

ÖVEGES JÓZSEF ORSZÁGOS FIZIKAVERSENY

II. fordulójának feladatai

2005. április 5.

Kedves Versenyzők!

Az I. forduló teljesítése után itt az újabb próbatétel. A II. fordulóban a következő feladatok várnak rátok: számítási feladatok megoldása, tesztkérdések megválaszolása, egy „hétköznapi” jelenség elemzése és egy rejtvény megfejtése. Összesen 2 óra időtök van minderre, és munka közben csak zsebszámológépet használhattok. Bármilyen más segédeszköz (könyv, függvény-táblázat, jegyzet, stb.) használata tilos!

Fizikaversenyek régóta vannak - és még biztosan sokáig lesznek is - de csak ti vagytok abban a kiváltságos helyzetben, hogy 2005-ben, a Fizika Nemzetközi Évében versenyezhetek. Reméljük, sok jó megoldás fog születni!

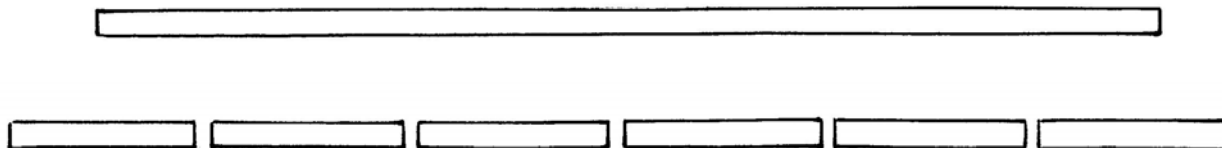
Jó munkát, sikeres versenyzést kíván:

a Versenybizottság

Számítási feladatok

Ügyelj az áttekinthető, pontos munkára! Ha írásod olvashatatlan, a javító tanárok nem fogják a feladatot értékelni! A feladatok megoldása után **egy mondatban válaszolj a feladatban feltett kérdésre!** Ez a válasz (ha egyébként helyes) 1 pontot ér. Ha a feladatnak két része van, az a) és a b) kérdésre is válaszolj egy-egy mondatban! Így az írásbeli válaszokra összesen 2 pontot kaphatsz. Ha a feladat megoldása során nem az iskolában tanult összefüggést használod, megoldásodat röviden indokold meg!

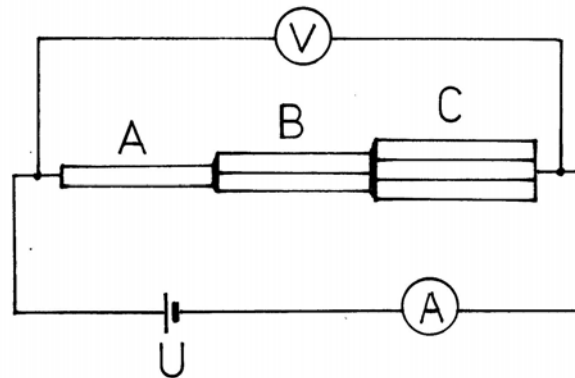
1. Milyen magas falat lehet építeni olyan téglákból, amelyek sűrűsége 2 g/cm^3 , és anyaguk legfeljebb 1100 kPa nyomást bír ki? (11 pont.)
2. Egy üres vödör tömege $1,5 \text{ kg}$, űrtartalma 8 l .
 - a) Mennyi munkát kell végezni, ha a vízzel telt vödröt egyenletes mozgással $1,5 \text{ m}$ magasra emeljük fel?
A víz sűrűsége 1000 kg/m^3 . **(9 pont)**
 - b) Mekkora $14a$ munkavégzés akkor, ha a vödör lyukas, és az a) pontban leírt emelés közben 2 l víz folyik ki egyenletesen a vödörből? **(6 pont)**
3. Egy 3 m hosszú, 1 mm^2 keresztmetszetű huzalt 6 , egyenlő hosszúságú darabra vágunk. A huzal minden métere $0,6 \Omega$ ellenállású.



