

# ÖVEGES JÓZSEF FIZIKAVERSENY

## Iskolai forduló

### *Számításos feladatok*

1. Az egyik gyorsvonat („rapid”)  $98 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  átlagsebességgel teszi meg a Nyíregyháza és Debrecen közötti 49 km hosszú utat. A Debrecen és Budapest Keleti pu. közötti 221 km-es út megtételéhez 2,5 órára van szükség. Mekkora a vonat átlagsebessége Nyíregyháza és Budapest Keleti pu. között?

2. Erőmérőre függesztjük az egyik tömör gumilabdát. A labda súlya 0,24 N. Ha a vízbe tesszük, az erőmérő 0,16 N erőt mutat. Mekkora a labda anyagának a sűrűsége?

3. A hűtőből kivett főzelék tömege 0,6 kg, hőmérséklete  $-13\text{ }^{\circ}\text{C}$ . A főzeléket  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra melegítjük fel. Mennyivel nő a főzelék termikus (belső) energiája? A főzelék olvadáspontja  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ , fajhője szilárd halmazállapotban  $2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C}}$ , folyékony halmazállapotban  $4 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C}}$ , olvadáshője  $320 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ .

# ÖVEGES JÓZSEF FIZIKAVERSENY

## Iskolai forduló

### Kérdések

A következő kérdésekre három-három választ adtunk meg. Ezek közül azonban csak **egy vagy két válasz a helyes**. A megoldás akkor fogadható el jónak, ha **a helyes válaszok mindegyikének a betűjelét bekarikázzod**, és nem jelölsz meg hibás választ. Mivel minden választ külön-külön elemezni kell, minden kérdés helyes megoldásával 3 pontot lehet elérni. Ha viszont egy feladat bármelyik válaszában hibás a jelölése, akkor 0 pontra értékeljük a megoldást. Hibátlan megoldás esetén a 20 kérdésre adott válaszokkal összesen 60 pontot lehet elérni.

1. Az alábbi kölcsönhatások közül melyik az, amelyik csak vonzásban nyilvánul meg?

- a) Mágneses kölcsönhatás.      b) Elektromos kölcsönhatás.      c) Gravitációs kölcsönhatás.

2. Ki ért el az alábbi fizikusok közül kiemelkedő eredményeket a gravitációs kölcsönhatás vizsgálatában?

- b) Arkhimédész.      b) Newton.      c) Eötvös Loránd.

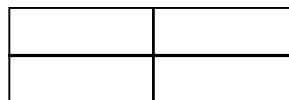
3. Egy test anyagának a sűrűsége  $2,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ , vagyis annyi, mint az alumínium sűrűsége. A test tehát alumíniumból van. Mi a véleményed erről az állításról?

- c) Nem igaz.      b) Igaz.      c) Lehet, hogy igaz.

4. Összeszorítunk két egyforma rúd-mágnest az ábra szerint.

Mi lehet ennek a következménye?

- a) Az eredetinel erősebb mágneset kapunk.  
b) Az eredetinel gyengébb mágneset kapunk.  
c) Megnö a mágnes hőmérséklete.



5. Lefékezzük a kerékpárt. Milyen energiája nő eközben?

- a) Mozgási energiája.  
b) Rugalmas energiája.  
c) Termikus (belső) energiája.

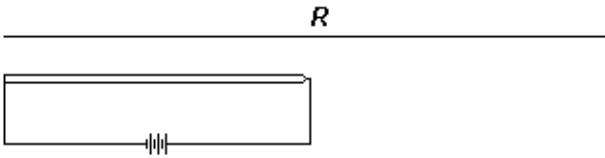
6. Ha melegítünk egy vasdarabot, akkor emelkedik a hőmérséklete. Mi a véleményed erről a kijelentésről?

- a) Igaz.  
b) Lehet, hogy igaz.  
c) Nem igaz.

7. Ági hétfőn 5 kg almát vitt fel a II. emeletre, kedden pedig 10 kg körtét a fele olyan magasra levő I. emeletre. Melyik napon végzett több munkát?

- a) Hétfőn.  
b) Kedden.  
c) Mindkét napon ugyanannyi munkát végzett.

