

„SCHWARTZ 2006” Emlékverseny

XII. osztály és Egyetemisták számára ajánlott feladatok

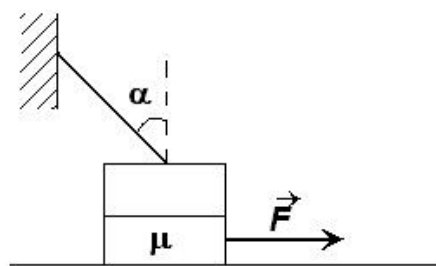
ADY Endre Líceum, Nagyvárad, Románia

Fizika és kémia verseny, 2006. október 28.

Minden helyesen megoldott feladat 10 pontot ér. A többmegoldós feladatokra, vagy azokra, amelyek több kérdést tartalmaznak a kérdések nehézségével arányosan adunk pontszámokat, de az elérhető pontszám maximum 10 lehet.

1. Egy léghajó állandó $v=5 \text{ m/s}$ ereszkedik. A léghajóban két test található egy nyújthatatlan, $l=15 \text{ m}$ hosszú szállal összekötve. Az egyik testet szabadon engedjük a léghajóból majd $t_0=1 \text{ s}$ múlva a másikat is szabadon engedjük (a léghajóhoz képest). A második test szabadon engedése után mennyi idő múlva egyenesedik ki a szál? A $g=10 \text{ m/s}^2$ tekinthető.

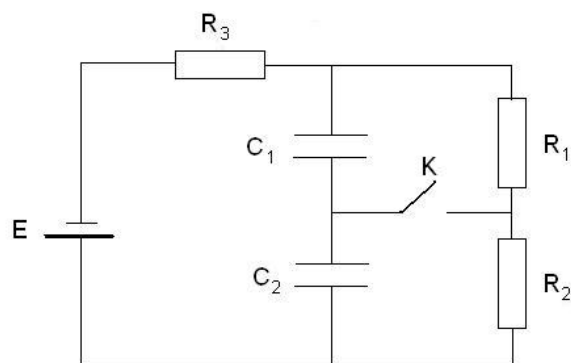
2. Egy vízszintes sima felületen két téglát találhatók, mindegyiknek a tömege $m=1 \text{ kg}$ (lásd a rajzot). A felső téglát egy függőleges falhoz kötjük egy zsinag segítségével, mely a függőlegessel $\alpha=30^\circ$ szöget zár be. A téglák között súrlódás jön létre, a súrlódási együttható csúszás esetén $\mu=0,3$. Számítsd ki azt a minimális erőt amellyel az alsó téglát kell húzni ahhoz, hogy elkezdjen kijönni a felső alól.



3. Egy $m=27 \text{ g}$ tömegű sáska ül egy bot végén, ami egy sima felületű víz felszínén úszik. A bot hossza $l=0,1 \text{ m}$ és tömege $M=0,3 \text{ kg}$. Ahhoz, hogy a sáska egyetlen ugrással a bot másik végére érjen, a vízszintessel $\alpha=30^\circ$ szögben ugrik. Számítsd ki a sáska ugrásának kezdősebességét.

4. Az ábrán látható áramkörben ismertek: $E=220 \text{ V}$, $C_2=3 \text{ }\mu\text{F}$, $R_1=100 \text{ }\Omega$, $R_2=8 \text{ }\Omega$, $R_3=20 \text{ }\Omega$. Számítsd ki a C_1 kondenzátor elektromos töltésértékének különbségét, ha a K kapcsoló nyitva majd zárva van.

(E.19)



5. Az elektron fajlagos töltése meghatározására egy katódsugárcsövet használnak. A gyorsítófeszültség $U_a=1 \text{ kV}$, az eltérítőlemezek hossza $x_1=34,5 \text{ mm}$, az eltérítőlemezek és az ernyő közötti távolság pedig $x_2=200 \text{ mm}$. A felgyorsított elektronokat egy megfelelően elhelyezett áramjárta tekercs, hosszanti mágneses térével fókuszálja. A tekercs fontosabb konstrukciós adatai: $l=0,4 \text{ m}$, átmérője $d=39,3 \text{ mm}$, a huzal átmérője (a szigeteléssel együtt) $\varphi=0,4 \text{ mm}$. A meneteket szorosan egymásmellé tekercselték. A tekercsen átfolyó áram erősségét nullától kiindulva egyenletesen növeljük. Ismerve az elektron fajlagos töltését ($e/m=1,759 \cdot 10^{11} \text{ C/kg}$), határozzátok meg azt a minimális áramerősséget, amelynél fókuszált elektronnyalábot kapunk az ernyőn.

