

Budó Ágoston Fizikai Feladatmegoldó Verseny

2006 / 2007

2007. január 25. 14⁰⁰-17⁰⁰

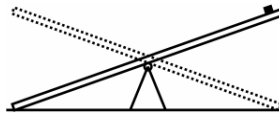
A feladatok megoldásait önállóan kell elkészítenie. Bármely tárgyi segédeszköz (könyv, jegyzet, számológép) használható, mobiltelefon, Internet nem. Minden feladatot külön lapon oldjon meg! Törekedjen a világos, áttekinthető leírásra! Egy feladat teljes és hibátlan megoldása 20 pontot ér.

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

A kitűzött feladatok:

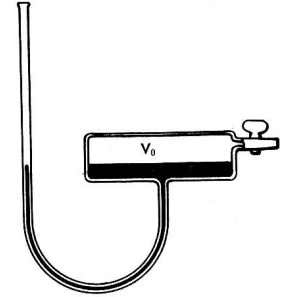
9. évfolyam	1, 2, 3, 4
10. évfolyam	4, 5, 7, 8
11. évfolyam	6, 8, 9, 10
12. évfolyam	8, 9, 10, 11

- A $t = 0$ pillanatban az $x = 0$ pontban 2 m/s sebességgel mozgó test ütközik a $t = 0$ -ban az $x_0 = 12 \text{ m}$ helyen -1 m/s sebességgel mozgó másik testtel. Rajzoljuk meg az x tengelyen mozgó testek hely-idő függvényét az ütközés előtt és azt követően, az alábbi két esetben:
(a) tökéletesen rugalmas ütközésnél, amikor sebességet cserélnek (milyen a tömegarány?)!
(b) amikor az ütközést követően együtt mozognak!
- Terepen egy távoli tárgy távolságát szeretnénk meghatározni, két darab méterrúddal és egy mérőszalaggal. A méterrudakat úgy állítjuk, hogy a tárgy felé mutassanak és a négy végpont egy egyenlő szárú trapéz alakosson. A trapéz két párhuzamos oldala 100 cm és 96 cm . Milyen messze van az egyik méterrúd felénk eső végétől a tereptárgy? Mit mondhatunk a tárgy távolságáról, ha 2 mm -t tévedhetünk a kisebb távolság mérésekor? Vizsgáljuk meg a távolság meghatározásánál elkövetett hibát, ha a trapéz rövidebb oldalát 99 cm -nek mérjük!
- A mérleghinta egyik oldalra elbillent rúdjaára helyezünk egy testet, mely nyugalomból indulva súrlódásmentesen csúszni kezd. Sebessége minden $0,3 \text{ s}$ alatt $0,1 \text{ m/s}$ -mal nő. A hintát $1,2 \text{ s}$ múlva, egy hirtelen mozdulattal úgy billentjük át a másik oldalra, hogy közben a test nem távolodik el a rúdtól. Hol lesz a test, és hogyan mozog az átbillentés után $0,9 \text{ s}$, illetve $1,5 \text{ s}$ idő elteltével?

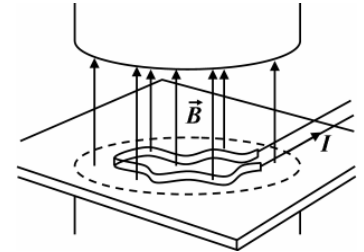


- Egy L hosszúságú, egyenletes keresztmetszetű, m tömegű kötél vízszintes, súrlódásmentes felületen fekszik. A kötelet, az egyik végénél fogva, F erővel a hossza irányában gyorsítjuk! Adjuk meg a kötélen fellépő erőt a kötélen mentén vett távolság függvényében grafikusán is! Hogyan változik a kötélen fellépő erő, ha a kötelet függőlegesen felfelé, állandó gravitációs térben mozgatjuk? Vizsgáljuk meg a kötélen ébredő erőt (a fenti esetekben) akkor is, ha a kötélen szabad végére egy M tömegű testet erősítünk. A test tömege fele a kötélenek, az erő 20%-kal nagyobb, mint a két testre ható nehézségi erő összege.

