

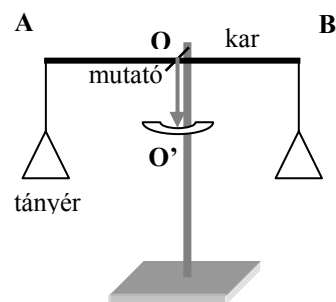


Ministerul Educației, Cercetării și Tineretului  
**Olimpiada Națională de Fizică**  
 Hunedoara, 09-15 aprilie 2007  
 Elméleti próba



- I. Egy szórólencse fókusz távolságának kísérleti meghatározására használt kísérleti berendezés a következőket tartalmazza: párhuzamos sugárnyaláb előállító fényforrás valamint egy illesztett lencserendszer, amely két vékony lencséből áll, az  $f_c$  ismert fókusz távolságú vékony gyűjtőlencséből valamint az  $f_x$  meghatározandó fókusz távolságú vékony szórólencséből. A centrált optikai rendszer (az optikai főtengely egybeesik a sugárnyaláb szimmetriatengelyével) bizonyos elrendezése esetén a kísérletező valós pontszerű képet észlel az ernyőn.
- Rajzold le a lencséken áthaladó fénysugar alakját az adott esetben.
  - Írd le a lencserendszer törő képességének (konvergenciájának) összefüggését és számításokkal igazold az eredményt. Állapítsd meg hogy negatív-e vagy pozitív.
  - Számold ki az  $f_x$  fókusz távolság összefüggését  $f_c$  valamint a lencserendszer és az ernyő közti  $d$  távolság függvényében. Milyen körülmények között egyenlő a kép átmérője a beeső fénysugár átmérőjével a lencserendszer-ernyő távolság bármely értékére?

II. A laboratóriumi mérleg úgy működik mint egy egyenlő karú emelő (AO = OB). A valóságban az AO és OB karok nem pontosan egyenlők.

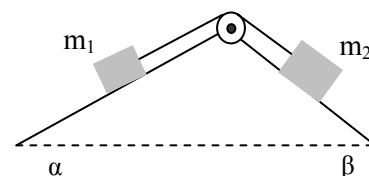


- Az  $m = 200$  g tömegű test tömegének minél pontosabb mérése érdekében két mérést: 1)  $m_s = 200,2$  g tömeggel kiegyensúlyozzák a mérleget úgy hogy a karok vízszintes helyzetben legyenek, ha az  $m = 200$  g tömegű test a jobboldali mérlegtányéron található; 2) Az  $m = 200$  g tömegű testet most a baloldali mérlegtányérra helyezik és a mérleget újból kiegyensúlyozzák (a karok vízszintes helyzetűek) a jobboldali tányérra helyezett  $m_d$  tömeg segítségével. Mekkora az  $m_d$  tömeg?
- Feltételezve azt hogy nem megengedett a  $\Delta m = 20$  mg-nál nagyobb abszolút hiba a  $m = 200$  g tömeg meghatározása esetén valamint azt hogy a rövidebbik kar hossza  $a = 20$  cm, számítsd ki a másik kar legnagyobb hosszát ha a mérleg ki van egyensúlyozva miközben karjai vízszintesek.
- A mérleg OO' mutatójának - mely az AB rúd vízszintes egyensúlyi helyzetét mutatja - tömege  $m_{mutato} = 1$  g, hossza  $d = 10$  cm. Tekintsük a mutatót homogén hengernek. Számítsátok ki azt a legkisebb  $m_{min}$  tömeget melyet valamelyik tányérra helyezve, a mutató a függőlegeshez képest  $\alpha$  szöggel kitér.

$$(\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = 0,02.)$$

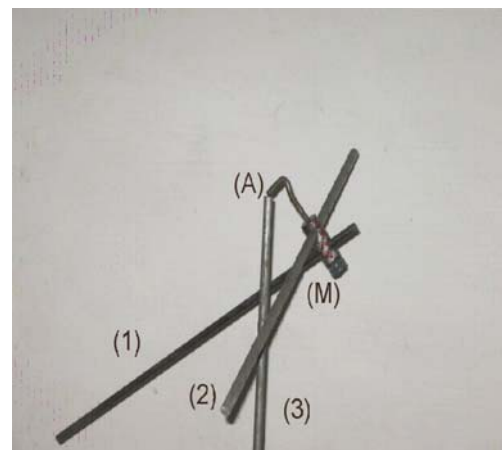
Hanyagold el a súrlódást az AB rúd és felfüggesztési pontja között, valamint a rúd és a mérlegtányérok súlyát.

III. A) Az ábrán látható mechanikai rendszer az  $m_1 = 100$  g illetve  $m_2 = 200$  g tömegű testekből, ideális csigából és egy nyújthatatlan, elhanyagolható tömegű fonalból áll. A rendszer nyugalomban található az ábrán látható kettős lejtőn, ahol  $\alpha = 30^\circ$  illetve  $\beta = 60^\circ$ . A testek és a lejtő közötti csúszó súrlódási együttható  $\mu$ .



- Ábrázold a testekre ható erőket és számítsd ki a súrlódási együttható  $\mu$  értékét.
- Elvágjuk a fonalat. Továbbra is nyugalomban maradnak a testek? Támaszd alá a válaszodat.

B) Az (1) és (2) -vel jelölt rudakból álló rendszert az M rögzítő elem merevíti. A rögzítő elem végén található horog az A pontban érintkezik a (3) -al jelölt függőleges rúddal melyet egy tartó rögzít. Így a szabadon engedett rendszer mechanikai egyensúlyban van anélkül hogy az (1) és (2) rudak hozzáérnének a (3)-as függőleges rúdhoz. Állapítsátok meg a rendszer egyensúlyi helyzetének feltételeit. Állapítsátok meg a rendszer súlypontjának helyzetét



Javasolták:

prof. Victor Stoica – Șc. Nr.165, București

prof. Constantin Rus – Colegiul Național Liviu Rebreanu, Bistrița