8. Éva egy laposabb, Zsuzsi egy meredekebb lejtőről csúszik le a szánkóján. Éva mégis nagyobb sebességgel ér a lejtő aljára, mint Zsuzsi. Mi lehet ennek az oka?
- a) Éva magasabbról indult, mint Zsuzsi.
  - b) Éva szánkója jobban csúszik, kevésbé súrlódik, mint Zsuzsáé.
  - c) Ilyen eset nem fordulhat elő, csak a mesében.
9. Kati két egyenlő térfogatú, azonos anyagból készült labdát tart a kezében. A labdák súlya viszont különböző, mivel az egyik tömör, a másikban levegő van. Egyszerre engedi el a labdákat. Melyik ér előbb a vízszintes talajra, ha a közegellenállás hatásától eltekintünk?
- a) A tömör labda előbb ér a talajra, mert nagyobb a súlya, mint a másiknak.
  - b) A levegővel telt labda előbb ér a talajra, mert „könnyebben gyorsul”, mint a másik.
  - c) A két labda egyszerre ér a földre.
10. Ági egy összenyomott rugót fonállal köt össze. A rugó egyik végéhez egy 200 g, a másik végéhez egy 300 g tömegű acélgolyót helyez. Ha elégeti a fonalat, akkor a rugó a két golyót szétlöki. Melyik állítás igaz az alábbiak közül?
- a) A 300 g tömegű acélgolyóra nagyobb erő hat, mint a másikra, mivel a nagyobb tömegű test gyorsításához nagyobb erő szükséges.
  - b) A két acélgolyóra egyenlő nagyságú erő hat.
  - c) A 300 g tömegű golyónak kisebb lesz a sebessége, mint a 200 g tömegűnek.
11. Mindössze annyit tudunk, hogy egy testre vízszintes síkban egy 3 N és egy 4 N nagyságú erő hat, de nem ismerjük az erők irányát. Pusztán ennyi információ alapján, mit mondhatunk az erre a testre ható eredő erő ( $F$ ) nagyságáról?
- a)  $3\text{ N} \leq F \leq 4\text{ N}$
  - b)  $1\text{ N} \leq F \leq 4\text{ N}$
  - c)  $1\text{ N} \leq F \leq 7\text{ N}$
12. Agyagból két különböző nagyságú kockát formáltunk. Az egyiknek 2-szer akkora az élhosszúsága, mint a másiknak. Hasonlítsd össze a két kocka által az asztalra kifejtett nyomást!
- a) A nagyobb élhosszúságú kocka nyomása nagyobb, mint a kisebb élhosszúságú kockának.
  - b) A nagyobb élhosszúságú kocka nyomása kisebb, mint a kisebb élhosszúságú kockának.
  - c) A két kocka nyomása egyenlő.
13. Torricelli kísérletét először olyan üvegcsővel végezzük el, amelynek belső keresztmetszete  $1\text{ cm}^2$ . A higanyoszlop szintje 76 cm magasan van a csőben. Ezután olyan csővel ismétljük meg a kísérletet, amelyiknek  $1,5\text{ cm}^2$  a belső keresztmetszete. Milyen magasan lesz ebben az esetben a higanyoszlop szintje a csőben.
- a) 76 cm-nél alacsonyabban.
  - b) 76 cm magasan.
  - c) 76 cm-nél magasabban.

