

Budó Ágoston Fizikai Feladatmegoldó Verseny

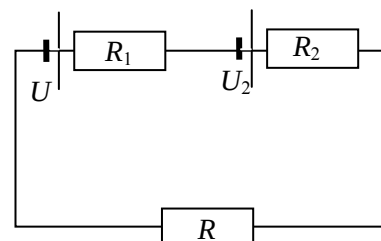
1997. január 16.

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

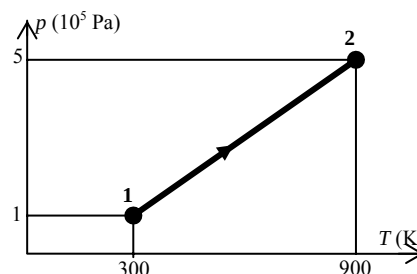
Egy feladat teljes és hibátlan megoldása 20 pontot ér. A feladatok megoldásait önállóan kell elkészítenie, bármely segédeszköz (könyv, jegyzet, számológép) használható. A rendelkezésre álló idő 180 perc. Minden feladatot külön lapon oldjon meg! A megoldásokat nem szükséges letisztázni, törekedjen a világos, áttekinthető leírásra! A megoldásokban $g = 9\text{m/s}^2$ értéket használjon!

A szakközépiskolai tanulók az ajánlott feladatokból választhatnak, a versenybe a legsikeresebb öt megoldása számít.

1. Csúcsával lefelé fordított egyenes körkúp alakú edény alján 10 cm magasságig $1,6\text{ g/cm}^3$ sűrűségű tömény oldat van, és erre ugyancsak 10 cm magas vízréteget öntünk. Mennyi a túlnyomás a kúp csúcsában? Mennyi a túlnyomás akkor, amikor a diffúzió következtében a folyadék homogénné válik? A keveredéskor bekövetkező térfogatcsökkenéstől tekintünk el.
2. Egy tó felszíne 200 m^2 . Hajóból $2,5\text{ m}^3$ térfogatnyi, $2,6\text{ kg/dm}^3$ sűrűségű követ öntenek a tóba. Mennyit változik a vízmagasság?
3. Van két izzónk, az egyik 6 V, 0,25 A, a másik 240V, 60W felirat szerepel. Működhet-e a két izzó egyidejűleg úgy, hogy azokat sorosan egy 240V-os áramforrásra kapcsoljuk? Mutathatja-e a 6V-os izzó a 60 W-os izzó meghibásodását?
4. Az ábrán látható áramkörben a két telep paraméterei: $U_1 = 2\text{V}$, $R_1 = 1\ \Omega$, $U_2 = 1\text{V}$, $R_2 = 2\ \Omega$. Az áramkörben a két telep mellett egy $R = 3\ \Omega$ -os ellenállású fogyasztó is van.
 - a) Határozzuk meg a telepek kapcsolófeszültségeit!
 - b) Mekkora az R ellenállásra jutó teljesítmény?
 - c) Mennyi az egyes telepek hozzájárulása ehhez a teljesítményhez?
5. Munkánk kezdetén egy 40 l-es palackban 6 MPa nyomású, 18°C -os He-gáz volt. A munka végén a palackban a nyomás 30%-kal kisebb, a laboratórium hőmérséklete pedig 20°C volt. Mennyi gázt használtunk el? Mennyibe került az elhasznált gáz, ha egy frissen töltött palack ára 20000 Ft, és a töltőtömege 1,3 kg?

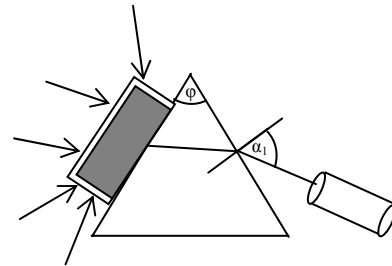


6. Kétatomos gázzal az ábrán vázolt folyamatot hajtjuk végre. Mekkora a gáz belső energiájának növekedése, ha a gáz kezdeti térfogata 2 dm^3 ? Ábrázolja a folyamatot p - V síkon! Adjon becslést arra nézve, hogy mekkora munkát végez a gáz!



7. Egy 200 l-es, 1 m magas, henger alakú, álló olajoshordón két csap van. A hordó tetején lévő csapot elzárjuk, majd az aljára szerelt csapot kinyitjuk. Lassan 3 l olaj folyik ki. Mennyi marad a hordóban? Az olaj sűrűsége $0,8\text{ kg/dm}^3$, a légköri nyomás 10^5 Pa .

8. Jóska 9 m/s állandó sebességgel fut egyenes irányban, amikor 40 m -re előtte Miska kismotorra pattan és $0,9 \text{ m/s}^2$ állandó gyorsulással elindul.
- Mennyi idő múlva éri utol Jóska a motorost?
 - Mennyi ideig halad Jóska a motoros előtt?
 - Milyen kezdeti távolság esetén nincs esélye a futónak utolérni a motorost?
9. Egy gyerek labdát dob egy függőleges házfalnak, amely tökéletesen rugalmasan visszapattan a fal-ról. Amikor a dobó kezét elhagyja a labda, 2 m -re van a talaj felett és 4 m -re a házfaltól, sebességének vízszintes és függőleges komponense is 10 m/s . A gyerek mögött milyen messze esik le a labda?
10. A bungee jumping sport lényege, hogy egy magasan lévő helyhez (torony, híd) gumikötéllel ki-kötött személy leugrik, és rövid zuhanás után a kötélt megfogja. Tegyük fel, hogy az ugrás teljesen függőleges, az ugró tömege 60 kg , a kötélt hossza 20 m , és rugalmas állandója 50 N/m . Az ugrás két szempontból veszélyes: az ugró csigolyasérülést szenvedhet a hirtelen lefékezés miatt, illetve, ha a kötélt nem jól van méretezve, a talajon megüti magát. Számoljuk ki a fenti adatokkal, hogy mennyi a gyorsulás maximális értéke, és milyen mélyre jut le! Mekkora a legnagyobb sebessége? Mennyi idő alatt éri el a legmélyebb helyzetet?
11. Két koncentrikus, 10 cm és 20 cm sugarú fémgömböt azonos felületi töltéssűrűséggel láttunk el. Mekkora ez a töltéssűrűség, ha a potenciál a gömbök középpontjában a végtelenhez viszonyítva $125,6 \text{ V}$?
12. Egy $\Phi = 60^\circ$ -os törőszögű prizma egyik oldallapját folyadékon keresztül úgy világítjuk meg, hogy a prizmának erre az oldalára minden irányból érkeznek fény. Ekkor azt tapasztaljuk, hogy $\alpha_1 = 10^\circ$ -nál kisebb szöggel nem érkezik fénysugár a távcsőbe. Ha a megvilágított oldalról eltávolítjuk a folyadékot tartalmazó edényt, akkor az előbbi szög 42° -ra nő. Határozza meg a folyadék törésmutatóját!



Jó munkát!