

Tornyai Sándor Országos Fizikai Feladatmegoldó Verseny
a református középiskolák számára
Hódmezővásárhely, Bethlen Gábor Református Gimnázium
2003. április 12.

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

1. Egy 92 m hosszú vonat állandó gyorsulással indul éppen akkor, amikor egy állandó sebességgel mozgó autó a vonat végéhez ér. 14 s múlva az autó éppen elhagyja a vonat elejét. A vonat végül mégis elhagyja az autót, 28 s múlva az autó újra a vonat végénél van. Határozzuk meg a vonat gyorsulását és az autó sebességét! Az autó hossza 4 m. *(Varga Zsuzsa)*

2. Egy lerobbant autót, amelynek tömege 1750 kg és vezetője 80 kg, két ember próbál betolni. Ahhoz, hogy az autó elinduljon legalább 8 km/h sebességgel kell haladnia. Minimum mennyi idő múlva engedheti föl a vezető a kuplungot, ha az egyik ember 335 N, a másik ember 405 N erővel tolja az autót? A gumik és az aszfalt között fellépő ellenállási erő 500 N. *(Varga Zsuzsa)*

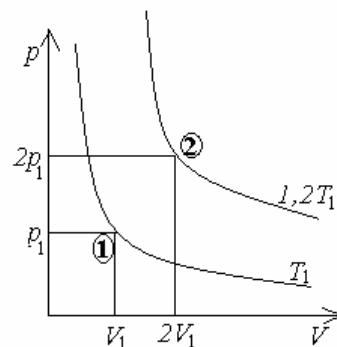
3. Egy r_1 sugarú rézhengert összeerősítünk egy r_2 sugarú fahengerrel úgy, hogy a tengelyeik egy egyenesbe essenek. A hengerek magasságai egyenlőek. Mi a feltétele annak, hogy a rendszer a vízben lebegjen? Hogyan helyezkedik el ez a lebegő szerkezet? A fahenger 500 kg/m^3 sűrűségű anyagból készült. *(Hilbert Margit)*

4. A 3 méter magasságból végrehajtott műugrásban három csavar és két és fél fordulat van. Számítsa ki az egyes tengelyekre vonatkozó szögsebességek, és periódusidők átlagos értékeit! A forgásból pontosan egy felet végez a sportoló a felfelé történő mozgás alatt. A csavarás lényegében csak a lefelé zuhanás közben valósul meg. Mozgás közben, amikor egy pillanatra megáll a sportoló nyújtott teste, akkor a feje kb. egy magasságban van annak kezdeti magasságával. Az ugró 1,7 m magas, tömegközéppontja a talpától 1 m-re van. *(Hilbert Margit)*

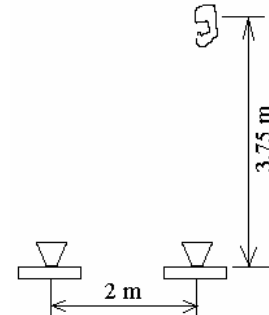
5. Az emberi test hőt termel még nyugalmi állapotban is, a szervezetben lejátszódó anyagcsere folyamatok következtében. Egy nagy teremben, ahol sok ember van együtt a terem szellőzéséről gondoskodni kell, hogy többek között ez a hő eltávozzon. Tegyük fel, egy osztályteremben 30 diák ül, és egy ember kb. 13 J hőt termel másodpercenként. A terem térfogata 300 m^3 , a kezdeti hőmérséklet 21°C , a teremben a nyomás 10^5 Pa . Ha föltesszük, hogy a terem légmentesen be van zárva, mennyivel emelkedik a terem hőmérséklete egy 45 perces óra alatt, ha az összes hő a kétatomos gáznak tekintett levegőnek adódik át? *(Varga Zsuzsa)*

6. Az ábráról két, hőszigetelt tartályban lévő oxigén gáz adatai olvashatók le. A tartályokat összekötjük egy rövid csővel. Mekkora lesz az egyensúlyi hőmérséklet? ($T_1 = 300 \text{ K}$, $T_2 = 1,2 \cdot T_1$)

(Hilbert Margit)



7. Az ábrán két azonos fázisban működő egymástól 2 m távolságban lévő hangszóró van. Az egyik hangszórótól 3,75 m távolságban ül a hallgató, aki a hangerőt úgy szabályozza, hogy külön-külön mindegyik hangszóró az ő számára közel azonos erősségű hangot adjon. Mindkét mikrofont egyszerre hallgatva a hallható tartományban (20-20000 Hz) milyen frekvenciánál lesz a hang nagyon gyenge, és hol lesz erős? A hang sebessége 340 m/s.

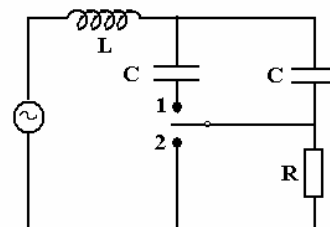


(Hilbert Margit)

8. Két kicsiny méretű egyforma test egymástól 0,2 m-re helyezkedik el. Köztük az elektromos vonzóerő 1,2 N. A testek különböző töltésűek, és olyan kicsiny méretűek, hogy ebben a távolságban pontszerű töltésnek tekinthetők. Ha hagyjuk őket összetalálkozni és érintkezni, majd újra szétválni, akkor azt tapasztaljuk, hogy amikor 0,2 m távolságban vannak egymástól, a fellépő taszítóerő nagyságban a kezdeti értékkel egyezik meg. Mekkora volt a testek kezdeti töltése?

(Varga Zsuzsa)

9. Egy váltakozó áramú generátor 120 V effektív értékű, 60 Hz szinuszosan változó feszültséget biztosít. Amikor a kapcsoló ki van kapcsolva az ábra szerint, akkor az áram siet a generátor feszültségéhez képest 20° -kal, a kapcsoló 1-es állásában pedig késik 10° -kal az áram. A 2-es kapcsolóállásban az áram effektív értéke 2,0 A. Határozza meg R , L , C értékét!



(Hilbert Margit)

10. A magfúzió az a folyamat, ahogy a Napban is keletkezik az energia. Egy kísérleti berendezésben, amellyel ellenőrzött fúziót állítanak elő, a szilárdtest lézer 1060 nm hullámhosszon 10^{14} W teljesítményt ad, miközben az impulzus időtartama $1,1 \cdot 10^{-11} \text{ s}$. Összehasonlításképpen, a pénztárgépekben működő vonalkódleolvasó egy 10^{-3} W teljesítményű He-Ne lézer, amely 633 nm hullámhosszúságú fényt bocsát ki. Hány napig kellene működni a He-Ne lézernek, hogy ugyanannyi fotont bocsásson ki $1,1 \cdot 10^{-11} \text{ s}$ alatt, mint a szilárdtest lézer?

(Varga Zsuzsa)

Jó munkát kívánunk a SZTE Fizikus Tanszékcsoporthoz nevében:

Hilbert Margit és Varga Zsuzsa