kiiloomitir ee sekenkiiba uu yahay
 - t) Kalkiisu inta daqiiqo ee uu yahay.
2. Kubbud cufkeedu yahay 100gm (0.1kg) ayaa xadhig
caaradii lagu xidhay oo lagu wareejiyey halkii seken-
ba goobo jiifta oo gacankeedu yahay hal mitir.
- b) Waa imisa mitir sekenkiiba xawaarahaa kubbaddu ?
 - t) Waa intee Xooggaa xadhiggu uu ugu hayo kubbud-
da majiireheeda ? (u qaado $\pi^2 = 10$)
 - j) Ku celi b) iyo t) adiga oo goobada gacankeeda ka dhi-
gaaya 50sm (0.5m)
- x) Marka aad eegtid hilinka $\frac{mv^2}{r} = F$, waxa laga

yaabaa in aadan mooddid in xoog xudun ujeedku uu
badanayo marka gacanka goobadu yaraado, waayo r
ayaa hooseeye ah. (J) ayaa aad ka arkaysaa in aanay
taasi dhab ahayn. Ma sharxi kartaa waxa ay sidaasi
u dhacday ?

3. Cirduule la tabarayo ayaa lagu dhexriday oo dabeed
lagu wareejiyey haan gacankeedu yahay 2.25m. wa-
xana sameysmay oo haya karaar xudun ujeed 10g ah

$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}). \text{ Soo saar}$$

- b) Inta jeer ee ay haantu wareegayso sekenkiiba (ama ra-
kaadkeeda).
- t) Xawaarihiisu inta mitir ee uu sekenkiiba yahay.

