

Tornyai Sándor Országos Fizikai Feladatmegoldó Verseny
református középiskolák számára
Hódmezővásárhely, Bethlen Gábor Gimnázium
2008. április 5.

9. osztály 1, 2, 3, 4.	10. osztály 5, 6, 7, 8.	11. osztály 6, 9, 10, 11.	12. osztály 5, 9, 12, 13.
----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

1. A menetrendi adatok szerint Budapest és Szeged között óránként indulnak vonatok, és a 191 km-es távolságot 2 óra 25 perc alatt teszik meg. Budapest és Kecskemét távolsága vonattal 106 km, és a vonat 1 óra 20 perc múlva van Kecskeméten. Mekkora a vonat átlagsebessége a) Budapest és Kecskemét között, b) Kecskemét és Szeged között?

20 perccel lekésnének a vonat indulását Pesten. Érdemes-e megvárni a következő vonatot, vagy fogadjuk el Kecskemétre induló ismerősünk ajánlatát, hogy levisz a kecskeméti állomásra autóval? A távolság 88 km közúton, és az autó átlagsebessége 110 km/h-nak vehető. Melyik módon érünk hamarabb Szegedre?

2. Az USA-ban hőmérsékletmérésre a mindennapi életben a Fahrenheit skálát használják. Határozzuk meg, hogy a 0°F és a 100°F hány $^{\circ}\text{C}$! Hát az abszolút zérus fok, hány $^{\circ}\text{F}$? Használjuk fel, hogy a Celsius skála és a Fahrenheit skála között lineáris a függvénykapcsolat, továbbá azt is, hogy a Celsius skála két alappontja a $0^{\circ}\text{C}=32^{\circ}\text{F}$ és $100^{\circ}\text{C}=212^{\circ}\text{F}$, vagyis a 100°C hőmérsékletkülönbséget a Fahrenheit skálán 180 egyenlő részre osztották fel. Az emberi élet szempontjából tudna jellegzetes körülményeket megnevezni, melyekhez a 0°F és a 100°F köthető? Írja fel a Fahrenheit skála és a Celsius skála közti kapcsolatot leíró egyenletet!

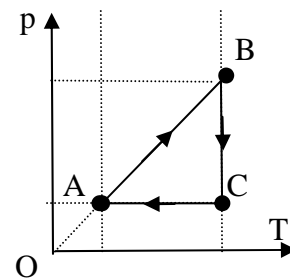
3. Az ábrán az $m_1=4,25$ kg, és $F_2=24,0$ N, a tömegek jobbra gyorsulnak $3,0$ m/s²-tel. A testek és a felület között a súrlódási erő elhanyagolható. Határozzuk meg az m_2 -t és az F_1 -et!



4. 10 kg tömegű szánkón ülve a 40 kg tömegű gyerek 5 s alatt csúszik le az 50 m hosszú, 30° -os lejtőn. Mekkora a súrlódási együttható a lejtő és a szán között? Mekkora munkát végez a gyerek, és mekkora a teljesítménye, ha a szánkót 2 km/h állandó sebességgel tudja felhúzni a lejtő tetejére? ($g=10$ m/s²)

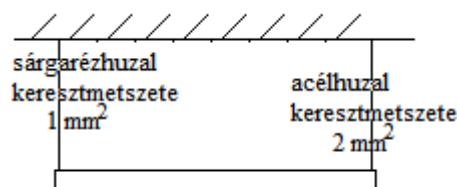
5. A Torricelli kísérlet elvégzése közben egy kis hiba történt, a csőben maradt némi levegő, ráadásul a higanyszál felszínén vékony vízréteg is úszik. A cső felső vége a tartály szabad higanyszintje felett 810 mm magasságban van. 14°C -on a 760,4 mm-es helyes érték helyett a higanyszintek különbsége csupán 746,4 mm. Állapítsuk meg a valódi légnyomást, ha a higanyszintek különbsége 751,3 mm és a hőmérséklet 22° ! A higany állandónak tekinthető sűrűsége $13,59$ g/cm³, $g=9,81$ m/s². A víz telítési nyomása 14°C -on 1600 Pa, 22°C -on pedig 2639,7 Pa.

