

FISIKAREN GALDERAK ETA ZINEMATIKAKO ZENBAIT ARAZO

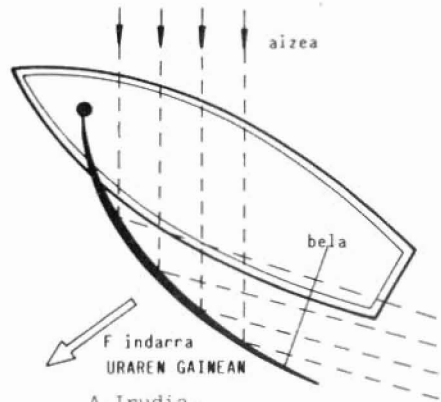
LUIS M. BANDRES

Zer? Aurkitu al zenituzten *ELHUYAR* 9.tomoa,2.alean "Fisikaren galderak" deitutako lantxoan agertutako Estatikari buruzko galderen erantzunak? Bai? Bejondizuela! eta aurrera. Dena dela, baten batek ez badu erantzun bai edo beste aurkitu jarritako lau galderen erantzunak emango ditugu.

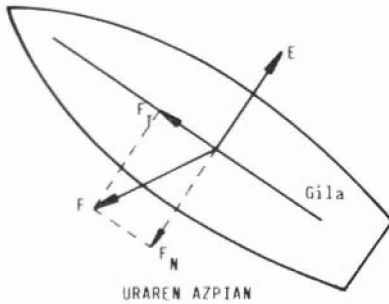
1.1. Lehenengo galdera haue-
ren: Aizez bakarrik higitzen den
bela-untziak nola nabega dezake
aizearen kontra?

Belak aizea desbidatu egiten du
eta agertzen den indarra gutxi
gora behera belarekiko elkartzuta
da (ikus A. irudia)

Indar hau bi osagaietan bana-
uta kontsidera dezakegu: bata F_N ,
untziarekiko elkartzuta eta F_T , mar-



txaren norabidean bestea (ikus B
irudia). Lehenengo, untziaren gila-
ren gainean urak egiten duen E
erreakzioak orekatzen du eta be-
raz, gelditzen den osagaiak higi-
arazten du untzia.



B. Irudia.

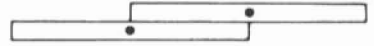
1.2. Bigarren galderan Tolosako ferian Antxon osabak erositako gozokizko makila bat pisu berdineko bi pusketan ebakitzea nahi zen. Horretarako gozokia hari batez zintzilik ipini eta zintzilika-puntuak mugituz oreka lortzean bi puzkak pisu berdinekoak direla suposatzen zen.

Baina, oreka edukitzeko berdinek izan behar dutenak zintzilika-puntuarekiko momentuak dira eta ez pisuak. Honela, oreka lortzean eta erositako makilaren eitea eustaldean kurboa denez gero (ik. aurre esandako ELHUYAR aldizkarian 240. orrialdean agertzen den irudia), parte honi dagokion besoa beste parteari dagokiena baino txikiagoa da eta beraz, bere pisua beste partearena baino handiagoa izango da. Hau da, Kepa oker dago.

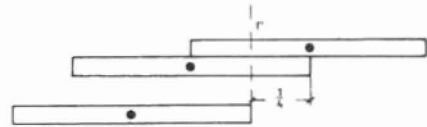
1.3. Hemengo honetan Izaskun domino-fitxekin jostatzen ari da (ik. aurre esandako aldizkarian irudia eta galdera).

Jarri egin dugun galderaren erantzuna aurkitzeko zera planteatu behar dugu: zer bete behar da azkeneko fitxa (qorena) bere azpian dagoenarekiko oreka egon dadin? Hori ikusita eta bi hauek hirugarrenaren gainean orekan egoteko? e.a.

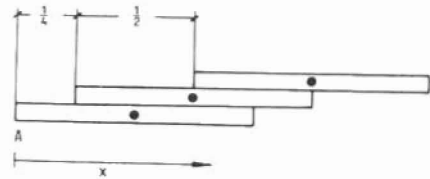
Ikus dezakegun bezala, azkeneko fitxa bere azpian dagoenarekiko gehienez erdia aterako da.



Bi fitxa hauen grabitate-zentrua z zuzenaren gainean egongo da, hots, beheko fitxaren eskuineko muturraren luzeraren laurden batean.



