

XXIII. ÖVEGES JÓZSEF KÁRPÁT-MEDENCEI FIZIKAVERSENY 2013.
ELSŐ FORDULÓ

I. TESZTFELADATOK

A következő feladatok bevezető mondatai után három vagy négy választ, kiegészítést közlünk. Mindegyik állításról dönts el, hogy melyik az **igaz** (helyes), illetve **hamis** (hibás) állítás, válasz. Ha igaznak (helyesnek) ítéled meg, akkor írd az állítás előtti pontsorra **I** betűt, ha pedig hamisnak (hibásnak) gondolod, akkor írd a pontsorra **H** betűt! Minden jó döntésed egy-egy pontot ér. Helytelen válasz vagy a minősítés hiánya esetén nulla pont jár. (Vigyázz! Egy-egy feladat kérdésére adott válaszok, vagy kiegészítések között több igaz, vagy hamis is előfordulhat.)

1. Lakott területen a megengedett haladási sebesség legfeljebb $50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. A játszótér melletti utcában sebesség-korlátozó táblát is kihelyeztek. Melyik jármű közlekedik szabályosan a játszótér melletti utcában, ha a táblán látható felirat szerint itt a megengedett sebesség legfeljebb $30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ lehet?

..... a) Segédmotoros, aki 10 m-t halad minden másodpercben.

..... b) Egy piros autó, amely $0,4 \frac{\text{km}}{\text{min}}$ -es sebességgel halad.

..... c) Egy kék autó, amely 0,5 km-t tesz meg percenként.

..... d) Egy motoros, aki $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel halad.



2. Egy üzemképtelenné vált autóbust a műhelykocsi vonóhoroggal vontat egyenes úton, változatlan sebességgel. Az autóbuszra a vontató műhelykocsi 18 000 N, a gravitációs mező pedig 122 000 N nagyságú erőhatást fejt ki. Mekkora a buszt érő összes erőhatás eredőjének nagysága?

..... a) 18 000 N

..... b) 140 000 N

..... c) 0 N

..... d) Nem lehet tudni, mert nem ismerjük, hogy az autóbusz még mivel van kölcsönhatásban.

3. Vízbe merül egy 1 kg-os tömör acélgolyó és egy ugyanakkora tömegű acéllemez.

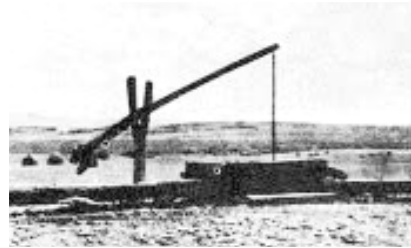
..... a) A lemeznek nagyobb a felülete, ezért a lemeznél nagyobb a felhajtóerő, mint a golyónál.

..... b) A két test térfogata egyenlő, ezért ugyanakkora a felhajtóerő mindkettőnél.

..... c) A golyó mélyebbre merülhet a vízben, mint a lemez, így a golyónál nagyobb a felhajtóerő.

4. Egy jól megszerkesztett gémeskútnál a kútgémnek a fogástengelytől a vödör felé eső része másfélszer akkora, mint az ellensúly felé eső rész hossza. Mekkora az egyensúlyt biztosító ellensúly, ha a vízzel teli vödör súlya 110 N?

- a) 110 N-nál nagyobb
 b) 110 N
 c) 110 N-nál kisebb



5. A terem levegőjének hőmérsékletével megegyező hőmérsékletű vizet öntünk egy főzőpohárba, egy másik főzőpohárba pedig ugyanolyan hőmérsékletű alkoholt. Mérjük meg a teremben lévő levegő hőmérsékletét, majd helyezünk egy hőmérőt a vízbe, egy másikat az alkoholba. Rövid idő múlva mindkét hőmérőről olvassuk le a folyadékok hőmérsékletét. Mit tapasztalunk?

- a) A hőmérők ugyanazt az értéket mutatják, hiszen a terem levegőjének hőmérséklete sem változott a kísérlet során.
 b) Mindkét hőmérő a teremben lévő hőmérsékletnél alacsonyabb értéket mutat.
 c) Az alkoholban lévő hőmérő alacsonyabb értéket mutat, mint a vízben lévő.

6. Egy űrhajós a Holdon járva kísérleteket végzett. Azonos magasságból egyszerre ejtett le egy papírlapot, egy kődarabot és egy fadarabot. Mit tapasztalhatott az űrhajós?

- a) Legkésőbb a papírlap érkezik a Hold felszínére, mert annak legkisebb a tömege.
 b) Mindegyik egyszerre érkezik a Hold felszínére.
 c) A kődarab érkezik le leghamarabb, mert a Holdon is van gravitációs mező és az, a három elejtett test közül, a kőre hat a legnagyobb erővel.