6. Egyatomos ideális gázzal a p - T diagramon ábrázolt körfolyamatot végezzük. A gáz nyomása az A állapotban 10^5 Pa, térfogata 8 dm^3 . A gáz hőmérséklete a C (és a B) állapotban 900 K . A CA folyamat során a gáz 4 kJ hőt adott le. Határozzuk meg a gáz állapotjelzőit az A , B , C állapotban! Mekkora a hőközlés az AB és a BC folyamatban?



7. Mekkora erővel kellene meglökni az alsó helyzetben a játék láncos hintán ülő 2 kg -s játék babát, ha azt szeretnénk, hogy a hinta körbeforduljon vele? Az erőhatás ideje 1 s , a lánc hossza 80 cm . ($g=10 \text{ m/s}^2$)
8. A vonatok teljes menetellenállása két dologból adódik össze. Az egyik tag a vonat sebességének a négyzetével arányos, a másik pedig független a vonatok sebességétől. A teljes menetellenállás 20 km/h sebességnél 5000 N , 30 km/h -nál 8000 N . Számítsuk ki a konstans tagot és a teljes menetellenállást 40 km/h sebességnél!

9. Egy 2 méter hosszú, könnyű, merev rudat az ábrán látható módon, két azonos hosszúságú huzalra függesztettek. A rúd mely pontján kell egy húzóerőnek hatnia, hogy

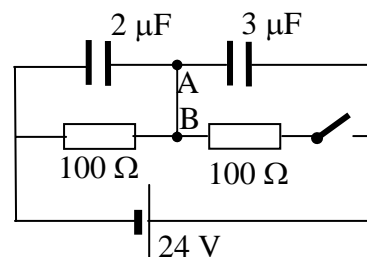


- a) a huzalokban azonos nagyságú feszültség ébredjen;

- b) a huzalok megnyúlása azonos legyen?

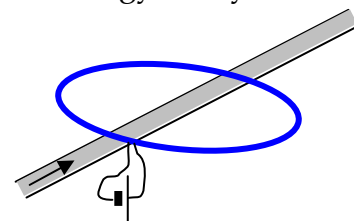
Adatok: $E_{\text{acél}} = 192 \text{ GPa}$, $E_{\text{réz}} = 110 \text{ GPa}$.

10. Mekkora töltés, és milyen irányban folyik át az AB vezetőszakaszon, ha zárjuk a kapcsolót és elég sokáig várunk?



11. Egy 1 cm átmérőjű, 4 cm hosszú, henger alakú világító tárgy tengelye egybeesik egy $8,0 \text{ cm}$ fókusztávolságú vékony lencse optikai tengelyével úgy, hogy a tárgy középpontja a lencsétől 14 cm -re van. Hol keletkezik a kép? Készítsünk rajzot is, szerkesszük meg a képet! Milyen kép keletkezik? Hányszorososa lesz a kép térfogata a tárgy térfogatának?

12. Egyenes vezetők egy kör alakú vezető van vízszintes helyzetben kiegyensúlyozva az ábra szerint. Az egyenes vezetőkben 100 A erősségű áram folyik, a súrlódási együttható az érintkező felületeknél $0,01$, a körvezető tömege 10 g . Mekkora gyorsulással, és milyen irányban indul meg a kör alakú vezető, ha abban 10 A áram folyik? Mi történik, ha a kör alakú vezetőben 5 A áram folyik? ($g=10 \text{ m/s}^2$, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/(Am)}$)



13. Egy mintában két radioaktív izotóp (atommag), A és B kezdetben egyenlő számban van jelen. Három nappal később háromszor annyi a mintában az A típusú atommag, mint a B (atommag). Határozzuk meg az A atommag felezési idejét, ha a B -jé $1,5 \text{ nap}$!

Jó munkát kívánnak a feladatok kitűzői: Hilbert Margit és Varga Zsuzsa