



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

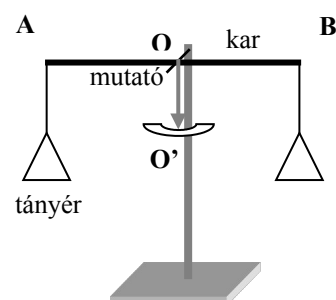


szórólencse

fókusz távolságának kísérleti meghatározására használt kísérleti berendezés a következőket tartalmazza: párhuzamos sugárnyalábot 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 fénysugár alakját az adott esetben.
- Írd le a lencserendszer törőképségének (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.

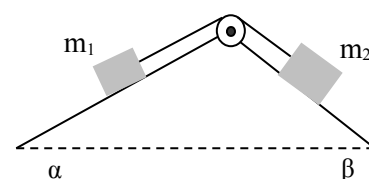


- Az $m = 200$ g tömegű test tömegének minél pontosabb mérése érdekében két mérést: 1) $m_s = 200,2$ g tömeggel kiegyensúlyozzák a mérleget úgy hogy a karok vízszintes helyzetben legyenek, ha az $m = 200$ g tömegű test a jobboldali mérlegtányéron található; 2) Az $m = 200$ g tömegű testet most a baloldali 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 $m_{mutató} = 1$ 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 α szöggel kitér. $(\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = 0,02)$

.)

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 fonálból 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 μ .



- Ábrázold a testekre ható erőket és számítsd ki a súrlódási együttható μ 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 rúddhoz. 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

