

BUDÓ ÁGOSTON FIZIKAI FELADATMEGOLDÓ VERSENY

2004/2005.

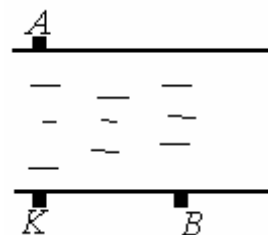
Egy feladat teljes és hibátlan megoldása 20 pontot ér. A feladatok megoldásait önállóan kell elkészítenie, bármely tárgyi segédeszköz (könyv, jegyzet, számológép) használható (mobiltelefon, Internet nem). A rendelkezésre álló idő 180 perc. Minden feladatot külön lapon oldjon meg! Törekedjen a világos,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

A szakközépiskolai tanulók az ajánlott feladatokból választhatnak, a verseny eredményébe a legsikeresebb négy megoldás számít.

Jó munkát kíván az ELFT Csongrád Megyei Csoportja és az SZTE Fizikus Tanszékcsoport!

A gimnazisták feladatai:		A szakközépiskolások feladatai:	
9. osztály	1, 2, 3, 4	9-10. osztály	1, 2, 3, 5, 8, 10
10. osztály	2, 4, 5, 6,		
11. osztály	6, 7, 8, 9	11-12. osztály	2, 5, 8, 10, 11, 12
12. osztály	6, 7, 11, 12		

1. A *K* kikötőből hajó közlekedik a tőle egyenlő távolságra lévő *A* és *B* városokba. Vajon mennyivel előbb fordul meg a hajó az egyik városból, mint a másikkól, ha mindkettőben ugyanannyi ideig várakozik? A folyó sebessége 3 m/s, a hajó pedig állóvízben 1 km-t 3,7 perc alatt tud megtenni. A folyó 2 km széles, a hajó *AK* ill. *KB* egyenes vonalak mentén mozog.



2. Amikor egy kisteherautó az első kerekeivel rááll a mérleg lapjára az 1134 kg-ot mutat, amikor a hátsó kerekeivel áll a mérlegen, az 680 kg-ot mutat. Az első, és a hátsó kerekek tengelyeinek távolsága 3 m. Mekkora az autó súlya és hol van a tömegközéppontja? Miután megpakolták az autót, az első kerekeknél történő mérésnél 1588 kg-ot, a hátsóknál 2040 kg-ot olvasunk le. Mekkora a rakomány súlya? Hol van a rakomány tömegközéppontja?

3. Egy 30 g-os, kelet felé 300 m/s sebességgel vízszintesen röplő golyó eltalál egy 10 m magasan faágon ülő, 2 kg tömegű madarat. A golyó befűródik a madár testébe. Hol fogja a vadászkutya megtalálni a madarat?

4. Egy hengeres lábos alján kevés víz van. A lábosba egyforma hengeres konzerveket állítunk. Az első 80 Pa, a második 100 Pa nyomásnövekedést okoz a lábos oldalán, a vízszint alatt lévő kis felületdarabon. Be tudunk-e rakni egy harmadik konzervet is? Ha igen, ez mekkora nyomásváltozást okoz? (A víz a konzerveket nem lepi el teljesen.)

5. Egy vörösréz rúd hossza 20°C-on pontosan 1 m. Egy munkás meggörbíti a rudat csak-nem pontosan kör alakra, de a két vége között marad egy 1,2 mm-es rés. Mennyivel kell a meghajlított rudat felmelegíteni, hogy annak hossza pontosan 1,2 mm-rel növekedjék? A felmelegítés után mekkora lesz a rés?

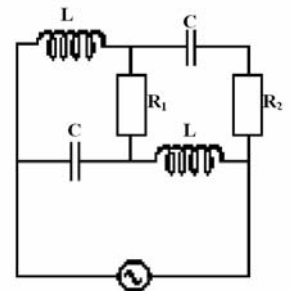
6. Merev falú, hőszigetelt tartály 0,5 kg gázkeveréket tartalmaz. A gázon egy, a tartályban lévő lapátkerék forgatásával 10 000 Nm munkát végeztek, és a rendszer belsejében lévő ellenállás segítségével 15 000 J elektromos energiát is vezettek bele. Eközben a gáz hőmérséklete 47,0 °C-kal nőtt. Majd feltöltötték az üres tartályt 0,5 kg tiszta nitrogén gázzal is, és megismételték pontosan a fenti módon a gáz melegítését, ekkor a gáz hőmérséklete 50,2 °C-kal nőtt. Mekkora a gázkeverék fajhője állandó térfogaton?

7. Egy nyújthatatlan kötél át van vetve a szoba mennyezetéhez rögzített, súrlódásmentesen forgó csigán. Az egyik kötélvéghez kötött 2 kg-os tömeg a szoba padlóján fekszik, a kötél másik végéhez rögzített 3 kg-os testet a padlótól 2 m-re tarjuk úgy, hogy a kötél éppen meg van feszülve. Az utóbbi testet elengedve, az leesik és felhúzza a másikat. Írja le a 2 kg-os test mozgását addig a pillanatig, amíg a kötél újra feszes lesz! Ábrázolja a sebességet és a magasságot az idő függvényében!

8. Vékony falú, 91 cm élhosszúságú, kocka alakú fém dobozban egy 34 kg-os 0°C-os jégkocka van. A szoba a hőmérséklete 26°C. Milyen vastag parafa lemezzel burkoljuk be kívülről a dobozt, hogy két napnál hosszabb ideig maradjon jég? Egységnyi felületű, egységnyi vastagságú parafa lemezen egységnyi idő alatt átáramló hő arányos a két oldalán lévő levegő hőmérséklet különbségével, az arányossági tényező $0,042 \frac{\text{J}}{\text{m} \cdot \text{s} \cdot ^\circ\text{C}}$.

9. Egy $-3 \mu\text{C}$ töltésű pontszerű részecske rögzítve van. 0,0450 m távolságból, 7,2 g tömegű, $-8 \mu\text{C}$ töltésű pontszerű részecskét kilövünk 65 m/s sebességgel a nyugvó részecske irányába. Mekkora utat tesz meg a részecske, mielőtt a sebessége zérusra csökkenne?

10. Tekintsük az ábra szerinti kapcsolást. Annyit tudunk, hogy a generátor árama 4-szer nagyobb alacsony frekvencián, mint nagyon magas frekvencián. Mekkora az R_2/R_1 arány?



11. Protonok és deuteronok (deutérium ionok) egy vákuum-kamrába lépnek, ahol homogén mágneses tér van. Minden részecskét ugyanazzal a potenciál különbséggel gyorsítottak, így azok mozgási energiája azonos. Ha az ion-sugár a mágneses indukcióra merőlegesen lép a kamrába, akkor a protonok körpályájának sugara 15 cm. Mekkora a deuteronok pályájának sugara?

12. Az ábra egy négyzet alakú szobát mutat, melynek egy fala hiányzik, a többi három tükörrel van borítva. A P pontból, amelyik a nyitott oldal közepén van, lézersugárral próbáljuk eltalálni a másik fal közepén levő kicsiny átlátszatlan céltárgyat. Rajzolja le azokat a sugármeneteket, amelyek a lézertől úgy jutnak a céltárgyhoz, hogy közben egy tükrön legfeljebb egyszer verődnek vissza!

