

Prima parte: **QUESTI**

1

Rreth 450 vjet më parë, ka lindur në Pisa Galileo Galilei (15/02/1564 - 08/01/1642) i njohur si babai i shkencës moderne.

Në Sidereus Nuncius ai tregon kështu historinë e teleskopit astronomik:

*"Rreth dhjetë muaj më parë morëm lajmin se ishte ndërtuar nga një holandez një teleskop (occhiale), me anë të rrethit cilin objekte e ndritshme, edhe pse shumë larg nga sytë e shikuesit, mund të shihen dukshëm sikur ata të ishin afër; ( ... ) I ndërtuar së pari nga një tub në skajet e të cilit janë vendosur dy lente, nga një anë të sheshta (rrafshta), dhe nga ana tjetër një konveks dhe një konkave (një mysët dhe një lugët;), Syri vendoset nga ana konkave duke parë objekte mjaft të mëdha, që smund të shihen me sy të lirë, më pranë, tre herë më afër dhe nëntë herë më të mëdha. . . "*

Teleskopi i Galileut që të përdoret për vëzhgime astronomike është bërë me dy lente të holla, një konvergjente (i quajtur objektiv) dhe tjera divergjente (okular). Supozojmë se largësia vatrore e objektivit është 1m dhe ajo e okularit -5cm (kujtojmë se, largësia vatrore e një lente divergjente është negative).

Për një sy normal, ju keni një pamje të saktë të sistemit optik kur imazhi është formuar shumë larg, në pafundësi .

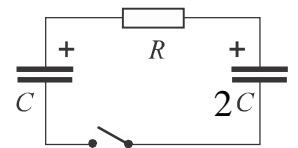
- Sa duhet të jetë - në këtë rast - distanca midis dy lenteve?

2

Një pllakë është e përbërë nga një shtresë prej qelqi (përçueshmëri termike  $\kappa_v = 1 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ ) me trashësi  $s_v = 7 \text{ mm}$  e vendosur mbi në një shtresë plastike ( $\kappa_p = 0.045 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ ). Anët e kundërta të pllakës mbahen përkatësisht në temperaturat  $t_v = 50^\circ\text{C}$  (nga ana e xhamit) dhe  $t_p = 10^\circ\text{C}$  (nga ana e plastikës). Temperatura në faqen mes qelqit dhe plastik është  $t_i = 48^\circ\text{C}$ .

- Sa është trashësia e shtresës së plastikës?

3 Në qarkun e figurës vlerat e rezistencë është  $R=5$  dhe kondensatorët kanë kapacitet  $C$  dhe  $2C$ , me  $C=2 \text{ nF}$ , ngarkesa fillestare e të dy kondensatoreve është  $Q=0.8 \text{ nC}$ .



- Sa është dhe në çfarë drejtimi rrjedhat rryma në qark, menjëherë pas mbylljes së çelësit?

4

Në një rrugë horizontale me fërkime të papërfillshme, një karrocë me masë  $m_1 = 5 \text{ kg}$  është duke ecur me shpejtësi  $v_1 = 20 \text{ ms}^{-1}$  dhe do të arrijë një të dytë që është duke lëvizur me  $v_2 = 10 \text{ ms}^{-1}$  në të njëjtin drejtim. Pas goditjes, që ju mund ta konsideroni elastike, ajo do të lëvizë me shpejtësi  $15 \text{ ms}^{-1}$ .

- Sa është masa e karrocës së dytë

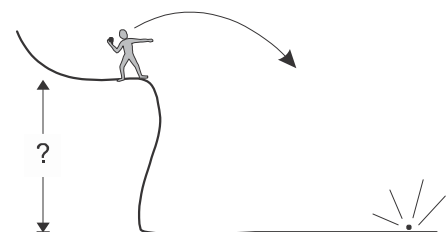
5

Një motor termik real që vepron ndërmjet një burim të ngrohtë në një temperaturë prej  $2000^\circ\text{C}$  dhe një të ftohtë në temperaturën  $100^\circ\text{C}$ , zhvillon një fuqi mekanike  $1 \text{ kW}$  dhe ka një rendiment 40% të rendimentit të një motor me nxehtësi të rikthyshme me të njëjtin temperaturë (motori KARNÓ).

- Sa është fuqia termike që absorbon nga ngrohësi në temperaturën  $2000^\circ\text{C}$ ?