Beraz, hirugarren fitxa irudian ikusten den bezala ipini beharko da.

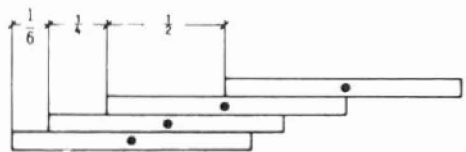


Laugarrenaren gainean ipini baino lehen hiru fitxa hauen grabitate-zentrua aurkitu behar dugu. A puntuarekiko egiten badugu

$$\frac{1}{2} + \frac{3}{4} + \left(\frac{3}{4} + \frac{1}{2} \right) = x \cdot 3$$

$$x = \frac{5}{6}$$

Beraz, laugarrenaren gainean jartzean itxura hauxe izango da:



Honela jarraituz hurrengo fitxari dagokion tartea $1/8$ da, hurrengoari $1/10$ e.a. Beraz, n fitxekin lor daitekeen erlaizen luzera hau xe da:

$$\left[\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \dots + \frac{1}{2(n-1)} \right] \cdot l$$

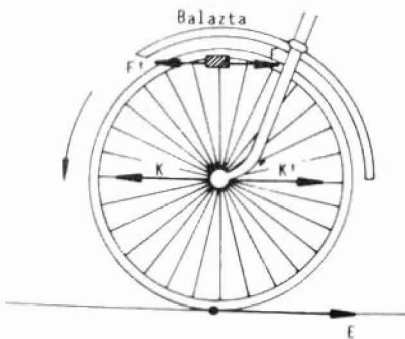
l fitxa baten luzera izanik.

Batukari hau n -rekin batera handituz doa, beraz, teorikoki fitxa-kopurua infinito izan daiteke eta orduan erlaizaren luzera infinito izango da.

Errealitatean grabitate-zentruak ertzak baino pizka bat atzerago jarri behar dira eta. Halaz ere, arreta handiarekin jokatuz bost fitxa inguru jar daitezke, honela lortzen den erlaiza fitxa baten luzera baino handiagoa da eta hau narrigarri samar da.

1.4. Azkeneko honetan gure l_{az} kun txirringaz paseatzen ari zaigu eta barne-indarrei buruzko arazo bat sortzen zaio (ik. aurrezandako aldizkaria). Ikus dezagun arazo honen erantzuna.

Horretarako, zolua, gurpila, balaztak eta txirringaren koadroa bakoitza bere aldetik kontsideratu behar ditugu.



Bitez:

F balaztak gurpilari egiten dion indarra.

F' gurpilak balaztari egiten dion indarra.

K koadroak gurpilari egiten dion indarra.

K' gurpilak koadroari egiten dion indarra.

E zoluak gurpilari egiten dion indarra.

Orduan F' eta K' indarrak txirringaren koadroaren gainean egiten dira; F, K eta E, aldiz, gurpilaren gainean egiten dira. Beste aldetik, F = F' eta K = K' izango dira beti (akzio- eta erreakzio-indarrak dira eta).

Gurpilaren masa arbuia garrantzia baldin bada gurpila balaztatzeke bere gainean dauden indarren baturak eta momentuen baturak zero izan behar dute. Horretarako

$$K = F + E \quad (*)$$

$$F = E$$

Orduan, koadroaren gaineko indarra hau xe izango da:

$$K' - F'$$

Baina $K' = K$ eta $F' = F$ direnez gero eta (*) berdintza kontutan harturik zera daukagu:

$$K' - F' = K - F = E$$

Beraz, azkenik txirringa balaztatzen duen indarra zoluak egiten duen E indarra da. Horregatik zolua leun-leuna bada, nahiz eta txirringaren balaztak ongi egon, txirringa ez da gelditzen.

Zinematikari lot gakizkion orain, dena dela, eta gure aldizkaria hiru hilabeteetan behin bakarrik argitaratzen denez gero galderen ondoan aldizkari berean erantzunak ematea ere egokiagoa.

iruditu zait. Beraz, hemengo honetan Zinematikako zenbait galdera jarri ondoren dagozkien erantzunak emango ditut.

Zer esanik ez plazaratuko ditudan galderak *Jean Marc Levy-Leblond*-en esandako "La Physique en questions: Mécanique" liburutik ego-kituta daudela.