A darabokat az ábra szerint egymáshoz forrasztottuk, és egy áramkörbe kötöttük.

- a) Mit mutat az ampermérő, ha a voltmérő 5,5 V feszültséget mutat? **(12 pont)**
- b) Mit mutat a voltmérő, ha először az *A*, majd a *B*, végül a *C* vezetékszakasz két végéhez kapcsoljuk? **(6 pont)**

(A feladat megoldásakor a voltmérő belső ellenállását végtelen nagynak, az ampermérő belső ellenállását elhanyagolhatóan kicsinek tekinthetjük. Ezekkel tehát nem kell számolni.)

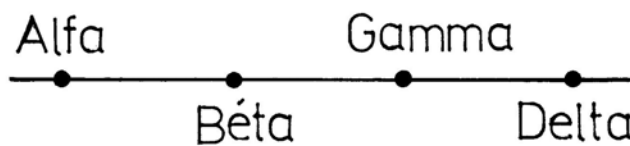


Teszt

Az itt következő kérdésekre a helyes válasz betűjelének bekarikázásával kell válaszolnod. Minden helyes válasz 1 pontot ér. Ügyelj arra, hogy jelölésed egyértelmű legyen! Ha utólag javítani akarsz a válaszodra, a már bekarikázott jelet egy átlós vonallal [Ø] vagy egy X-jelöléssel [⊗] húzd át, és csak ezután jelöld be az utólag helyesnek gondolt választ! Ha ugyanis két, vagy több betűjelet karikázol be, az adott feladatra nem kaphatsz pontot.

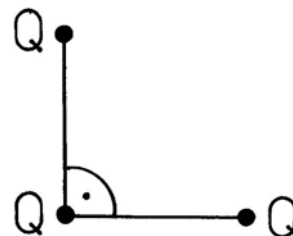
1. Szórófejes palackokon gyakran olvasható a következő figyelmeztetés: „A palackot sugárzó hő hatásának kitenni vagy tűzbe dobni még üres állapotban is tilos!” Miért?
 - a) A palackról hő hatására leolvadhat a figyelmeztető szöveg.
 - b) Elillan a benne lévő gáz.
 - c) Balesetveszély miatt: a palackban megnő a nyomás, és a palack szétrepedhet.
 - d) A palack hő hatására elveszti az alakját.
2. A Holdon az űrhajósok sokkal kisebb erőfeszítéssel vitték a 80-90 kg-os felszerelési tárgyakat, mint a Földön. Mi lehetett ennek az oka?
 - a) Az űrhajósok sokat edzettek, és nagyon megerősödtek.
 - b) A Holdon nincs légkör.
 - c) A Hold felszínén a tömegvonzás jóval kisebb, mint a Föld felszínén.
 - d) A testek tömege a Holdon kisebb, mint a Földön.
3. A hűtőtáskákban a jégakkut célszerű a hűtendő élelmiszerek, italok tetejére rakni. Miért?
 - a) Ha időközben felolvad a jégakkuban a hűtőfolyadék, a jégakkut könnyen ki tudjuk cserélni.
 - b) A jégakku környezetében lehűlő, lefelé áramló hideg levegő jól hűti a hűtendő élelmiszert.
 - c) Ha kinyitjuk a hűtőtáskát, nem tud beáramolni a meleg levegő.
 - d) Ha esetleg kifolyik valamilyen folyadék, nem szennyezi be a jégakkut.

4. Az Alfa, Béta, Gamma és Delta nevű városok – miként az alábbi térkép is mutatja – valamennyien egy K-Ny irányú egyenes út mentén helyezkednek el.

