

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2019. május 20.**

# **FIZIKA**

## **KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

### **JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ**

**EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA**

---

---

A dolgozatokat az útmutató utasításai szerint, jól követhetően kell javítani és értékelni. A javítást piros tollal, a megszokott jelöléseket alkalmazva kell végezni.

## **ELSŐ RÉSZ**

A feleletválasztós kérdésekben csak az útmutatóban közölt helyes válaszra lehet megadni a 2 pontot. A pontszámot (0 vagy 2) a feladat mellett található szürke téglalapba, illetve a feladatlap végén található összesítő táblázatba is be kell írni.

## **MÁSODIK RÉSZ**

### ***Pontszámok bontására vonatkozó elvek:***

- Az útmutató dőlt betűs sorai a megoldáshoz szükséges tevékenységeket határozzák meg. Az itt közölt pontszámot akkor lehet és kell megadni, ha a dőlt betűs sorban leírt tevékenység, művelet lényegét tekintve helyesen és a vizsgázó által leírtak alapján egyértelműen megtörtént.
- A „várható megoldás” leírása nem feltétlenül teljes, célja annak megadása, hogy a vizsgázótól milyen mélységű, terjedelmű, részletezettségű, jellegű stb. megoldást várunk. Az ez után következő, zárójelben szereplő megjegyzések adnak további eligazítást az esetleges hibák, hiányok, eltérések figyelembevételéhez.

### ***Eltérő gondolatmenetekre vonatkozó elvek:***

- A megadott gondolatmenet(ek)től eltérő helyes megoldások is értékelendők. Az ehhez szükséges arányok megállapításához a dőlt betűs sorok adnak eligazítást, pl. a teljes pontszám hányadrésze adható értelmezésre, összefüggések felírására, számításra stb.
- Ha a vizsgázó összevon lépéseket, paraméteresen számol, és ezért „kihagyja” az útmutató által közölt, de a feladatban nem kért részeredményeket, az ezekért járó pontszám – ha egyébként a gondolatmenet helyes – megadandó. A részeredményekre adható pontszámok közlése azt a célt szolgálja, hogy a nem teljes megoldásokat könnyebben lehessen értékelni.

### ***Többszörös pontlevonás elkerülésére vonatkozó elvek:***

- A gondolatmenet helyességét nem érintő hibákért (pl. számolási hiba, elírás, átváltási hiba) csak egyszer kell pontot levonni.
- Ha a vizsgázó több megoldással próbálkozik, és nem teszi egyértelművé, hogy melyiket tekinti véglegesnek, akkor az utolsót (más jelzés hiányában a lap alján lévő) kell értékelni. Ha a megoldásban két különböző gondolatmenet elemei keverednek, akkor csak az egyikhez tartozó elemeket lehet figyelembe venni: azt, amelyik a vizsgázó számára előnyösebb.
- Ha valamilyen korábbi hiba folytán az útmutatóban előírt tevékenység megtörténik ugyan, de az eredmények nem helyesek, a résztevékenységre vonatkozó teljes pontszámot meg kell adni. Ha a leírt tevékenység több lépésre bontható, akkor a várható megoldás egyes sorai mellett szerepelnek az egyes részpontszámok.

---

***Mértékegységek használatára vonatkozó elvek:***

- A számítások közben a mértékegységek hiányát – ha egyébként nem okoz hibát – nem kell hibának tekinteni, de a kért eredmények csak mértékegységgel együtt fogadhatók el.
- A grafikonok, ábrák, jelölések akkor tekinthetők helyesnek, ha egyértelműek. (Tehát egyértelmű, hogy mit ábrázol, szerepelnek a szükséges jelölések, a nem megszokott jelölések magyarázata, stb.) Grafikonok esetében azonban a mértékegységek hiányát a tengelyeken nem kell hibának venni, ha egyértelmű (pl. táblázatban megadott, azonos mértékegységű mennyiségeket kell ábrázolni).

***Egyéb megjegyzések:***

- Ha a 3. feladat esetében a vizsgázó nem jelöli választását, és a választás ténye a dolgozatból sem derül ki egyértelműen, akkor minden esetben az első választható feladat megoldását kell értékelni.
- Értékelés után a lapok alján található összesítő táblázatokba a megfelelő pontszámokat be kell írni.

