

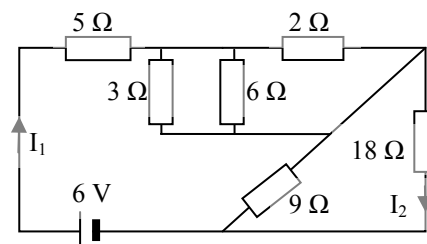
Budó Ágoston Fizikai Feladatmegoldó Verseny

1994

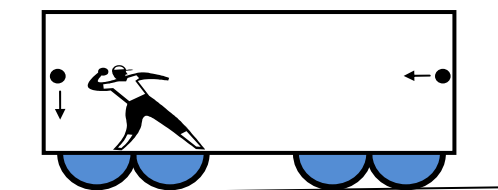
A gimnazisták feladatai:	A szakközépiskolások feladatai:
I. osztály: 1, 2, 3. feladat	I. osztály: 1, 2, 3, 4. feladat
II. osztály: 3, 7, 9. feladat	II. osztály: 3, 4, 5, 6. feladat
III. osztály: 5, 8, 10. feladat	III. osztály: 5, 6, 10, 11. feladat
IV. osztály: 6, 11, 12. feladat	IV. osztály: 3, 5, 10, 11. feladat

A szakközépiskolások a kijelölt feladatokból hármat választhatnak. Egy feladat teljes és hibátlan megoldása 20 pontot ér. A feladatok megoldását 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 letisztáznia, törekedjen a világos, áttekinthető leírásra!

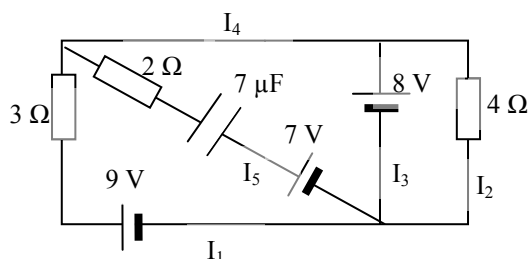
- Az 1346 m hosszú bob pályán az egyik számban a győztes ideje 51,11 s, és közvetlenül a beérkezés előtt sebessége 127,8 km/h volt. Mekkora az átlagsebessége? Ha a bob versenyen is együtt indulnának a versenyzők, mint pl. a síkfutásnál (ami persze lehetetlen), akkor a célba éréskor kellene-e célfotót használni? Az egymás utáni helyezettek között legalább 0,02 s különbség van a futásidőben. Becsülje meg a pályán a rajt és a cél magasságának különbségét! Írja le, hogy a becslésnél mit vett figyelembe és mit hanyagolt el!
- Egy téli napon $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os 0 % nedvességtartalmú levegőt lélegzünk be, óránként 0,45 kg-ot. A testünkben a levegő állandó nyomáson felmelegszik és nedves lesz, így $37\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os és 100 % páratartalmú levegőt lélegzünk ki. $37\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on 1 kg 100 % páratartalmú levegő 0,041 kg vízgőzt tartalmaz. Mennyi energiát adtunk a légcseré miatt a környezetünknek, ha 2 óráig voltunk a szabadban? Közben 3 dl $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os teát iszunk. Mennyi cukrot tegyünk bele, hogy pótolja az energiavesztésünket? ($c_p = 997\text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$; a víz párolgáshője $37\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on $L_p = 2417\text{ kJ/kg}$; a cukor energiatartalma 17 kJ/g , a víz fajhője $4,2\text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$)
- Van, két vékony csővel összekötött tartályunk. Az A tartály térfogata háromszor akkora, mint a B tartályé. Az edényekben, kezdetben $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletű, 10^5 Pa nyomású levegő van. Ezután A-t $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra melegítjük, és ezen a hőmérsékleten tartjuk, míg B hőmérséklete változatlanul $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Hány százalékkal változik a tartályokban lévő gáz tömege, és mekkora lesz az edényekben a nyomás?
- Határozzuk meg az ábrán látható kapcsolásban az eredő ellenállást, és az I_1 és I_2 áramerősségeket!