7. Köztudott, hogy a trópusokon főként fehér ruhát viselnek az ott élő emberek, de az is közzismert, hogy a sarkvidéki állatok bundája vagy tollazata szintén fehér színű. Miért?

- a) A trópusokon a fehér öltözet a hőség elleni védelmet szolgálja.
 b) A sarkvidéki állatok világos szőrzete és tollazata jobban megakadályozza az állatok kihűlését a nagy hidegben, mintha sötét színű bundájuk lenne.
 c) A sarkvidéki élőlények testéből kifelé áramló hőt veri vissza a fehér bunda és tollazat így akadályozza meg a hőleadást.
 d) A trópusokon a fehér színű ruházat a kívülről érkező hősugarakat veri legjobban vissza, ezért így könnyebb elviselni a trópusi forróságot, mint sötét ruhában.

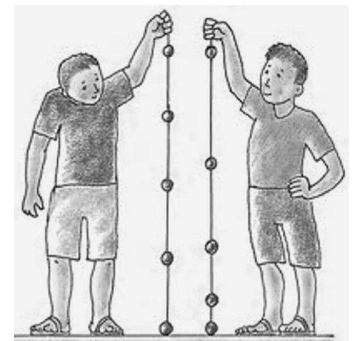
8. Az első, hivatalos, embert is szállító hőlégballonos repülést 1783. november 21-én hajtották végre Párizs mellett. A repülés 25 percig tartott, ezalatt kb. 7,5 km-t sikerült megtenni. A hőlégballonnál a felhajtóerőt a kupolában lévő levegő hőmérsékletének változtatásával szabályozzák. A hőlégballon üzemelése során:



- a) ha a pilóta fűt, akkor nő a belső térben a levegő hőmérséklete, ami miatt csökken a sűrűsége és a hőlégballon emelkedni kezd. Ha süllyedni akar, akkor nem fűt és a levegő hőmérséklete magától is közelít a környezetéhez, ezért lejjebb ereszkedik.
- b) szabályozni lehet a léghajó függőleges mozgását azzal is, hogy a kupola tetején lévő nyíláson (ún. „dugón”) keresztül a meleg levegőből lehet kiengedni. A vízszintes irányú mozgást is a ballon emelésével és lejjebb engedésével lehet megoldani, ugyanis a szél különböző magasságokban más-más irányból fúj.
- c) a felhajtóerő értéke függ a ballonon belüli és a kültérben lévő levegő hőmérsékletének különbségétől, a tengerszint feletti magasságtól, a levegő nedvességtartalmától és még az aktuális légáramlatoktól is.

9. Ernőék két ejtőzsinórt készítettek. A piros színű zsinórra egyenlő távolságokra kötöttek ugyanolyan csavaranyákat, a barna színű zsinórra pedig egyre nagyobb (pl. 10; 40; 90; 160 cm) távolságokra erősítették a csavaranyákat. Az ábrán látható módon ejtették el először a piros színű (bal oldali) zsinórt, majd utána a barna színűt. A tapasztalatokról az alábbi feljegyzések születtek. Melyik lehet igaz, melyik hamis?

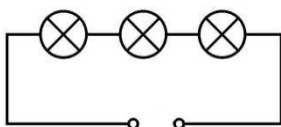
- a) A pirosnál egyenlő időközönként hallottuk a csavaranyák koppanását, a barnánál egyre rövidebb időközönként koppantak;
- b) mindkét esetben egyenletes időközönként hallatszottak a koppanások;
- c) A piros zsinórral egyre nagyobb időtartamok teltek el a koppanások között, a barna zsinórral pedig egyenlő időközönként hallatszottak a koppanások;



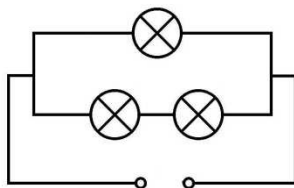
- d) A piros zsinórnál egyre rövidebb időtartamok teltek el a koppanások között, majd a barna zsinórnál a koppanások közötti időtartamok egyenlő hosszúak voltak.

10. Három azonos elektromos adatokkal rendelkező izzó és ugyanaz az áramforrás, az ábrák szerint, négy különböző módon van áramkörbe iktatva. Melyik állítás igaz és melyik hamis, ha mindegyik esetben károsodás nélkül működnek az izzók?

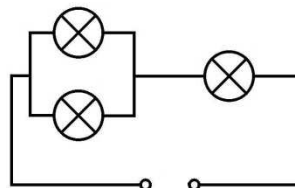
1.



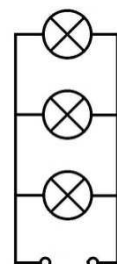
2.



