

Budó Ágoston Fizikai Feladatmegoldó Verseny

2005 / 2006

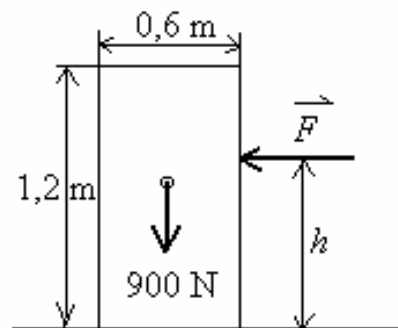
Egy feladat teljes és hibátlan megoldása 20 pontot ér. A feladatok megoldásait önállóan kell elkészítenie, bármely tárgyi segédeszköz (könyv, jegyzet, számológép) használható (mobiltelefon, Internet nem). A rendelkezésre álló idő 180 perc. Minden feladatot külön lapon oldjon meg! Törekedjen a világos, áttekinthető leírásra!

*Jó munkát kívánnak a feladatok kitűzői:
Geretovszky Zsolt, Hilbert Margit, Sarlós Ferenc, Varjú Katalin
és az ELFT Csongrád Megyei Csoportja!*

A kitűzött feladatok:	
9. évfolyam	1, 2, 3, 5
10. évfolyam	1, 4, 5, 6
11. évfolyam	5, 6, 7, 9
12. évfolyam	6, 7, 8, 9

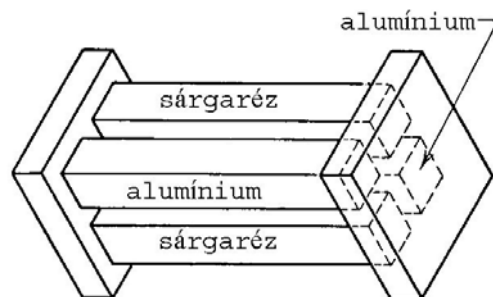
1. A kopogó bogár közel 400 g gyorsulással képes kilőni magát függőlegesen, amíg a 0,6 cm hosszú lábai kiegyenesednek. Milyen magasra ugorhat a bogár? Milyen hosszú ideig van a levegőben? A gyorsulásról feltételezzük, hogy állandó, a légellenállást hanyagoljuk el! ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

2. Az ábrán látható doboz 1,2 m magas és 60 cm széles. A dobozra ható nehézségi erő 900 N, a tömegközéppont a geometriai középpontba esik. A tapadási együttható 0,4. Mekkora F erő szükséges a doboz vízszintes irányú megmozdításához? Mekkora h magasságig alkalmazhatunk ilyen erőt, ha a dobozt tolni akarjuk?



3. Egy metró szerelvény a 900 m távolságban levő állomások között a következő módon halad: félútig állandó, $1,0 \text{ m/s}^2$ -es gyorsulással, az út másik felén ugyanilyen mértékű lassulással. Ábrázolja a sebességet és az utat az idő függvényében indulástól megállásig! Helyezzen el megfelelő numerikus értékeket mindkét tengely mentén!

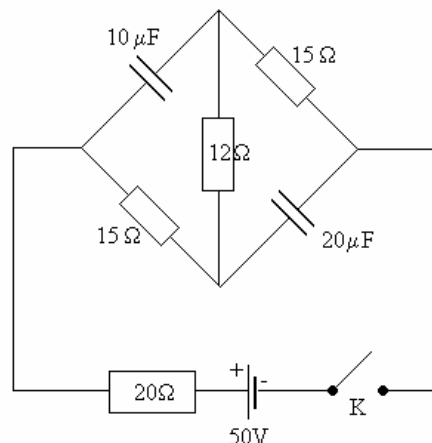
4. Két-két 1 cm^2 keresztmetszetű és 0°C -on 50 cm hosszú alumínium és sárgaréz rúd végeihez két merev lemezt rögzítettek, az ábra szerint. A rudakban 0°C -on nincs feszültség. Sem a rudak, sem a lemezek nem görbülhetnek el. Mekkora erő ébred a rudakban 400°C -on?



5. Egy csigát rugós erőmérőre akasztunk, amely egy $0,2 \text{ g}$ gyorsulással lefelé mozgó lift mennyezetéhez van erősítve. A csigán átvetett fonál két végére testeket függesztünk, melyek össztömege 48 kg . A felfüggesztett testek a lifthez képest $0,3 \text{ g}$ gyorsulással mozognak. Mekkora a testek tömege és mit mutat az erőmérő? A csiga tömege elhanyagolható és rezgése sem figyelhető meg. ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

6. Inverz buborékot készíthetünk, ha sóoldatból egy cseppet lassan tiszta vízbe engedünk. Ha szerencsénk van, akkor a cseppet vékony levegőrég veszi körül és a tiszta vízben a buborék megmarad. A teljes visszaverődés miatt a buboréknak fekete héja látszódik. Készítsünk $1,10 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű sóoldatból $r = 1 \text{ mm}$ sugarú buborékot. Mekkora d_0 vastagságú levegőrégnek kell körül venni, hogy az 1 g/cm^3 sűrűségű vízben lebegjen? Ha a levegő rétegvastagsága $3 \text{ }\mu\text{m}$ -re csökken, a buborék fala megsemmisül. A vízbe $3,5 \text{ }\mu\text{m}$ vastagságú légréteggel körülvett 1 mm sugarú cseppet engedünk. A víz felszínétől számítva milyen mélységben várható ennek a buboréknak a megsemmisülése? A külső légnyomás 10^5 Pa , a felületi feszültségből származó görbületi nyomást elhanyagoljuk. A levegőrég térfogatát közelítsük a $4r^2\pi d$ összefüggéssel, ahol r a belső sósvíz alkotta gömb sugara, d a levegőrég vastagsága. ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

7. Az ábrán látható áramkörben a kondenzátorok kezdetben töltetlenek. Mekkora a telepen átfolyó áram értéke közvetlenül a kapcsoló zárása után? Hosszú idő eltelte után mekkora áram folyik át a telepen? Mekkora a kondenzátorok töltése a második esetben?



8. Lézeres párologtatással töltéssel bíró nanorészecskéket állítanak elő, melyeket elektromos tér segítségével egy felületre leválasztanak. A vákuumkamrában, ritkított, kb. 300 K hőmérsékletű nitrogén gáz van. Becsülje meg, hogy mekkora átmérőjű gömb alakú, 5 m/s sebességű indium nanorészecske sebessége változna meg 5% -kal, ha egy nitrogén-molekulával centrális, egyenes ütközést szenved? Hány atom alkotja ezt a nanorészecskét?

9. Ha egy atomot nagy intenzitású lézerimpulzus terébe helyezünk, akkor a lineárisan poláros fény elektromos tere ionizálni tudja azt. A leszakított elektron a változó elektromos térben, bizonyos esetekben visszatérhet az iontörzshöz. Közelítsük a szinuszosan változó térerősséget négyszögjellel. Az ábrán látható és t_i -vel jelölt időpillanatban következik be az ionizáció, ekkor jelenik meg az iontörzs mellett, nulla sebességgel a szabad elektron. Milyen t_i érték esetén tud az elektron visszatérni az iontörzshöz? Mekkora lehet a visszatérő elektron mozgási energiájának legnagyobb értéke? Az iontörzs Coulomb-vonzását elhanyagoljuk. (A térerősség amplitúdója $3 \cdot 10^{10} \text{ V/m}$, a periódusidő $2,6 \text{ fs}$.)