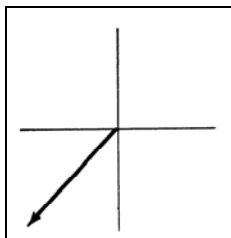


Egy repülőgép állandó sebességgel pontosan e fölött az út fölött száll keleti irányban. Amikor éppen Béta felett van, egy csomag esik ki a gépből. A gép továbbfolytatja útját K felé az eredeti, állandó sebessége-vel. Éppen Delta felett van, amikor a csomag földet ér. Ha a közegellenállástól eltekinthetünk, a csomag földet érésének helye az alábbi városhoz van legközelebb:

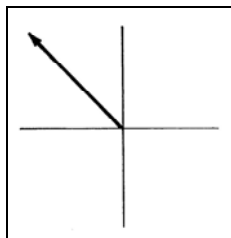
- a) Alfa b) Béta c) Gamma d) Delta
5. Egy egyenletesen fékező vonatban a menetirányba nézve ülünk. Ha függőlegesen feldobunk egy labdát, hová esik vissza?
- a) Elénk. b) Mögénk. c) Éppen a kezünkbe.
d) Attól függ, hogy milyen sebességgel megy éppen a vonat.



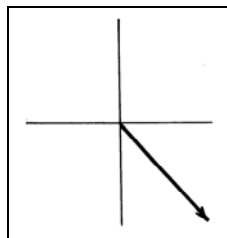
6. Az itt látható három, azonos nagyságú és előjelű Q töltés két, egymásra merőleges egyenes mentén helyezkedik el. Az egyenesek metszéspontjában lévő töltéstől a másik két töltés azonos távolságra van. Az alábbi ábrák közül melyik mutatja helyesen az egyenesek metszéspontjában lévő töltésre, a másik két töltés által kifejtett erők eredőjének az irányát?



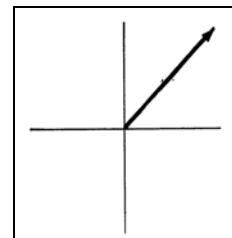
a)



b)



c)

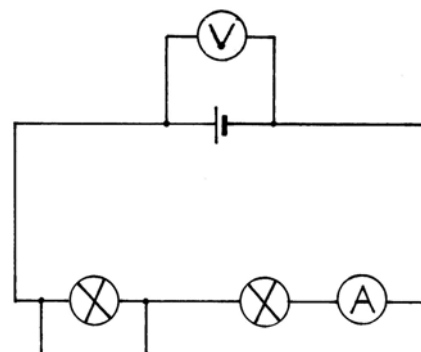


d)

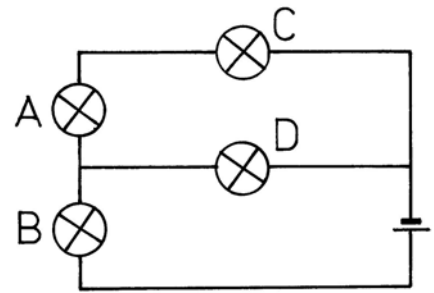
7. Nézd meg figyelmesen a kapcsolási rajzot!

Az izzólámpák egyformák. Egy izzó ellenállása üzem közben $20\ \Omega$. Mindkét izzó hibátlan. A voltmérő $4\ \text{V}$ feszültséget mutat. Hány amper áramerősséget mutat az ampermérő? (A feladat megoldásakor a voltmérő belső ellenállását végtelen nagyra, az ampermérő belső ellenállását elhanyagolhatóan kicsinek tekinthetjük. Ezekkel tehát nem kell számolni.)

- a) $0,1\ \text{A}$; b) $0,2\ \text{A}$; c) $5\ \text{A}$; d) $2\ \text{V}$



8. Nézd meg figyelmesen az alábbi kapcsolási rajzot! Melyik izzó világít a legfényesebben, ha névleges teljesítményük azonos?



9. A vastag papír vágásához használt papírvágó olló nagy méretű. Körömmollót nem érdemes használni erre a célra. Miért?
- Nincs különösebb oka, így szokás.
 - A nagy méretű olló szebb, mint a kicsi.
 - Mert a nagyobb olló használatakor a papírvágást az olló forgástengelyétől nagyobb távolságra lehet végezni, mint a kisebb méretű körömmolló esetében.
 - Mert a nagyobb ollót a forgástengelytől nagyobb távolságra lehet megfogni, mint a körömmollót.
10. A földszintről felfelé induló liftben a mennyezethez rögzített rugón egy test függ. Hogyan viselkedik a rugó a lift egyenletes gyorsulása közben?
- Megnyúlása kisebb lesz.
 - Megnyúlása nem változik.
 - Megnyúlása nagyobb lesz.
 - Rezegni kezd.