3.

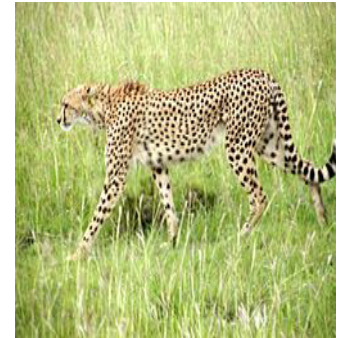


4.



- a) Az izzók az első esetben világítanak legerősebben.
- b) A 2. esetben az izzók ugyanúgy világítanak, mint a 3. esetben.
- c) Mindhárom izzó a 4. esetben világít legfényesebben.
- d) Bármelyik kapcsolási módban a három izzó egymáshoz képest egyformán világít.

- 11.** A leggyorsabb szárazföldi állat az 50-60 kg-os gepárd, amely vadászat közben képes $120 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel is száguldani, de csak rövid ideig, legfeljebb 30 – 40 másodpercig. Legkedveltebb zsákmánya a 20-30 kg tömegű gazella, amely ha menekülésre kényszerül, $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel tud rohanni. Az egyik gazella 600 méterről vette észre, hogy a gepárd futni kezd felé és ő is rohanni kezdett, ahogyan csak tudott.



- a) 0,01 óra alatt utolérte a gepárd a gazellát.
- b) A gazellát 600 m-es menekülése végén elkapta a gepárd.
- c) Ha 700 m-nél messzebből észreveszi a gazella a közeledő gepárdot, akkor biztosan megmenekül.

- 12.** Az afrikai Kongó egyik Nemzeti Parkjában sok csimpánz kölyök ugrándozik folyton. Közülük az egyik 10 kg tömegű növendék egyszer leesett egy 5 m magas fa tetejéről.



Másik megfigyelő arról számolt be, hogy Lappföldön sok rozsomákat látott. Az egyik szintén 10 kg tömegű fiatal rozsomák a fenyőerdőben ugyancsak 5 m magasból pottyant le a földre. Melyik állat ütötte meg magát jobban? A kérdésre több válasz is született. Melyik helyes, melyik nem?



- a) Ugyanannyira ütötték meg magukat, hiszen mindkettő 5 m magasból esett le.
- b) A rozsomák ütötte meg magát jobban, mert Lappföld az Északi sarkkörön túl van és ott a Föld középpontja közelebb van a felszínhez, mint az Egyenlítő mentén, ezért erősebb a tömegvonzás is, tehát a rozsomák jobban felgyorsul esés közben.
- c) A csimpánz ütötte meg magát jobban, mert Kongó az Egyenlítő mentén fekszik és ott a Föld középpontja távolabb van a felszíntől, mint az Északi sarkon, tehát a csimpánz hamarabb ér földet.
- d) Ugyanannyira ütötték meg magukat, hiszen mindkét állat 10 kg tömegű.

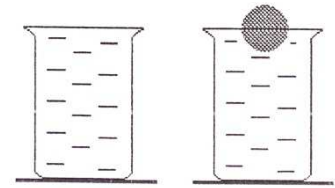
13. Van két teljesen egyforma poharunk. A jobb oldali pohárba egy tömör fagolyót helyezünk. Ezután mindkét poharat színültig töltjük vízzel. A golyó félig kiemelkedik a vízből.

..... a) Mindkét pohár alján ugyanakkora a hidrosztatikai nyomás.

..... b) A golyónál a felhajtóerő egyenlő a golyó vízbe merülő részének a súlyával.

..... c) Mindkét teli pohár súlya azonos.

..... d) A baloldali pohárban lévő víz térfogata annyival nagyobb a jobb oldali pohárban lévőnél, mint amekkora a golyó térfogata.



14. Mi, itt Európában sokkal hűvösebbnek érezzük ugyanazt az időjárás-jelentésben mondott 15°C -os hőmérsékletet nagy szélben, mint szélmentes időben. A forró sivatagban járó karavánok viszont nem várják a szelet, mert:

..... a) a sivatagban, a nappali forróságban sokkal jobban szenvednek az arra járók a széltől, mint a szélcsendes hőségtől.

..... b) szeles időben a nagyobb közegellenállás miatt nehezebben halad a karaván.

..... c) a forró sivatag levegője melegebb, mint az emberi test. Ebben az esetben a levegő annál jobban melegíti az embert, minél jobban fú a forró szél.

15. Dorkáék egyenes országúton változatlan sebességgel haladnak a családi autójukkal. A gyerekek 10 perc alatt 13 kilométertáblát számolnak meg. Hány $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ az autó sebessége és mit mutat ekkor a műszerfalban lévő „kilométeróra”?