14. Agyagos talajú tóban fürdünk. Mikor süllyedünk be jobban az agyagba, ha térdig érő, vagy ha derékig érő vízben állunk?
- Mindkét esetben azonos mértékben süllyedünk be az agyagba.
  - Akkor süllyedünk be jobban, ha a térdig érő vízben állunk.
  - Akkor süllyedünk be jobban, ha a derékig érő vízben állunk.
15. A fürdőkád vízén üresen úszik egy lavór. Egy téglát először a lavórba, másodsor közvetlenül a vízbe tesszünk. Melyik esetben változik meg nagyobb mértékben a víz szintje?
- Akkor, ha a téglát a lavórba tesszük.
  - Akkor, ha a téglát a vízbe tesszük.
  - Mindkét esetben ugyanannyit emelkedik a vízszint.
16. Az  $5 \text{ dm}^3$  térfogatú, héliummal töltött léggömb felemelkedik a levegőben. Mi a magyarázata a léggömb felemelkedésének?
- A léggömbre ható felhajtóerő nagyobb, mint a léggömb súlya.
  - A léggömb átlagos sűrűsége kisebb, mint a léggömböt körülvevő levegő sűrűsége.
  - A léggömbben nagyobb a nyomás, mint a külső légnyomás.
17. Az  $1,5 \text{ kg}$  és a  $2,5 \text{ kg}$  tömegű acéltömbbe azonos módon, egyenlő nagyságú lyukakat fúrunk. Melyik állítás igaz az alábbiak közül?
- A két acéltömb hőmérséklete emiatt azonos mértékben emelkedik.
  - Az  $1,5 \text{ kg}$  tömegű acéltömb hőmérséklete nagyobb mértékben emelkedik, mint a másik acéltömb hőmérséklete.
  - A két acéltömb termikus energiája (belső energiája) egyenlő mértékben nő.
18. Két edényben  $3\text{-}3 \text{ kg}$  tömegű,  $60^\circ\text{C}$  hőmérsékletű víz van. Az egyik edénybe  $0,5 \text{ kg}$  tömegű,  $0^\circ\text{C}$ -os jeget teszünk, a másikba  $0,5 \text{ kg}$  tömegű,  $0^\circ\text{C}$ -os vizet öntünk. Hasonlítsd össze a két edényben levő víz hőmérsékletét a jég elolvadása után!
- A két edényben azonos lesz a víz hőmérséklete.
  - Abban az edényben lesz magasabb a víz hőmérséklete, amelyikbe a  $0^\circ\text{C}$ -os jeget tettük.
  - Abban az edényben lesz alacsonyabb a víz hőmérséklete, amelyikbe a  $0^\circ\text{C}$ -os jeget tettük.
19. Egy  $R$  ellenállású fémhuzalt kétrét hajtva iktatunk egy áramkörbe. Mekkora lesz így az ellenállása?
- Feleakkora ( $R/2$ ).
  - Negyedrésze ( $R/4$ ).
  - Kétszer akkora ( $2\cdot R$ ).
- 
20. Kiről neveztek el mértékegységet az alábbi fizikusok közül?
- Blaise Pascal.
  - Luigi Galvani.
  - Allessandro Volta.

## Megoldások

### Számításos feladatok

A feladatmegoldások egyszerű és objektív értékelése érdekében *alternatív elemekre* bontottuk a feladatok megoldását. Minden alternatív elem 0 vagy 1 pontot ér. 0 pontra értékeljük az adott elem megoldását, ha hibás vagy hiányzik a megoldás; 1 pontot adunk a megoldásra, ha jó az adott elem megoldása. *Fél pontot vagy más töredékpontot nem adunk.*

Jónak fogadjuk el az alternatív elemnek a megoldását akkor is, ha formailag eltér ugyan az alábbiakban megadottaktól, de logikailag, tartalmilag jó a megoldás. Például az adatok kigyűjtésekor alkalmazott fizikai mennyiség jele eltér ugyan a javítókulcsban olvasható jeltől, de tartalmában megfelel a feladat feltételeinek. (Előfordulhat ugyanis, hogy a versenyző által használt tankönyv egyes mennyiségek jelölésére – ugyancsak szabványos – más jeleket alkalmaz.) Megadjuk a pontot akkor is, ha a versenyző nem írta le az adott műveletet, de annak elvégzése egyértelműen megállapítható. Például a  $-3\text{ }^{\circ}\text{C} - (-13\text{ }^{\circ}\text{C}) = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$  hőmérséklet-változást nem írta le, de a számításos műveletekből kiderül, hogy  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os hőmérséklet-változással számolt. Maximális pontszámmal értékeljük a *teljes feladat* megoldását akkor is, ha a versenyző a javítókulcsban leírtaktól eltérő gondolatmenetet alkalmazva jut el a *jó* megoldáshoz. Például következtetéssel oldja meg a feladatot képlet alkalmazása helyett, ugyanakkor a végeredmény helyes.