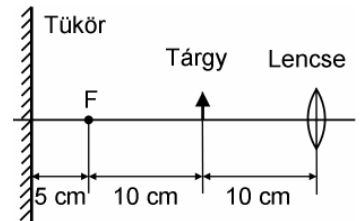
- Mennyi munka szükséges a karácsonyfa feldöntéséhez? A karácsonyfa tömege 10 kg . Közelítsük a karácsonyfát egy homogén hengerhez (törzs) kapcsolódó homogén kúppal (korona), ahol a henger átmérője 10 cm , magassága 20 cm , sűrűsége 500 kg/m^3 , a kúp átmérője 1 m , magassága $1,5 \text{ m}$. A karácsonyfa törzsét egy 6 cm magas, 24 cm átmérőjű henger alakú üreges, elhanyagolható tömegű műanyag talpba süllyesztjük. Hogyan változik a feldöntéshez szükséges munka, ha a talpat teletöltjük 2 l vízzel, és a töltőnyílást bezárjuk?



- Oldjuk meg az 5. feladatot, és számoljuk ki, hogy az eldöntött karácsonyfa felállításához mennyi munka szükséges!
- Az ábrán látható tartály csapjához V_0 térfogatú, légköri nyomású gázzal töltött zacskót illesztünk. A csapot kinyitjuk és a zacskó tartalmát a V_0 térfogatú tartályba préseljük. A higanyszintek magasságkülönbsége 76 cm lesz. Elzárjuk a csapot és kicseréljük a zacskót egy másik V_0 térfogatú, légköri nyomású gázzal töltött zacskóra. Újra kinyitjuk a csapot és ezt a gázt is belepréseljük a V_0 térfogatúba és elzárjuk a csapot. Mennyivel növekedett a higanyoszlop magassága? Végül kinyitjuk a csapot, amely az üres zacskót összeköti a tartállyal. Mennyivel csökken a higanyszintek különbsége? Miért lesz a higanyszintek különbsége kisebb, mint 76 cm ? Az üvegső hosszú, keresztmetszete kicsi, a hőmérséklet nem változik.
- Egy állandó keresztmetszetű kapilláris cső egyik vége le van forrasztva. A vízszintesen fekvő csőben egy kis vízdugó által elzárt levegőben telített vízgőz is van. 40°C -on 25 cm a levegőoszlop hossza, 60°C -on $30,5 \text{ cm}$. Számoljuk ki a külső légnyomást! A telített vízgőz nyomása 40°C -on 7373 Pa , 60°C -on 19920 Pa .
- Egy rugalmas, L_0 hosszúságú gumiszalagot bevonunk fémes, vezető réteggel, és mágneses térbe helyezük, a végeit rögzítjük. Mi történik, ha a gumiszalagba az ábra szerint áramot vezetünk? Legyen $B = 0,06 \text{ T}$, $I = 1,5 \text{ A}$, a gumiszál rugóállandója $D = 1 \text{ N/m}$, $L_0 = 20 \text{ cm}$. Mi változna, ha az áram irányát megfordítanánk?



- Egy vákuumcsőben, elhanyagolható kezdősebességről 5000 V potenciálkülönbséggel felgyorsított elektronnyaláb merőlegesen esik egy rögzített felületre. Mekkora erőt fejtenek ki az elektronok a felületre? Az elektroncsőbe belépő áram $50 \mu\text{A}$, és az elektronok a lemezt elhanyagolható sebességgel hagyják el.



- Az ábrán látható elrendezésben hol vannak a tárgy képei? A lencsén keresztül nézve, látjuk-e az összes képet? Mi a különbség, ha a szemünk a lencséhez közel, illetve attól távol van?