6

Vizatimi në të djathtë tregon një studente  $170 \text{ cm}$  e gjatë e cila hedh një top tenisi nga një argjinature, me një shpejtësi fillestare të  $v_0 = 12 \text{ m/s}$  që formon këndi  $30^\circ$  me horizontin.



Në kohën e fillimit topin është në lartësinë e kokës së vajzës dhe në çastin që prek tokën, shpejtesi e topit ka një vlerë prej 18 m/s.

• Në qoftë se rezistenca e ajrit mund të neglizhohet, sa është lartësia argjinaturës?

SHËNIM: Ky vizatim nuk ka për qëllim të ofrojë një model në shkallë të saktë të situatës.

7

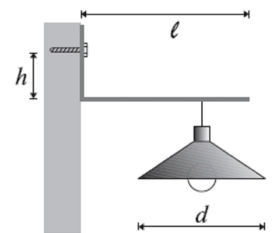
Z. Arkimed vendos për të përdorur një peshore me krah të barabartë që të peshojë disa copëzat ari, por Ai e bën këtë duke vendosur çdo gjë (peshoren, copëzat dhe gurët e peshores) në ujë.

Peshorja është në ekuilibër të përsosur, kur në një pjatë janë copëzat dhe, nga ana tjetër ka një bllok bakri të cilin ai e di që të ketë një masë  $m_{Cu}=1.2\text{kg}$ . Ai gjithashtu e di se dendësia e bakrit është  $\rho_{Cu}=8.93\text{kg/m}^3$  dhe atë të arit është  $\rho_{Au}=19.28\text{kg/m}^3$ .

• Cila është masa e copëzave të arit?

8

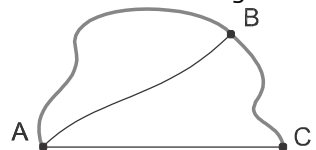
Një llambadar dritash rrugore me diametër  $d$  është i varur tek një shufër e ngurtë në formë L, me masë të papërfillshme dhe gjatësi  $\ell > d$ ; grupimi është fiksuar në mur me një bulonë vendosur në lartësinë  $h$  në lidhje me pjesën horizontale të shufrës, siç tregohet e figurën. Për të hequr bulonin nga muri duhet të veprojmë një forcë horizontale me vlerë  $F$ .



• Sa është vlera maksimale e peshës së llambadartit të varur në shufër? Shprehin atë në varësi të madhësive të dhëna.

9

Tre tela elektrike, AB dhe AC, me gjatësi  $a$ , dhe ABC me gjatësi  $\ell > a$  janë të lidhura siç tregohet në figurë. Pika B mund të gjendet në ndonjë pozitë përgjatë telit të tretë, ndërmjet A dhe C. Telat kanë të njëjtin seksion dhe janë bërë me të njëjtin material.



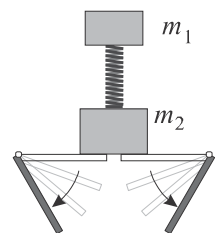
• Sa duhet të jetë gjatësia  $x$  e pjesës BC për të marrë A rezistencën maksimale midis pikave A dhe B?

10

Dy trupat me masë  $m_1=50\text{kg}$  dhe  $m_2=100\text{kg}$  janë të lidhura së bashku nga një sustë me masë të papërfillshme. Trupi me masë  $m_2$  mbështetet në një kapaxhë të mbyllur, ndërsa susta është vendosur vertikalisht dhe mbi të mbështetet trupi me masë  $m_1$ .

Papritmas, kapaxha hapet dhe të dy trupat bien.

• Sa është nxitimi i çdo trupi menjëherë pas hapjes?



## Seconda parte: **PROBLEMI**

### 1 Asta in equilibrio / shufra në ekuilibër

Një shufra e ngurtë, e hollë, me peshë  $P$  dhe gjatësia  $4h$ , është mbështetur mbi buzë të një shkalle, me lartësi  $h$ . Le të jetë  $\mu=0.80$ , koeficienti i fërkimit statik ndërmjet shufrës dhe dyshemesë. Supozoni se koeficienti i fërkimit në pikën e kontaktit ndërmjet shufrës dhe shkallës është e vogël, e papërfillshme.