#### 1. feladat

*Menetidő Nyíregyháza és Debrecen között:*

|                                                                        |        |
|------------------------------------------------------------------------|--------|
| Az adatok kigyűjtése, a mennyiségek jelének alkalmazásával             | 1 pont |
| Az összefüggés felismerése: $t = s / v$                                | 1 pont |
| Behelyettesítés, a matematikai művelet elvégzése: $49 : 98 \approx 0,$ | 1 pont |
| Helyes mértékegység a végeredményben: h (óra)                          | 1 pont |

*Átlagsebesség Nyíregyháza és Budapest Keleti pu. között:*

|                                                                  |        |
|------------------------------------------------------------------|--------|
| A megtett út: $49\text{ km} + 221\text{ km} = 270\text{ km}$     | 1 pont |
| A menetidő: $0,5\text{ h} + 2,5\text{ h} = 3\text{ h}$           | 1 pont |
| Az összefüggés felismerése: $v = s / t$                          | 1 pont |
| Behelyettesítés, a matematikai művelet elvégzése: $270 : 3 = 90$ | 1 pont |
| Helyes mértékegység a végeredményben: km/h                       | 1 pont |

---

**ÖSSZESEN: 9 pont**

#### 2. feladat

*A labda tömege:*

|                                                                             |        |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------|
| A labdára ható felhajtóerő: $0,24\text{ N} - 0,16\text{ N} = 0,08\text{ N}$ | 1 pont |
| A kiszorított víz súlya: $0,08\text{ N}$                                    | 1 pont |
| A kiszorított víz tömege: $8\text{ g}$                                      | 1 pont |
| A labda térfogata: $8\text{ cm}^3$                                          | 1 pont |

*A labda anyagának sűrűsége:*

Az adatok kigyűjtése, a mennyiségek jelének alkalmazása: 1 pont

Az összefüggés felismerése:  $\rho = \frac{m}{V}$  1 pont

Behelyettesítés, a műveletek elvégzése (helyes mérőszám):  $24 : 8 = 3$  1 pont

Helyes mértékegység a végeredményben: g/cm<sup>3</sup> 1 pont

---

**ÖSSZESEN: 8 pont**

### **3. feladat**

*A főzelék olvadáspontra melegítése*

Az adatok kigyűjtése, a mennyiségek jelének alkalmazásával 1 pont

A hőmérséklet-különbség megállapítása: 10 °C 1 pont

Az összefüggés felismerése:  $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$  1 pont

Behelyettesítés, a matematikai művelet elvégzése:  $2 \cdot 0,6 \cdot 10 = 12$  1 pont

Helyes mértékegység a végeredményben: kJ 1 pont

*A megolvasztáshoz szükséges hő*

Az összefüggés felismerése:  $Q = L_o \cdot m$  1 pont

Behelyettesítés, a matematikai művelet elvégzése:  $320 \cdot 0,6 = 192$  1 pont

Helyes mértékegység a végeredményben: kJ 1 pont

*A főzelék 30 °C-ra melegítése*

A hőmérséklet-különbség megállapítása: 33 °C 1 pont

Az összefüggés felismerése:  $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$  1 pont

Behelyettesítés, a matematikai művelet elvégzése:  $4 \cdot 0,6 \cdot 33 = 79,2$  1 pont

Helyes mértékegység a végeredményben: kJ 1 pont

*Az összes hőmennyiség*

A matematikai művelet elvégzése:  $12 + 192 + 79,2 = 283,2$  1 pont

Helyes mértékegység a végeredményben: kJ 1 pont

---

**ÖSSZESEN: 14 pont**

### ***Kérdések***

1. *c)* 3 pont
2. *b)* és *c)* 3 pont
3. *c)* 3 pont
4. *a)* és *b)* 3 pont
5. *c)* 3 pont
6. *b)* 3 pont
7. *a)* 3 pont
8. *a)* és *b)* 3 pont
9. *c)* 3 pont
10. *b)* és *c)* 3 pont

11. *c)* 3 pont
12. *a)* 3 pont
13. *b)* 3 pont
14. *b)* 3 pont
15. *a)* 3 pont
16. *a)* és *b)* 3 pont
17. *b)* és *c)* 3 pont
18. *c)* 3 pont
19. *b)* 3 pont
20. *a)* és *c)* 3 pont

### **Elérhető összes pontszám**

|                      |                |
|----------------------|----------------|
| Számításos feladatok | 31 pont        |
| Kérdések             | 60 pont        |
| <hr/>                |                |
| <b>ÖSSZESEN:</b>     | <b>91 pont</b> |