---

## ELSŐ RÉSZ

1. C
2. B
3. C
4. B
5. A
6. A
7. A
8. C
9. B
10. B
11. B
12. B
13. C
14. A
15. D
16. A
17. A
18. C
19. D
20. B

Helyes válaszonként *2 pont*.

**Összesen: 40 pont**

## MÁSODIK RÉSZ

A számolások javítása során ügyelni kell arra, hogy a gondolatmenet helyességét nem érintő hibákért (számolási hibák, elírások) csak egyszer kell pontot levonni. Ha a vizsgázó a feladat további lépéseinél egy korábban helytelenül kiszámolt értékkel számol helyesen, akkor ezeknél a lépéseknél a teljes pontszám jár. Adott esetben tehát egy lépésnél az útmutatóban közölt megoldástól eltérő értékre is a teljes pontszám járhat.

### 1. feladat

Adatok:  $m = 1 \text{ g}$ ,  $l = 2 \text{ km}$ ,  $\rho = 19,3 \text{ g/cm}^3$ ,  $\rho_f = 22,14 \cdot 10^{-9} \text{ } \Omega \cdot \text{m}$ .

- a) *Annak felismerése, hogy az adott mennyiségű anyagból készült drót ellenállása akkor lesz a legnagyobb, ha a hossza a lehető legnagyobb, illetve a keresztmetszete a legkisebb:*  
**2 pont**

Ezt a felismerést nem feltétlenül szükséges leírni, amennyiben a vizsgázó később a megadott 2 km-es hosszúságot használja a számolásokban, ez a pont jár.

*A drót ellenállásának meghatározása:*

**7 pont**  
(bontható)

Mivel a drót térfogata:  $V = l \cdot A = \frac{m}{\rho}$  (1 pont), ebből

$$A = \frac{m}{\rho \cdot l} = \frac{1 \text{ g}}{19,3 \text{ g/cm}^3 \cdot 2 \cdot 10^5 \text{ cm}} = 2,6 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^2 = 2,6 \cdot 10^{-11} \text{ m}^2$$

(rendezés + behelyettesítés + számítás, 1 + 1 + 1 pont).

$$\text{Így az ellenállás: } R = \rho_f \cdot \frac{l}{A} = 22,14 \cdot 10^{-9} \text{ } \Omega \text{m} \cdot \frac{2 \cdot 10^3 \text{ m}}{2,6 \cdot 10^{-11} \text{ m}^2} = 1,7 \cdot 10^6 \text{ } \Omega$$

(képlet + behelyettesítés + számítás, 1 + 1 + 1 pont).

- b) *A négyfelé vágott drót ellenállásának meghatározása:*

**6 pont**  
(bontható)

Mivel most 4 db, egyenként  $R/4$  ellenállású, párhuzamosan kapcsolt ellenállás eredőjét kell meghatározni (2 pont), így

$$\frac{1}{R_e} = 4 \cdot \frac{4}{R} \text{ (2 pont), amiből } R_e = \frac{R}{16} = 1,1 \cdot 10^5 \text{ } \Omega \text{ (rendezés + számítás, 1 + 1 pont).}$$

**Összesen: 15 pont**

---

## 2. feladat

- a) *A levegőáramlás irányának indoklása:*

**4 pont**  
**(bontható)**

A meleg levegő ritkább (kevésbé sűrű) (2 pont), mint a hideg, ezért (a felhajtóerő hatására) felfelé száll (1 pont) a kéményben, a kollektorban pedig a levegő a kéményben felszálló levegő helyére áramlik (1 pont).  
(A felhajtóerő explicit említése nélkül is jár a pont.)

- b) *A sebességkülönbség okának meghatározása:*

**4 pont**  
**(bontható)**

A turbina és a generátor az áramló levegő energiáját (2 pont) alakítja elektromos energiává, tehát amikor működnek, elveszik a levegő mozgási energiájának egy részét, a levegő lelassul (2 pont).

- c) *Az éjszakai hőtárolás körülményeinek elemzése:*

**4 pont**  
**(bontható)**

A víz fajhője nagy (2 pont), ezért alkalmas hőtárolásra. A feketére festett felületek a rájuk eső napsugárzást (gyakorlatilag) elnyelik (2 pont).