..... a) Az autó sebessége $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, a műszer $7,2 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ -t mutat;

..... b) Az autó sebessége $13 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, a műszer $46,8 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ -t mutat;

..... c) Az autó sebessége $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, a műszer $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ -t mutat.



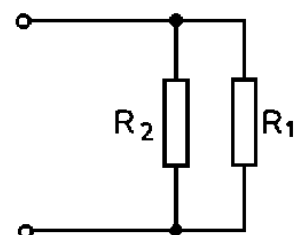
16. Két különböző ellenállású fogyasztót párhuzamosan kapcsoltunk ugyanabba az áramkörbe. Mekkora az eredő ellenállás értéke?

..... a) A két fogyasztó ellenállás értékei közé esik.

..... b) A nagyobb ellenállású fogyasztó ellenállásánál nagyobb lesz.

..... c) Kisebb, mint a kisebb ellenállású fogyasztó ellenállása.

..... d) Nagyobb, mintha a két fogyasztót sorosan kapcsoltuk volna az áramkörbe.

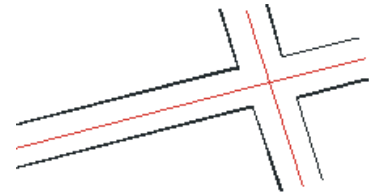


17. Az egyenlő karú mérleg egyensúlyban van, amikor a serpenyőibe $80\text{-}80\text{ cm}^3$ vízzel töltve egy-egy főzőpoharat helyezünk. Az egyik főzőpohárban lévő vizet kicseréljük 80 cm^3 olajra és visszatesszük azt előző helyére, a mérlegre. Ezek után:

- a) az olaj felöli oldal lesüllyed;
- b) a víz felöli oldal lesüllyed;
- c) a mérleg egyensúlyban marad;
- d) az olaj felöli oldal megemelkedik.

18. Egymásra merőleges utak kereszteződésétől egyszerre indul el egy gyalogos és egy kerékpáros. Mindketten egyenletesen haladnak, a kerékpáros $7,2\frac{\text{km}}{\text{h}}$, a gyalogos $40\frac{\text{m}}{\text{min}}$ sebességgel. Mekkora távolságra lehetnek egymástól 5 perc múlva?

- a) 400 m-re
- b) 600 m-re
- c) 600 m-nél messzebb, de 800 m-nél közelebb.
- d) 800 m-re



II. Számításos feladatok:

1. A turistaszállón a földgázzal működő vízmelegítő (gázbojler) $0,85 \text{ m}^3$ vizet 18°C -ról 45°C hőmérsékletűre melegített, miközben $3,58 \text{ m}^3$ térfogatú gáz égett el benne. A gáz fűtőértéke 33 MJ köbméterenként. Hány százalékos hatásfokkal működött ekkor a vízmelegítő?

(A víz sűrűsége: $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, fajhője: $4180 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$)

13 pont

2. Kézműves foglalkozáson agyagszobrocskákat készítettek a résztvevők. Mindenki 350 g tömegű agyagból formázott meg egy szobrot, amelyet egy 30 cm^2 alapterületű, 10 g tömegű, tömör hengerre, mint talapzatra állított.

Az elkészült alkotásokat egy $90 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$ méretű polcra szeretnék elhelyezni, száradni.

- Hány pascal nyomást gyakorol egy ilyen szobrocska talapzatával együtt a polcra?
- Ráhelyezhető-e az elkészült 28 db szobor mindegyike a polcra, ha az legfeljebb $2,5 \text{ kPa}$ nyomást bír el?
- Elbírja-e mind a 28 alkotást a polc, ha a tartókarja legfeljebb 90 N nagyságú erőhatással terhelhető?

12 pont

3. Egy elektromos játékkészletben van egy kis elektromotor, amely 14 V feszültségű tápegységről működtethető. Ilyenkor a motor tekercsén átfolyó áram erőssége $0,2 \text{ A}$.

Matyi a motorral sorba kapcsol egy változtatható ellenállást, s úgy játszik, hogy ezzel szabályozza a motor forgását. A motor működéséhez legalább 140 mA szükséges.

- Mekkora a motor tekercsének ellenállása?
- Milyen hosszú $0,15 \text{ mm}^2$ keresztmetszetű krómnikkel huzal lehet a változtatható ellenállású berendezésbe építve, hogy megállásig lehessen szabályozni a motor forgását? (az 1 m hosszú, 1 mm^2 keresztmetszetű krómnikkel huzal ellenállása $1,2 \Omega$)
- Legfeljebb mekkora erősségű áram haladna át a változtatható ellenálláson, ha az teljes terjedelmében párhuzamosan lenne kapcsolva az elektromotorral?

11 pont