11. Képzeld el, hogy definiáljuk a következő új mennyiségeket:

- **hömi hőmérsékleti skálát**, amelyen a víz fagyáspontja 25 hömi fok, a víz forráspontja pedig 75 hömi fok
- az **energia mértékegységét, az eni-t**. 1 eni akkora energia, amely 1 g víz hőmérsékletét 1 hömi fokkal emeli.

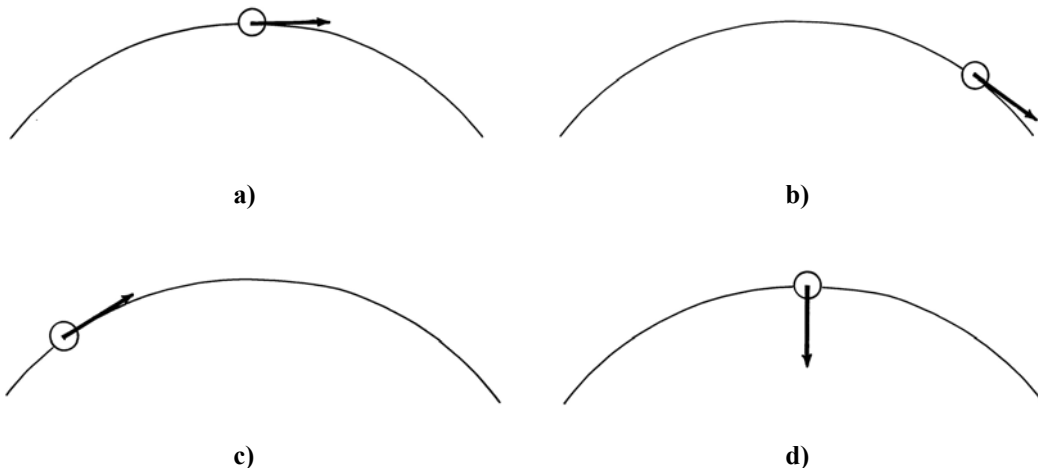
Mekkora a víz fajhője ezekben az új egységekben?

- $1 \frac{\text{eni}}{\text{gramm} \cdot ^\circ\text{hömi}}$
 - $25 \frac{\text{eni}}{\text{gramm} \cdot ^\circ\text{hömi}}$
 - $75 \frac{\text{eni}}{\text{gramm} \cdot ^\circ\text{hömi}}$
 - $50 \frac{\text{eni}}{\text{gramm} \cdot ^\circ\text{hömi}}$
12. A kontinensek közötti távolságokat átszelő, nagy sebességgel haladó repülőgépek általában igen nagy magasságban repülnek, annak ellenére, hogy felemelkedésük közben nagyon sok üzemanyagot fogyasztanak el. Miért választják mégis a nagy repülési magasságot?
- A felhők felett biztonságosabb a repülés.
 - A felhők felett a repülőgép pilótája jobban tud tájékozódni.
 - A felhők felett csodálatos a kilátás, az utasoknak nagyobb élményt nyújt a repülés.
 - Nagy magasságban kisebb a közegellenállás.

13. 0°C az a hőmérséklet, amelyen:

- a) a legtöbb fém szilárd halmazállapotú
- b) a jég mindig megolvad
- c) a víz leadja összes energiáját
- d) a víz és a jég hőmérsékleti egyensúlyban lehet.

14. Eldobunk egy labdát. Az alábbi ábrák közül melyik mutatja legpontosabban a labda pályájának adott pontjában a labdára ható erő irányát?