- d) *Az egyszerre üzemeltethető vízforralók számának meghatározása:*

**3 pont**  
**(bontható)**

$$N_{\max} = P_{\max} / P_{\text{forraló}} = 50 \text{ kW} / 1,2 \text{ kW} = 41,67 \rightarrow 41 \text{ db}$$

(képlet + számítás + a válasz megadása, 1 + 1 + 1 pont)

(Az érték törtszámként való megadása, illetve 42-re kerekítése esetén az utolsó pont nem jár!)

**Összesen: 15 pont**

---

**3/A feladat**

- a)
- A holdfázisok és az árapály kapcsolatának megadása:*

**8 pont  
(bontható)**

A Hold fázisait a Nap, a Föld és a Hold relatív helyzete (2 pont) határozza meg.  
(Részletesebb leírás nem szükséges.)  
Szökőárapály telihold (2 pont) és újhold (2 pont) idején van.  
Vakárapály félhold idején (2 pont) fordul elő.

- b)
- Az árapály napi gyakoriságának megadása:*

**2 pont**

Naponta kétszer (2 pont) van apály és dagály egy adott helyen.

- c)
- A szökő- és vakárapály gyakoriságának meghatározása és annak indoklása:*

**6 pont  
(bontható)**

Szökőárapály körülbelül kéthetente (2 pont) van. Szökőárapály és vakárapály között körülbelül egy hét (2 pont) telik el. Ezeket az határozza meg, hogy a Hold körülbelül négy hét alatt (2 pont) kerüli meg a Földet.

- d)
- A nap-, illetve holdfogyatkozás és az árapály kapcsolatának megadása:*

**4 pont  
(bontható)**

Napfogyatkozáskor szökőárapály (2 pont), holdfogyatkozáskor szintén szökőárapály (2 pont) van.

**Összesen: 20 pont**

**3/B feladat**

- a)
- A fékútkülönbségek meghatározása a grafikon segítségével:*

**6 pont**  
**(bontható)**

$$51,3 - 36,6 = 14,7 \text{ m (2 pont)}$$

$$44,1 - 36,6 = 7,5 \text{ m (2 pont)}$$

$$34,2 - 16,5 = 17,7 \text{ m (2 pont)}$$

- b)
- A kocsi kezdeti mozgási energiája és a súrlódási erő munkavégzése közti összefüggés felismerése; a keresett munka kiszámítása:*

**6 pont**  
**(bontható)**

Mivel  $W_s = \Delta E_{kin} = -\frac{1}{2}m \cdot v^2$  (az egyenlőség felírása 2 pont, a mozgási energia részletes alakja 1 pont), és  $40 \text{ km/h} \approx 11,1 \text{ m/s}$  (1 pont),

azaz  $W_s = -\frac{1}{2} \cdot 1200 \cdot (11,1)^2 = -74 \text{ kJ}$  (behelyettesítés + számítás, 1 + 1 pont).

(Ha a vizsgáló nem jelzi, hogy a munka negatív, összesen 1 pontot kell levonni.)

- c)
- A keresett súrlódási erők meghatározása:*

**4 pont**  
**(bontható)**

$$W_s = -F \cdot s \text{ (2 pont),}$$

(Ha lemarad a negatív előjel, 1 pont levonandó.)

téli gumi:  $F_1 = \frac{74 \text{ kJ}}{16,5 \text{ m}} = 4490 \text{ N}$  (1 pont),

nyári gumi:  $F_2 = \frac{74 \text{ kJ}}{34,2 \text{ m}} = 2170 \text{ N}$  (1 pont).

- d)
- A keresett arány meghatározása:*

**4 pont**  
**(bontható)**

Mivel  $F_1 \cdot s_1 = F_2 \cdot s_2$  (2 pont)  $\Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \frac{s_2}{s_1} = \frac{51,8}{25,8} \approx 2$  (rendezés + számítás,

1 + 1 pont),

azaz kb. kétszer nagyobb a fékezőerő új gumi esetén, mint a nagyon kopott esetén.

**Összesen: 20 pont**