

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2020. május 19.**

# **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 kérdezett 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 azok egyértelműek (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. B
2. B
3. A
4. A
5. C
6. A
7. A
8. A
9. C
10. B
11. C
12. A
13. C
14. C
15. B
16. A
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:  $v = 120 \text{ km/h}$ ,  $s = 100 \text{ km}$ ,  $P = 26 \text{ kW}$ ,  $V_b = 6 \text{ l}$ ,  $Q_b = 44 \text{ MJ/kg}$ ,  $\rho = 0,75 \text{ kg/dm}^3$ .

A gépkocsi motorja által végzett hasznos munka meghatározása:

**6 pont**  
**(bontható)**

Mivel  $W = P \cdot t$  (2 pont) és

$$t = \frac{s}{v} = \frac{100 \text{ km}}{120 \text{ km/h}} \cdot 3600 \text{ s/h} = 3000 \text{ s} \text{ (képlet + számítás, 1 + 1 pont), ezért}$$

$$W = 26 \text{ kW} \cdot 3000 \text{ s} = 78 \text{ MJ} \text{ (behelyettesítés és számítás, 1 + 1 pont).}$$

A benzin égése során felszabaduló energia meghatározása:

**6 pont**  
**(bontható)**

$E = Q_b \cdot m_b$  (2 pont) és

$$m_b = \rho \cdot V = 0,75 \cdot 6 = 4,5 \text{ kg} \text{ (képlet + számítás, 1 + 1 pont), ezért}$$

$$E = 44 \cdot 4,5 = 198 \text{ MJ} \text{ (behelyettesítés és számítás, 1 + 1 pont).}$$

A keresett hányados meghatározása:

**2 pont**

$$\eta = \frac{78}{198} = 0,39 \text{ azaz } 39\% .$$

**Összesen: 14 pont**

## 2. feladat

Adatok:  $V = 4,5 \text{ cm}^3$ ,  $t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ .

a) *A gömbökre ható erők és az úszás feltételének meghatározása:*

**3 pont**  
**(bontható)**

A folyadékban lévő gömbökre a gravitációs erő (1 pont) és a hidrosztatikus felhajtóerő (1 pont) hat. Ezek viszonya (1 pont) határozza meg, hogy a gömb úszik vagy elsüllyed.

b) *A hőmérő működési mechanizmusának magyarázata:*

**5 pont**  
**(bontható)**

A hőmérséklet emelkedésével a folyadék sűrűsége csökken (1 pont), a gömböké viszont állandó marad (1 pont). Amikor a gömb sűrűsége nagyobbá válik a folyadék sűrűségénél (1 pont), a gömb lesüllyed. A legalacsonyabb hőmérsékletet jelző gömb átlagsűrűsége a legnagyobb (2 pont).

c) *A pontosság megadása és a mérési tartományra tárgyalása:*

**4 pont**  
**(bontható)**

A hőmérő pontossága körülbelül két fok (2 pont). ( $A \pm 1$  fok is elfogadható.)

A mérési tartomány a gömbök számától függ (2 pont). Vagy: a legnagyobb és a legkisebb sűrűségű gömb sűrűség különbségétől.

d) *A gömb tömegének meghatározása:*

**4 pont**  
**(bontható)**

Mivel lebegés esetén a gömb és a folyadék sűrűsége egyenlő (1 pont), a grafikonról leolvasható, hogy a gömb sűrűsége nagyjából  $790 \text{ kg/m}^3$  (1 pont).

Ezzel a gömb tömege:

$$m = \rho \cdot V = 790 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 4,5 \text{ cm}^3 = 3,6 \text{ g} \text{ (képlet + számítás, 1 + 1 pont).}$$

**Összesen: 16 pont**

---

**3/A feladat**

- a)
- Az 1. típusú fékberendezés működésének részletes leírása:*

**6 pont  
(bontható)**

Az elektromágnes (1 pont) odavonzza magát a vassínhez (1 pont). Ezáltal megnő a fékfelület és a sín közötti nyomóerő (2 pont), amivel megnövekszik a súrlódási erő is (2 pont).

- b)
- Az áramnövelés hatásának magyarázata:*

**4 pont  
(bontható)**

Ha a tekercs áramát megnöveljük, a vonzóerő is nő (2 pont), így a nyomóerő (1 pont), valamint a súrlódási erő is megnövekszik (1 pont).

