

KONTSERBAZIO-LEGEEI BURUZKO LAU GALDERA

LUIS M^a BANDRES

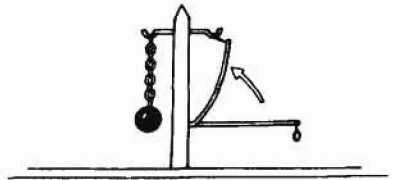
Beti bezala, gaur ekarriko dudana "La physique en questions" izeneko *Levy-Leblond*-en liburutik aterata dago baita ere. Lan horretako azkenaurreko atalean kontserbazio-legeei buruzko galdera batzuk planteatzen dira. Nik hona, nire eritziz horietako politenak soilik ekarri ditut.

Fisikaren munduan ideia arrakastasunik izan badu kontserbazioarena izan da, oraindik orain duena. Honela kontzeptu asko eta asko beren kontserbazioaren arabera definituak izan dira; horien artean energia eta momentuak dauzkagu, adibidez.

Alpernikako berriketa gehiagorik gabe azal ditzagun gure arazoak.

1. "Silvia eta Bruno" izeneko libu-

ruan *Lewis Carroll*lek ondoko saia kuntza hau adierazten digu:



Lurrean firmoki sartuta zegoen esola baten aldamenerantz abiatu zen irakaslea. Esolaren mutur batean katea bat zegoen finkatuta eta honen beste muturretik burdinezko bola bat zintzilik zegoen. Esolaren beste aldean, puntan erastun bat zeraman aterki-baratxo bat zegoen iltzatuta. "Hau, oso saiakera interesantea da" esan zuen irakasleak. "Denbora luzea beharko duela koan nago, baina hau bigarren mail-

*Lako ostopoa da. Erne orain! Pisu-
sua deskrokatzen badut, hau lurre-
ra eroriko da. Zuetako inork hori
ukatuko ez duelakoan nago". Ez zuen
inork ukatu. "Era berean, bara-
txoa esolaren kontra okertzen ba-
dut -honela- eta eraztuna gako
horretan kroatzen badut -honela-
baratxoak makurtua iraungo du;
baina deskrokatzen badut berriro
zuzenduko da. Zuetako inork ez du
hori ukatuko". Ez zuen inork uka-
tu. "Ederki, orain baratxoa ez du
dala askatzen eta gauzak dauden
bezala uzten ditugula suposa deza
gun. Ongi dakizuen bezala bara-
txoaren indarra ahitu egingo da,
eta hori gertatu ondoren nahiz
eta ziritxoa deskrokatzen badugu
ere makurtuta geldituko da. Or-
duan, zergatik ez da beste horren
beste gertatzen pisuarekin? Ziri-
txoak kurbatuta egoteko ohitura
hartu ondoren ez da berriro zuzen-
tzen. Zergatik pisua ez da ohi-
tzen airean gelditzen eta orduan
erori gabe egon? Hauze da nik ja-
kin nahi dudana!". "Horixe da ere
guk jakin nahi duguna!" erantzun
zuen jendetsak. "Zenbat denbora
itxaron beharko dugu?" marmar
egin zuen Enperadoreak. Irakas-
leak bere ordularia begiratu zuen
eta "Hasteko, mila urterekin aski
izango delakoan nago" esan zion.
"Orduan pisua arreta handiz des-
krokatuko dugu eta oraindik eror-
tzeko joera trikienarik ere ager-
tzen badu, honela gerta bait dai-
teke, beste mila urte gehiagorako
kroatuko dugu".*

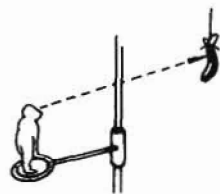
- Baratxoa makurtuta egoten ohitzen denean bere energia potentzial elastikoa zer bihurtu da?
- Beste horrenbeste gerta al daiteke pisuaren energia potentzial grabitatorioarekin?