2.1. Mikel eta Andoni Txindokitik (Larrunarritik) jaisten ari dira, eta bat batean euria hasten du. Mikel aterpe bila Larraitz aldera korrika hasten da. Orduan Andonik deiadar egiten dio esanez: "Es izan txotxoloa! Bidearen metro bakoitzean erortzen den ur-tanten kopurua berdina duk eta ibiliz nahiz antxintxiketara bete behar duan bidea berbera duk; beraz, hartuko duan ur-kopurua berdina-berdina izango duk eta berdina bustiko haiz. Gainera, korrika joaterakoan euriaren kontra hooa eta hau zeharrra eroriko zaik, zeharrrago hi arinago joan ahala, eta burua bakarrik busti beharrean jantziak ere bustiko zaizkik!"

Zer iruditzen zaizue? Andoni zuzen al dago?

2.2. Azkeneko Abuztuaren hogeitamaikan, hots, itzulketaren egunean Txomin eta Andoni autobideko Itziarreko restop-ean daude. Txomin autobideko Zarauzko langako ko-bratzailea da, Andoni, aldiz, Itziarreko gasolindegiko langilea. Txomin zera ari da esaten: "bai egun ederra! Langaldetik automobilak 10 km/h-ko abiaduraz doaz. Autobideak bete bete egon behar du" Eta Andonik, zeharo harriluta, zera erantzuten dio: "Es, inolaz ere ez. Nik ere trafikoa begiratu dut, eta autobidetik automobilek eramaten duten abiadura 100 km/h-koa da".

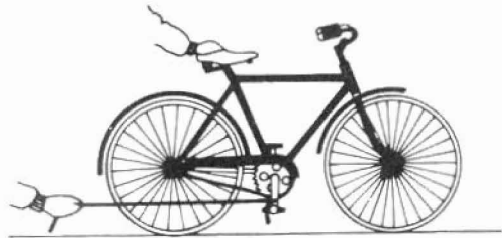
Nola izan daiteke hau?

Oharra: Zumaiako iteera itxita dago eta beraz Zarauztik Itziarre-

raino ez dago beste inongo itee-rarik.

2.3. Txirringa baten pedal baretik lokarri bat lotzen dugu. Lagun batek txirringa bertikala eusten duen bitartean txirringaren atzean jartzen gara. Pedala beheko posizioan badago eta lokarritik alzera tiratzen badugu, txirringa aurrera, atzera joango da ala geldirik iraungo du?

Oharra: Txirringak piririka dezake baina ez labain zoluren gainean.



Erantzunak

2.1.- Mikel ez da txotxoloa, ez horixe! Ibilbidearen metro bakoitzak hartzen duen ur-kantitatea berdina bada ere, kontuz! hori denbora-unitateko da, segundoko alegia. Beraz, zenbat eta denbora gutxiago izan euripean hainbat eta gutxiago bustiko da Mikel.

Andoniren arrazonamenduaren bigarren atala zuzena da. Euriak aurkitzen duen azalera (euriarekiko azalera) handiagoa da abiadura handiagoa izan ahala. Halaz ere, batek hartzen duen ur-kantitatea ahal den arinena joaten minimizatzen da (batek abiadura infinito hartuko balu ez litzateke izpirik bustiko).

2.2. Itziarren eta Zarautzeko langaldian berdinak direnak emariak dira(egoera geldikorrean baqaude,behinik behin).Emaria abiaduraren eta luzera-unitatean daqnen auto-kopuruaren,hots,dentsitatearen arteko biderkadura da. Horregatik,nahiz eta langaldian abiadura txikia izan dentsitatea handia da(autoak oso hurbil daude eta) eta bi magnitude hauen arteko biderkadura Itziar aldian bezainbat izan daiteke,non abiadura handia den baina dentsitatea txikia.

2.3. Txirringa batean joaten garenean pedala beheko posiziotik pasa eta gero atzerantz doa,noski,baina "txirringarekiko",eta lurrarekiko zen? Hor dago koxka! Lurrarekiko aurrerantz doa.Pedala Lurrarekiko atzerantz joateko txirringa osoak atzerantz joan beharke du eta hori da gure oraingo kasua.Beraz,txirringa,gure kasuan atzerantz joango da.

Baten batek ez badu ongi ikusten eta zalantzan badago aproba oso erraz egin dezake.