

**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 értékelhetők. 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 kérdezett részeredményeket, az ezekért járó pontszám – ha egyébként a gondolatmenet helyes – megadható. 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. D
2. A
3. C
4. A
5. B
6. C
7. B
8. C
9. A
10. A
11. A
12. C
13. B
14. B
15. C
16. D
17. B
18. D
19. B
20. C

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:  $V = 3 \text{ dl}$ ,  $t_1 = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $t_2 = 10 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $t_3 = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $t_{\text{jég}} = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $c = 4183 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ ,  $L = 334 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ,

$$\rho = 1 \frac{\text{kg}}{\text{l}}.$$

a) Az ital által leadott hőmennyiség meghatározása:

**3 pont**  
(bontható)

$$Q_{\text{ital}} = c \cdot m_{\text{ital}} \cdot \Delta t_{\text{ital}} = c \cdot V \cdot \rho \cdot (t_2 - t_1) = -18824 \text{ J}$$

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

A negatív előjel hiánya miatt, amennyiben később nem okoz hibát, nem kell pontot levonni.

A szükséges jég tömegének meghatározása:

**7 pont**  
(bontható)

Mivel  $Q_{\text{jég}} = -Q_{\text{ital}}$  (2 pont),

$$Q_{\text{jég}} = L \cdot m_{\text{jég}} + c \cdot m_{\text{jég}} \cdot \Delta t_{\text{jég}} \text{ (2 pont), amiből}$$

$$m_{\text{jég}} = \frac{Q_{\text{jég}}}{L + c \cdot \Delta t_{\text{jég}}} = 0,05 \text{ kg (rendezés + számítás, 2 + 1 pont).}$$

b) A keresett jégmennyiség meghatározása:

**5 pont**  
(bontható)

$$Q_{\text{ital}} = c \cdot m_{\text{ital}} \cdot \Delta t_{\text{ital}} = c \cdot V \cdot \rho \cdot (t_3 - t_1) = -31373 \text{ J (behelyettesítés + számítás, 1+1 pont)}$$

$$-Q_{\text{ital}} = Q_{\text{jég}} = L \cdot m_{\text{jég}} \text{ (1 pont), amiből}$$

$$m_{\text{jég}} = \frac{Q_{\text{jég}}}{L} = 0,093 \text{ kg (rendezés + számítás, 1 + 1 pont).}$$

**Összesen 15 pont**

**2. feladat**

Adatok:  $v = 90 \text{ km/h}$ ,  $f = 250 \text{ Hz}$ .

a) *A hangmagasság változásának meghatározása és indoklása:*

**5 pont**  
**(bontható)**

Mivel a sűrűbben elhelyezett bordákon gyakrabban ütődik a kerék (2 pont), az utastérben keletkező rezgések frekvenciája nagyobb lesz (2 pont), azaz a hang magasabb lesz (1 pont).

b) *A hangmagasság változásának meghatározása és indoklása:*

**5 pont**  
**(bontható)**

Mivel nagyobb sebesség mellett ugyanazon bordákon gyakrabban ütődik a kerék (2 pont), az utastérben keletkező rezgések frekvenciája nagyobb lesz (2 pont), azaz a hang magasabb (1 pont).

c) *A szükséges hangmagassághoz tartozó bordatávolság meghatározása:*

**5 pont**  
**(bontható)**

Mivel  $90 \text{ km/h}$ -ás sebességnél az autó másodpercenként 25 m távolságot (1 pont) tesz meg, és ezalatt 250-szer kell a keréknek ütköznie (1 pont),  $250 \text{ borda}/25 \text{ m}$ , azaz  $10 \text{ borda}/\text{m}$  szükséges (2 pont).  
Tehát a bordák távolsága  $10 \text{ cm}$  (1 pont).

**Összesen 15 pont**

**3/A feladat**

a) *A gyorsulás, illetve eredő erő adatainak pontos kitöltése a táblázat első két oszlopában:*

**8 pont**  
**(bontható)**

Minden helyesen kitöltött számérték 1 pontot ér.

szakasz	átlagos gyorsulás (m/s <sup>2</sup> )	átlagos eredő erő (N)	a mozgási energia megváltozása (kJ)	átlagos hasznos teljesítmény (kW)
0–100 km/h	11,11	20978	728,4	291,4
100–200 km/h	5,79	10926	2185,2	455,3
200–300 km/h	2,96	5579	3642	387,4
300–400 km/h	0,73	1369	5098,8	133,1

b) *A mozgásienergia-változás, illetve az átlagos hasznos teljesítmény adatainak pontos kitöltése a táblázat második két oszlopában:*

**8 pont**  
**(bontható)**

Minden helyesen kitöltött számérték 1 pontot ér.

c) *A legkisebb légellenállású szakasz meghatározása:*

**4 pont**  
**(bontható)**

Az első szakaszon (2 pont) kellett a legkisebb légellenállást leküzdeni, mert a légellenállás a sebességgel növekszik (2 pont).

**Összesen 20 pont**

---

**3/B feladat**

- a) Elektromágneses sugárzással (2 pont) adják le energiájukat az űr felé a csillagok és a bolygók egyaránt (2 pont).
- b) A forróbb test által kibocsátott hőmérsékleti sugárzás rövidebb hullámhosszú (vagy nagyobb frekvenciájú) (2 pont), mint a hűvösebb által kibocsátott.
- c) A látható tartományba eső sugárzás nagyrészt áthalad a légkörön (2 pont), a felszínre elérő sugárzás jelentős részét pedig elnyeli a Föld (2 pont). Ez az energia melegíti a földfelszínt (2 pont). (Nem szükséges megemlíteni, hogy a sugárzás egy része a légkörről, illetve a felszínről visszaverődik. Az is helyes megfogalmazás, hogy a légkör az energia egy részét elnyeli.)
- d) A földfelszín által infravörös sugárzás formájában kisugárzott energia jelentős részét elnyelik (2 pont) a légkörben lévő üvegházhatású gázok (2 pont).
- e) Ha nő a légkör szén-dioxid tartalma, megnő a Föld hősugárzásának légkörben elnyelt hányada (2 pont), ami hozzájárul a légkör fokozatos melegeedéséhez (2 pont).

**Összesen 20 pont**