

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2015. május 18.**

# **FIZIKA**

## **KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI 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

Az útmutató által meghatározott részpontszámok nem bonthatók, hacsak ez nincs külön jelezve.

Az útmutató dőlt betűs sorai a megoldáshoz szükséges tevékenységeket határozzák meg. Az itt közölt pontszámot akkor lehet megadni, ha a dőlt betűs sorban leírt tevékenység, művelet lényegét tekintve helyesen és a vizsgázó által leírtak alapján egyértelműen megtörtént. Ha a leírt tevékenység több lépésre bontható, akkor a várható megoldás egyes sorai mellett szerepelnek az egyes részpontszámok. 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.

A megadott gondolatmenet(ek)től eltérő helyes megoldások is értékelendő. 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.

A gondolatmenet helyességét nem érintő hibákért (pl. számolási hiba, elírás, átváltási hiba) csak egyszer kell pontot levonni.

Ha a vizsgázó több megoldással vagy többször 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.

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).

Ha a 3. feladat esetében a vizsgázó nem jelöli választását, akkor a vizsgaleírásnak megfelelően kell eljárni.

Értékelés után a lapok alján található összesítő táblázatokba a megfelelő pontszámokat be kell írni.

---

## ELSŐ RÉSZ

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

Helyes válaszonként **2 pont.**

**Összesen 40 pont.**

---

## MÁSODIK RÉSZ

### 1. feladat

Adatok:  $d = 1 \text{ m}$ ,  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ ,  $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ,  $\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}$ ,

$$k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}.$$

a) *Az elektronok közti elektrosztatikus erő felírása és kiszámítása:*

**2 + 2 pont**

$$F_C = k \cdot \frac{e^2}{d^2} = 2,3 \cdot 10^{-28} \text{ N}$$

b) *Az elektronok közti gravitációs erő felírása és kiszámítása:*

**2 + 2 pont**

$$F_G = \gamma \cdot \frac{m_e^2}{d^2} = 5,5 \cdot 10^{-71} \text{ N}$$

c) *A két erő arányának kiszámítása és az arány távolságfüggésének vizsgálata:*

**6 pont  
(bontható)**

$$\frac{F_G}{F_C} = 2,4 \cdot 10^{-43} \text{ vagy } \frac{F_C}{F_G} = 4,2 \cdot 10^{42} \text{ (2 pont).}$$

Mivel mindkét erő az elektronok közti távolság négyzetével fordítottan arányos (2 pont),  
az erők aránya független a távolságtól (2 pont).

**Összesen 14 pont**

**2. feladat**

Adatok:  $V_A = 6,5 \text{ dm}^3$ ,  $M = 20 \text{ g/mol}$ ,  $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ .

a) *A kezdeti nyomás leolvasása a grafikonról:*

**1 pont**

$$p_A = 7 \cdot 10^4 \text{ Pa}$$

b) *A végső nyomás és térfogat meghatározása:*

**4 pont**  
**(bontható)**

A grafikonról leolvasható, hogy  $V_B = 70 \text{ dm}^3$  (1 pont) és hogy  $T_A = T_B$  (1 pont), így

$$p_B = p_A \cdot \frac{V_A}{V_B} = 6,5 \cdot 10^3 \text{ Pa} \text{ (képlet + számítás, 1 + 1 pont).}$$

(A végső nyomás értékének grafikonról való leolvasása 5 %-os hibahatáron belül fogadható el.)

c) *A maximális hőmérséklet leolvasása a grafikonról:*

**2 pont**

$$T_{\text{max}} \approx 45 \text{ }^\circ\text{C}$$

d) *A belső energia időbeli alakulásának meghatározása:*

**3 pont**  
**(bontható)**

A belső energia a folyamat során először nőtt (1 pont) azután csökkent (1 pont), a folyamat végén a kiinduló állapot energiájával egyenlő volt (1 pont).

e) *A gáz munkavégzésének meghatározása:*

**3 pont**  
**(bontható)**

$$\text{A görbe alatti terület kiszámításával } W = \frac{p_A + p_B}{2} \cdot (V_B - V_A) = 2429 \text{ J}$$

(képlet + számítás, 2 + 1 pont).

f) *A gáz tömegének meghatározása:*

**3 pont**  
**(bontható)**

Akár a kezdeti, akár a végállapot adatainak segítségével:

$$p \cdot V = \frac{m}{M} R \cdot T \Rightarrow m = \frac{M \cdot p \cdot V}{R \cdot T} = 3,74 \text{ g (képlet + rendezés + számítás, 1 + 1 + 1 pont).}$$

**Összesen 16 pont**

---

**3/A feladat**

- a) *A hálózatban folyó áram terheléstől való függésének megadása:*

**4 pont**  
**(bontható)**

Az elektromos hálózatra kötött készülékek egymással párhuzamosan (2 pont) vannak kapcsolva, azaz minden újabb készülék növeli a hálózatban folyó áram erősségét (2 pont).

- b) *A rövidzár hatásának tárgyalása:*

**6 pont**  
**(bontható)**

Rövidzár esetén a két különböző potenciálú pont között az ellenállás nagyon kicsi lesz (2 pont).

Ohm törvénye szerint a kis eredő ellenállás nagy áramerősséget eredményez (2 pont).