2. Ikerrek eta Kepak urritzeko ma-
kilez eta sokaz uztai bana egin
dituzte eta gezi gisa erabiltzeko
ziriak bilatzen ari dira. Ezta-

baidetan hasten dira eta guk
geure eritzia eman behar diegu:

- "Ziri handiegiak hartzen ditu-
zu", dio Ikerrek; "sure geziak
pisuegiak izango dira eta uz-
taiak energia zinetiko gutxi-
ago emango die".
- "Zureak arinegiak dira", eran-
tzuten dio Kepak, "airearen
erresistentziak gehiago eragin
go die eta beraien iristura
txikiagoa izango da".
- "Posible da" eransten du
Ikerrek, "Halaz ere, airearen
erresistentzia baino lehenago,
grabitateak hartu behar da kon-
tutan eta sure geziak, pisu-
goak izanik zolurantz arinago
jausiko dira".
- "Ezta pentsatu ere", ihardes-
ten dio Kepak, "azelerasioak
masarekin zerikusirik ez du-
nez gero grabitateak ez du
inongo diferentziazirik sortuko.
- Eta gainera nire geziek, pisu
handiagokoak izateagatik, iris-
tura berdinekin energia zineti-
ko gehiago izango dute".

3. Ardatz bertikal batekiko distan-
tzia jakin batean dagoen plata-
forma txiki batek ardatzarekiko
libreki bira dezake. Plataforma-
ren gainean tximino bat dago.
Ardatzaren beste aldean eta txi-
minoarekiko simetrikoki jarrita
banana bat zintzilikatzen da.
Tximinoak banana har al dezake
plataformatik irten gabe eta ar-
datza ukitzeke?



4. Izar-garapenaren teoriak dionez ohizko izarrak, gure Eguzkia bezala, beren garapenen aro batzutan asko puztu daitezke (erraldoi gorriak) edo, alderantziz, guztiz txikertu (ipotx zurriak edo neutroizko izarrak). Hori dela eta,

- a) erraldoi gorri baten
- b) ipotx zuri baten

bere buruarekiko errotazio-periodoa Eguzkiarena baino askoz handiagoa, askoz txikiagoa, edo gutxi gora-behera berdina izango al da?

Ebazpenak:

1. a) Ziriaren barneko egitura molekularra berrordenatu egiten da eta energia azkenik bero gisa galtzen da.

b) Ezetz, noski! Pisuaren energia potentziala ez da pisuari dagokion zerbait, pisu/Lurra sistemari, baizik, hots, ez da objektuaren barne-energia, ziriaren energia potentzial elastikoa zen bezala. Pisuaren energia potentzialaren balioa Lurrekiko bere posizioaren funtzioa da.

2. a) Gezurra. Uztai tentsatuan dagoen energia potentziala energia zinetiko bihurtuz uztaiaren zurera eta gezira, beraien inertzien arabera, pasatzen da. Beraz, gezi arina go batek energia gutxiagoa hartuko du (bere masa arkuarekiko txikia denean, adibidez, abiadura arkuaren distentsioaren funtzioa da soilik eta geziaren energia bere masaren araberakoa da).

b) Egia

c) Egia

d) Gezurra. Grabitatearen azele-razioa ez da masaren funtzioa eta hasierako abiadurak berdinak badira eta bilbideak ere. Baina pisu handiagoko gezi bat abiadura txikiago batez irtetzen da eta bertago erortzen da.

e) Egia. Airearen erresistentzian galtzen den energia zinetikoa ibilitako distantziaren araberakoa da, gutxi gora-behera. Hau finkoa baldin bada, inisterakoan daraman energia iteterakoan daukaren funtzioa da soilik, eta hau pisu handiko gezia handiagoa da (ikus a).

Hitz laburrez, gezirik onena konpromiso batetik irtetzen da: energia nahikoa hartzeko aski pisua izan behar du eta oso bertan ez erortzeko bezain arin izan.

3. Ez... tximinoak ez du momentu angeluarraren kontserbazio-legea ezagutzen eta. Ezagutuko balu bere buruaren inguruan gira-biraka hasiko litzateke, orduan plataformak ardatzarekiko kontrako errotazioa hartuko luke eta tximinoa bananaraino heldu.

4. a) Handiagoa. Momentu angeluarraren kontserbazioaren eta inertzi momentuaren handiagotzearen arabera errotazio-periodoa handiago izango da.

b) Askoz txikiagoa. Honela ulertzen da neutroizko izarren periodoaren txikitasuna (segundo batekoa gutxi gora-behera). Hau dela eta izar hauek benetako zeruko faro bezala (pultsarea) jokatzen dute.