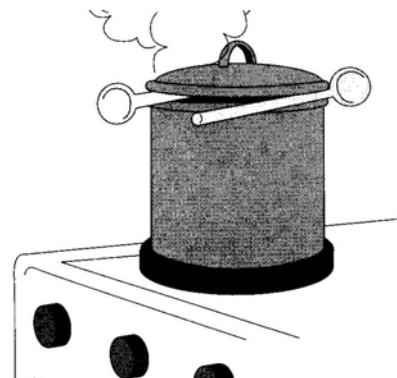
15. Párhuzamosan kapcsolunk egy $24\text{V}/40\text{W}$ -os és egy $24\text{V}/60\text{W}$ -os izzólámpát, majd 24V feszültségre kapcsoljuk őket. Ilyenkor 40W -os izzó természetesen halványabban világít, mint a 60W -os. Melyik világít fényesebben, ha a két izzót egymással sorba kötve kapcsoljuk 24V feszültségre?

- a) A 40W -os, mert arra nagyobb feszültség jut, mint a 60W -osra.
- b) A 60W -os, mert a nagyobb teljesítményű izzónak nagyobb a fénykibocsátása.
- c) Mindkettő azonos fénnel világít, mert azonos erősségű áram folyik át rajtuk.
- d) Egyik sem világít, mert egyik izzóra sem jut 24V feszültség.

Jelenségelemzés

Ebben a részben egy, a mindennapi életben is tapasztalható jelenség fizikai magyarázatát kell megadnod. A választ néhány mondatban, **tömören** megfogalmazva írd le. Ügyelj a külalakra is: ha írásod olvashatatlan, a javító tanárok nem fogják a feladatot értékelni!

Főzés közben a fazékra tett fedő hamar átforrósodik. Ezt sokan a hővezetéssel magyarázzák. Szerintük a forró lábos melegíti a fedőt. Igen ám, de a fedő akkor is gyorsan felmelegszik, ha úgy tesszük a fazékra, hogy azzal közvetlenül nem érintkezik (ahogy például a rajzon is látható).