6. Egy melegítő rendszerbe a víz $t_1=87\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékleten lép be és $t_2=30\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékleten lép ki. Kicszeréljük a vizet telített gőzre, ami $p_0=1\text{ atm}$ nyomáson lép be, lecsapódik és a rendszerből víz lép ki $t_3=70\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékleten. Számítsd ki annak a gőzmennyiségnek a tömegét amelyik ugyanannyi hőenergiát ad le mint amennyit az $m = 1\text{ kg}$ tömegű víz. Ismertek: $c_{\text{víz}} = 4185\text{ J/kg}\cdot\text{K}$ és $\lambda_{\text{párolgás}} = 22,6 \cdot 10^5\text{ J/Kg}$.
7. Egy $V=1\text{ l}$ térfogatú tartályból gáz szivárog a környezet hőmérsékletén, amely érték állandó marad. Ennek eredményeként a gáz nyomása csökken $\Delta p=55\cdot 10^3\text{ Pa}$ értékkel, míg a tartály tömege $\Delta m=1\text{ g}$ csökken. Számítsd ki a gáz sűrűségét normál nyomáson ($p_0=10^5\text{ Pa}$) és a környezet hőmérsékletén.
8. Adott egy síkpárhuzamos lemez, amelynek törésmutatója a lemez mentén változik (nem a vastagsága mentén) a következő összefüggés alapján $n = \frac{n_A}{1 - \frac{x}{R}}$, ahol $n_A=1,2$ és $R=13\text{ cm}$. A fénysugár merőlegesen esik a lemezre az **A** pontban, majd áthaladva rajta a **B** pontban lép ki, a kezdeti iránnyal $\alpha=30^\circ$ szöget bezárva. Határozd meg a lemez vastagságát.
9. Adott az alábbi akkumulátor:
Pb | H₂SO₄ (aq) 38% | PbO₂
- Írjuk fel, milyen folyamatok játszódnak le az elektródokon.
 - Mennyivel csökkent az anód tömege, ha az akkumulátor működése közben az entalpiaváltozás $\Delta H=-123,75\text{ kJ}$
 - Mennyi elektromos töltést (**Ah**) szolgáltatott az akkumulátor?
10. 1 L térfogatú zárt edényben 400 K -en katalitikusan hidrogéneznak $10,6\text{ g}$ egygyűrűs telített oldalláncú aromás szénhidrogént. A hidrogénezés addig tart, míg a nyomás állandó marad és a kezdeti értékéhez képest $10,49\cdot 10^5\text{ N/m}^2$ -el csökken. Tudván, hogy a szénhidrogén és a katalizátor együttes térfogata 50 ml . Írjuk fel a lehetséges izomerek szerkezetét és elnevezését.

Adottak:	$R=8,31\text{ J/mól K}$	$A_{\text{Pb}}=207$	$H^\circ\text{H}_2\text{SO}_4=-820\text{ kJ/mól}$
	$H^\circ\text{H}_2\text{O}_{(e)}=-285,5\text{ kJ/mól}$	$H^\circ\text{PbO}_2=-276\text{ kJ/mól}$	$H^\circ\text{PbSO}_4=-920\text{ kJ/mól}$
	$N=6,02\cdot 10^{23}$	$e^- = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$	

A feladatokat ajánlották:

BALOGH Pál-István, tanár, Nagyvárad
CIUBOTARIU Éva, a nagyvárad ADY Endre Líceum tanára
PAP László, a nagyvárad ADY Endre Líceum tanára
dr. BARTOS-ELEKES István, a nagyvárad ADY Endre Líceum tanára

Számítógépes szerkesztés: **dr. BARTOS-ELEKES István**, a nagyvárad ADY Endre Líceum tanára
Fordítás: **HARÁCSEK Klementina**, a nagyvárad Szent László Líceum tanára
Korrekúra: **KOZMA Éva**, a nagyvárad ADY Endre Líceum tanára