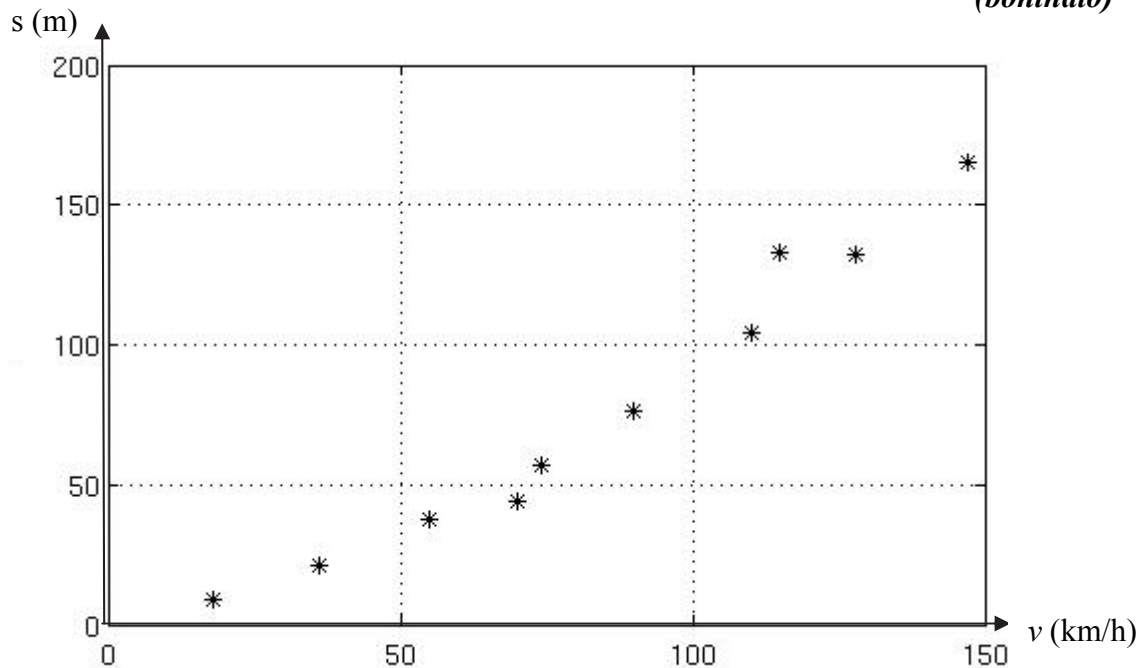
A nagy áramerősség a vezetékben jóval több hőt fejleszt, mint amennyi az üzemszerű működés során fejlődik (2 pont), ami a vezeték túlmelegedését, megolvadását okozhatja, végső esetben akár tüzet is eredményezhet.

- c) *Az automata biztosíték működésének leírása:*

**10 pont**  
**(bontható)**

A vezetékben folyó áram egy tekercsen keresztül (2 pont) folyik, amely mágneses teret hoz létre (2 pont). A mágneses tér vonzóerőt gyakorol egy reteszre (2 pont), és egy bizonyos mágneses térerősség elérése esetén, ami egy meghatározott áramerősség elérésekor (2 pont) jön létre, elmozdítja a reteszt. Ezzel megszakítja az áramkört (2 pont).

**Összesen 20 pont**

**3/B feladat**Adatok:  $t_r = 1,5$  sa) *Az adatok ábrázolása grafikonon:***6 pont**  
**(bontható)**

A megfelelően skálázott és feliratozott tengelyek 1–1 pontot érnek, 9–10 helyesen berajzolt adatpont 4 pontot, 7–8 adat 3 pontot, 5–6 adat 2 pontot, 3–4 pedig 1 pontot ér.

b) *A két, a többitől eltérő útfelületen végzett mérés megadása és a válasz indoklása:***4 pont**  
**(bontható)**

A 4. mérés (70 km/h sebességnél végzett mérés) az, amelyik érdesített, jó útburkolatra vonatkozik (1 pont), mivel ebben az esetben rövidebb volt a féktávolság, mint amit a környező adatpontok elhelyezkedéséből várnánk (1 pont).

A 8. mérés (115 km/h sebességnél végzett mérés) az, amelyik a síkosabb útra vonatkozik (1 pont), mivel itt hosszabb volt a féktávolság, mint amit a környező adatpontok elhelyezkedéséből várnánk (1 pont).

c) *A fékezési gyorsulás nagyságának meghatározása:***4 pont**  
**(bontható)**

$$s = v_0 \cdot t_r + \frac{v_0^2}{2a} \quad (2 \text{ pont}), \text{ amiből } a = \frac{v_0^2}{2(s - v_0 \cdot t_r)} = 7,9 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(rendezés + számítás 1 + 1 pont).

---

d) *A 90 méteres fékúthoz tartozó sebesség meghatározása:*

**3 pont**

A grafikonról a 6. és 7. adatpont közti szakaszon leolvastva kb. 100 km/h.

e) *A keresett féktávolság meghatározása:*

**3 pont  
(bontható)**

$$s = v_0 \cdot t_r + \frac{v_0^2}{2a} = 242 \text{ m (képlet + számítás 1 + 2 pont).}$$

(Ha a tanuló a pontokra illeszkedő görbe meghosszabbításával ad becslést a féktávolságra, 2 pont adható.)

**Összesen 20 pont**