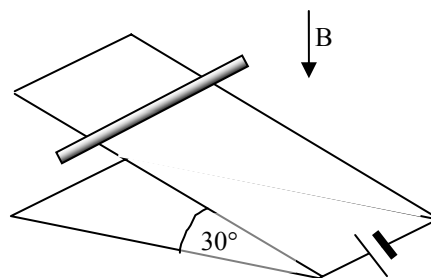
5. Egy 250 m^2 alapterületű medencében $6 \text{ m} \times 10 \text{ m}$ alapterületű téglatest úszik. A víz szintje ekkor 2 m -rel alacsonyabb a medence pereménél. Az úszó testre ezután 50 tonna terhet rakunk, majd a medencét 1 m átmérőjű csövön keresztül színültig töltjük vízzel. Mennyit süllyed az úszó test a terheléskor a parthoz képest? Mennyi vizet kellett a medencébe vezetni? Mennyi ideig tartott a medence feltöltése, ha a csőben 3 m/s sebességgel áramlott a víz?
6. Egy hőszigetelt hengeres edénybe M tömegű 0°C -os jeget helyeztek és úgy a fenékhez szorították, hogy olvadás közben sem tud felemelkedni. Azután ráöntöttek a jégre ugyancsak M tömegű vizet, úgyhogy a víz teljesen ellepte a jeget és kezdetben 20 cm magasan állt az edényben. Határozzuk meg, milyen volt a ráöntött víz hőmérséklete, ha a hőegyensúly beálltáig a víz szintje $0,4 \text{ cm}$ -rel süllyedt. A víz sűrűsége 1000 kg/m^3 , a jégé 920 kg/m^3 , a víz fajhője $4,2 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$, a jég olvadáshője 330 kJ/kg .
7. Egy 30° -os lejtőn gyerekek szánkóznak. A 40 kg -os Pistikének éppen csak hogy sikerül felhúznia a szánkón ülő kistestvérét, pedig a pálya igen jól csúszik. A szánkó a kistestvérel együtt 20 kg tömegű, és a húzókötel a lejtő síkjával 15° -os szöget zár be. Mekkora a tapadási együttható, ha a súrlódási együttható elhanyagolható a szánkó és a lejtő között? Mekkora erővel húzza a szánkót Pisti? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
8. Könnyen guruló dobozszerű kocsi végében áll egy fiú. A fiú és a doboz együttes tömege M . A fiú v_0 sebességgel eldob egy m tömegű labdát a szemközti falra, ahonnan az rugalmasan visszapattan, majd az L hosszúságú kocsi másik végével rugalmatlanul ütközik és leesik. Írjuk le a kocsi mozgását! A kocsi súrlódás nélkül mozoghat. A labda pályájának vízszintestől való eltérését hanyagoljuk el! Adatok: $M = 50 \text{ kg}$, $m = 2 \text{ kg}$, $v_0 = 20 \text{ m/s}$, $L = 6 \text{ m}$.



9. Egy vitorlás vihar idején a 10 m mély kikötőben van lehorgonyozva. Szél fúj, ami a hajót közelítőleg vízszintesen nyomja állandó $7\,000 \text{ N}$ erővel. A horgonykötél 50 m hosszú, és feszes. Mekkora a kötélen ébredő erő? Mekkora munkát végez a legénység, ha 30 m -t bevon a kötélből? Mennyi most a kötelet feszítő erő?
10. Határozzuk meg az ábrán látható kapcsolásban az I_1 , I_2 , I_3 , I_4 , I_5 áramerősségeket és a kondenzátor töltését!



11. Két párhuzamos, elhanyagolható ellenállású vezető sínből lejtőt képezünk. A vezetékek egyik végét E elektromotoros erejű teleppel összekötjük. A sínekre merőlegesen m tömegű, R ellenállású rudat fektetünk. Az egész elrendezés függőlegesen lefelé mutató homogén B indukciójú mágneses mezőben van. Mekkora a körben folyó áram, ha a rúd nyugalomban van? Mekkora a rúd ellenállása?



- A párhuzamos vezetékek távolsága 60 cm. $E = 3$ V, $m = 50$ g, $B = 0,30$ T. Ha B értékét 5 %-kal csökkentjük, egy idő után mekkora állandósult sebességgel fog a rúd mozogni? A súrlódás elhanyagolható. ($g = 9,81$ m/s²)
12. f fókusz távolságú gyűjtőlencse optikai tengelyével párhuzamosan pontszerű fényforrás mozog. Milyen távol van a lencsétől abban a pillanatban, amikor a képe sebességének nagysága egyenlő az ő sebességnagyságával? A fényforrásnak az optikai tengelytől mért távolsága $f/4$.