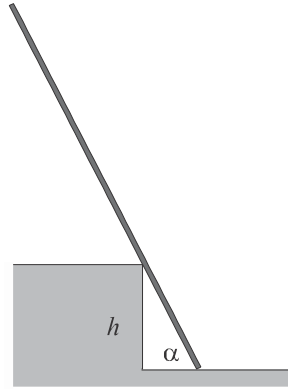
1. Gjeni intervalin e vlerave në të cilat mund të ndryshojë këndi që formon shufra me horizontin, pavarësisht nga kushtet e ekuilibrit.

2. Gjeni, në funksion të  $P$  dhe , vlerën e forcave që veprojnë mbi shufrën në pikat e takimit të nevojshme për të mbajtur në ekuilibër shufrën.

3. Gjeni vlerat e për të cilat shufra është në ekuilibër në lidhje me rrotullimin në buzë të shkallës. Mosbarazimi që merret të studiohet në mënyrë analitike dhe numerikisht.

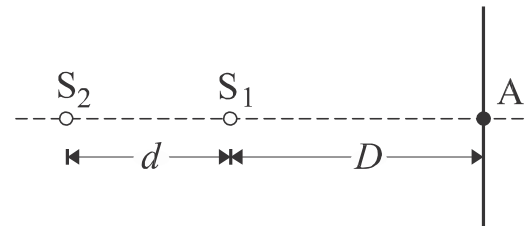
4. Gjeni vlerat e për cilin shufra është në ekuilibër në lidhje me rrafshin e dyshemesë. Saktësia e kërkuar është e  $1^0$ .

Këshillë: Ne rekomandojmë një studim të inekuacionit numerike që ju merrni.



### 2 Interferenca

Dy burime pikësorë,  $S_1$  dhe  $S_2$  lëshojnë vale zanore me gjatësi vale , në fazën midis tyre. Distanca në mes dy burime është  $d=N$  , me  $N$  numër të plotë. Në një rrafsh pingul me vijën që kalon përmes dy burimeve, në largësi  $D$  nga burim më i afërt (shih figurën në të djathtë), kemi maksimumet dhe minimumet në të dy skajet e rrafshit njësoj si interferenca që mund të vërehet në optikën e dritës.



1. Tregoni në goftë se pika A ka maksimum, minimum apo asnjë prej tyre.

2. Tregoni si është forma e tabllës së interferencës, duke i dhënë arsyet për përgjigjen tuaj.

3. Shënoni me  $h$  distancën midis A dhe minimumit më të afërt.

Le të jetë  $\lambda=0.2m$ ,  $N=300$  dhe  $D=700m$ .

Llogaritni shprehjen e  $h$  në varësi të  $D$ ,  $N$  dhe .

Sugjerime: Mund të jetë e dobishme që të keni parasysh se, me vlerat e dhëna, ne mund të provojmë se  $h \ll D$ . (Kujtojnë se në goftë se  $x \ll 1$ , atëherë  $\sqrt{1+x} \approx 1+x/2$ .) Në rezultate, mund të vëzhgojnë se  $d=60m$ , dhe për këtë arsye është shumë më e vogël se sa  $D$ .

4. Llogaritni vlerën numerike të  $h$ .

### 3 Forca elektrike dhe forcë magnetike

#### Pjesa A

Ngarkesa pikësore elektrike pa fundë, të gjithë të barabartë në madhësi me  $1nC$ , por të alternuara në shenjë ( $\dots, +q, -q, +q, -q, \dots$ ) janë të fiksuara në një vijë të drejtë në një distancë  $d=5$  cm nga njëri-tjetri.

1. Vlerësoni, me ndihmën e llogaritjeve, forcën elektrike që vepron mbi një ngarkesë  $Q$  (me vlera  $+q$ , e barabartë me të tjetrat) të vendosur në pikën e mesme midis dy ngarkesave të njëpasnjëshme.

2. Nëse ju doni për të verifikuar eksperimentalisht vlerësimin e bërë në 0.5%, sa ngarkesa elektrike do të jenë të mjaftueshme?

#### Pjesa B

Në një eksperimenti ideal, një disk me masë  $m$  dhe ngarkesë  $q$  qëndron në një plan horizontal në prani të një fushe magnetike uniforme vertikale  $B$ , le të jetë  $\mu$  koeficienti i fërkimit dinamik midis diskut dhe planit.

• Llogaritni ndryshimin e rrezes së rrethit të trajektores së përshkruar nga disk në një interval kohe  $t$ .