- c)
- A 2. típusú fékberendezés működésének részletes leírása:*

**6 pont  
(bontható)**

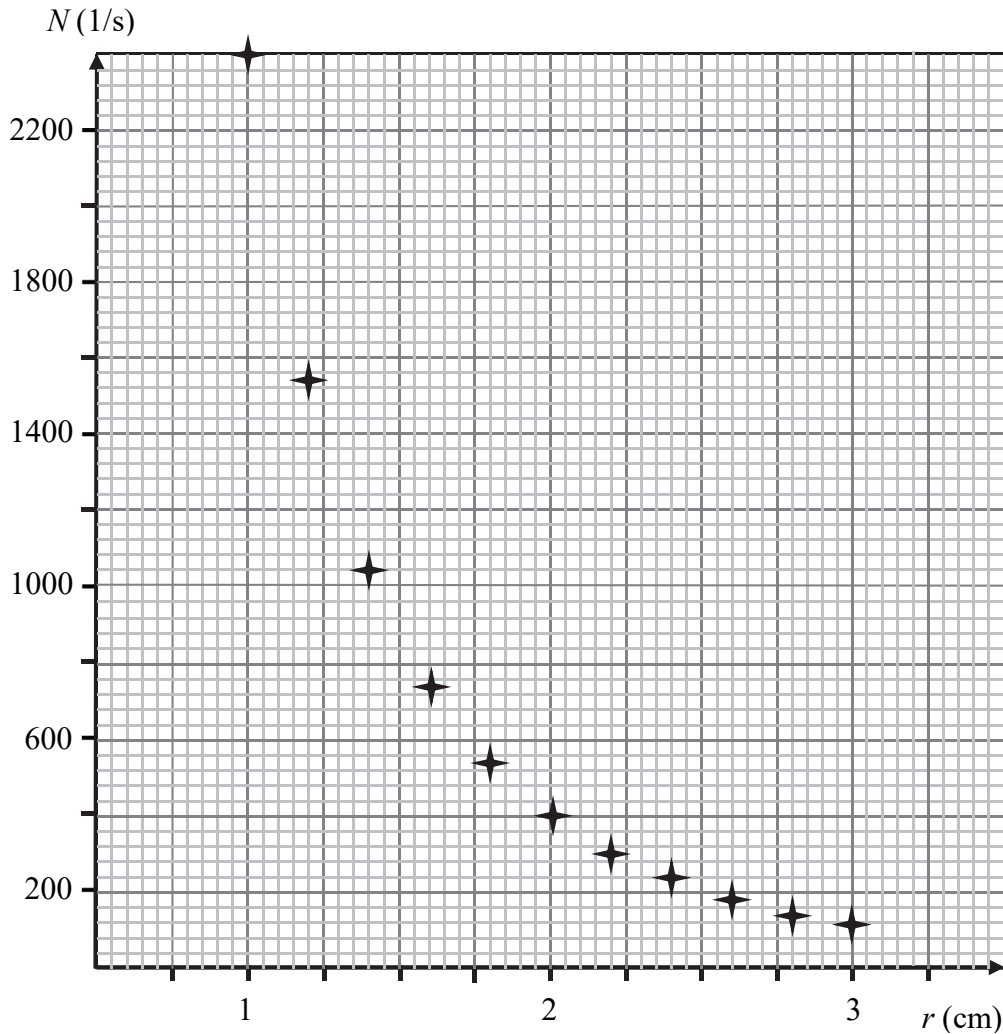
A sín közvetlen környezetében változik a mágneses tér (2 pont), ez örvényáramokat indukál (2 pont). Lenz törvénye értelmében ezek az örvényáramok fékezik a szerelvényt (2 pont).

- d)
- A kő- és rézsín vizsgálata:*

**4 pont  
(bontható)**

Kőből készült sínen egyik fék sem működne, hiszen a követ nem vonzza a mágnes (1 pont), és nem keletkeznek benne örvényáramok (1 pont). A rézsínen csak a második típusú fék működne, mert a rézben keletkeznek örvényáramok (1 pont), ám a mágnes nem vonzza a rezet (1 pont), ezért az első típusú fék nem működne rajta.

**Összesen: 20 pont**

**3/B feladat**a) *Az adatok ábrázolása:***5 pont**  
**(bontható)**

(10-11 adatpont helyes ábrázolása 5 pontot, 8-9 adatponté 4 pontot, 6-7 adatponté 3 pontot, 4-5 adatponté 2 pontot, 1-3 adatponté pedig 1 pontot ér.)

b) *Az 1,3 cm-re mérhető részecskeszám körülbelüli meghatározása:***3 pont**

A két szomszédos értékét alapul véve és átlagolva, vagy a grafikonon a görbét berajzolva és leolvassa:

$N \approx 1300$  (1250–1320 között elfogadható az érték.)



c) *A sugárzás csökkenésére vonatkozó kérdés megválaszolása és indoklása:*

**4 pont**  
**(bontható)**

Nem igaz (2 pont).

Indoklás (2 pont):

A táblázatból pl. a 2 cm-hez és az 1 cm-hez tartozó értékeket összehasonlítva láthatjuk, hogy nem a felére csökkent a részecskeszám (2400 → 400). (Bármely más értékpárral való érvelés is elfogadható, amennyiben az helyes.)

d) *A sugárzás csökkenésére vonatkozó kérdés megválaszolása és indoklása:*

**4 pont**  
**(bontható)**

Nem igaz (2 pont).

Indoklás (2 pont):

I. A táblázat első három adata szerint 1 cm-ről 1,2 cm-re 860-at csökkent a részecskeszám, 1,2 cm-ről 1,4 cm-re pedig 500-at. (Más értékekkel való érvelés is elfogadható, amennyiben helyes.)

Vagy:

II. A grafikonra az adatok által kirajzolt görbét behúzva látható, hogy az nem egyenes (az összefüggés nem lineáris).

e) *Az ólomfalú tégely hatásosságának indoklása:*

**4 pont**  
**(bontható)**

Mivel az ólom jóval sűrűbb, mint a levegő (2 pont), a kirepülő alfa-részecskék hamarabb elnyelődnek (2 pont), mint levegőben. (Bármilyen hasonló megfogalmazás elfogadható, pl. nagyobb valószínűséggel ütköznek, stb.)

**Összesen: 20 pont**