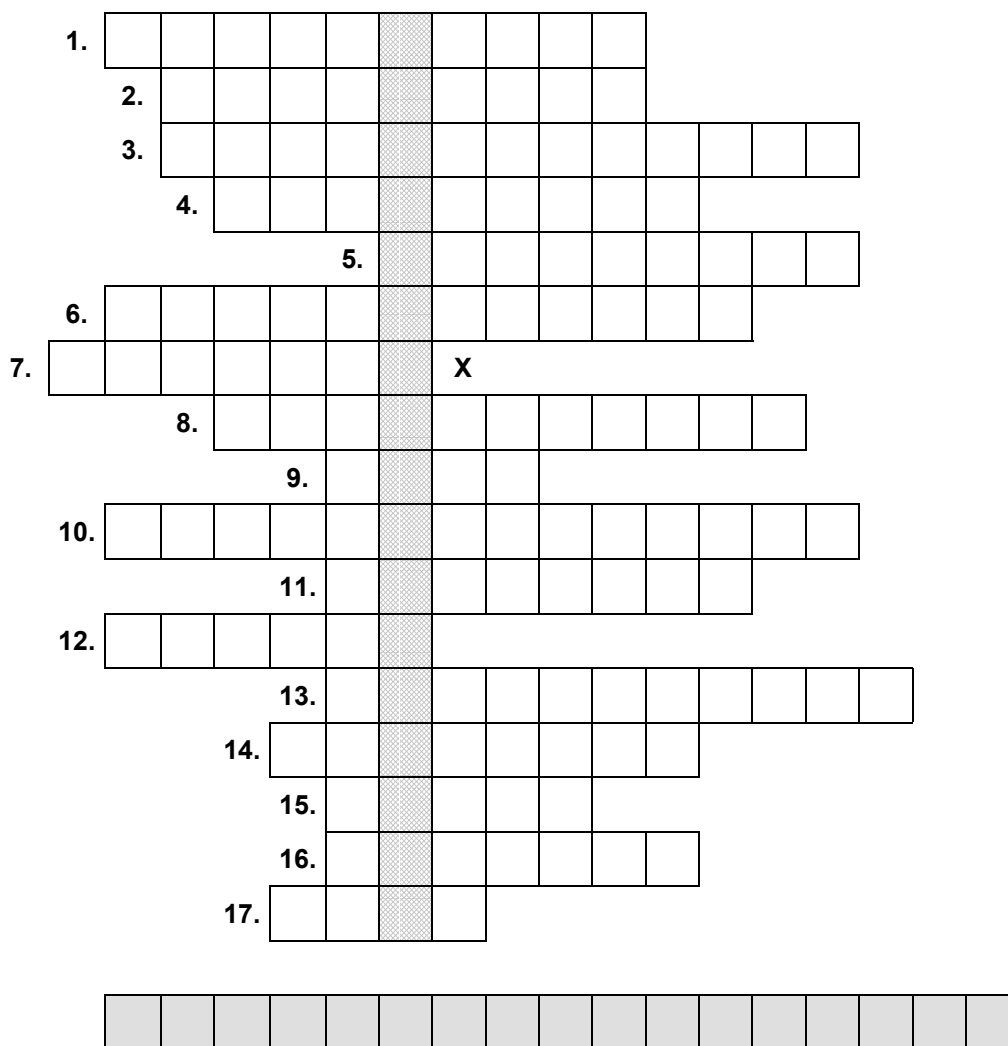


Mi lehet a felmelegedés oka? (5 pont.)

Fizikátörténeti keresztrejtvény

Töltsd ki a keresztrejtvény vízszintes sorait! Valamennyi meghatározás és kérdés Arkhimédészre, az ókor egyik legkiválóbb tudósára illetve az ő korára vonatkozik. Ha felülről-lefelé összeolvasod a besatírozott négyzetekbe írt betűket, akkor Arkhimédész egy híres mondatát ismerheted meg.

Minden sor kitöltése egy pontot ér! Egy pontot ér az is, ha a besatírozott vízszintes sorba beírod a helyes megfejtést!



1. Hol töltött el Arkhimédész sok időt - miközben nagyon sokat tanult?
2. Ki volt az a római hadvezér, aki Szürakuszai ostromát vezette?
3. *Cardano* híres matematikus - saját véleménye alapján - értékrendbe állította a tudósokat. Ebben a sorban Arkhimédész volt az első. Ki volt a második?
4. Mi volt a hajítógép akkori neve?
5. Az egyiptomi földművesek egyik nagy problémája volt az öntözés. Ennek megkönnyítésére Arkhimédész egy eszközt fejlesztett ki. Mi volt ez?
6. Melyik tudományterülettel foglalkozott Arkhimédész édesapja?
7. Milyen raktár volt az *arzenál*?

8. Mi volt Arkhimédész azon művének a címe, melyet 1906-ban egy *palimpszeszten* találtak meg?
(A palimpszeszt egy olyan pergamenlap, amelyről a régi írást levakarták, és helyébe új, kéziratos szöveget írtak.)
9. Az Arkhimédész idejében ismert bolygók egyike.
10. Ez a műve magyar fordításban is olvasható.
11. „Vagy az van benne, ami a Koránban, és akkor felesleges, vagy pedig más van benne, és akkor káros”. Mi volt abban az alexandriai épületben, melyet állítólag az előbbi indoklással gyújtatott fel *Omár* kalifa?
12. Sírjára akaratának megfelelően egy geometriai testbe rajzolt gömb ábráját készítették el. Mi volt ez a test?
13. Mi volt a római katonák elnevezése Arkhimédész idejében?
14. Mi annak az eszköznek a neve, melynek segítségével „nagy terheket kis erőfeszítéssel” tudott mozgatni?
15. „Adjatok egy fix pontot, és én kifordítom sarkaiból a világot.” Milyen eszközre vonatkozik Arkhimédész híres mondása?
16. Így kiáltott fel, amikor a fürdőből kiugorva végigrohant Szürakuszai utcáin egy felfedezésének örömeiben.
17. Mi volt *Eratoszthenész* neve barátai körében?