

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2012. október 29.**

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

Helyes válaszonként *2 pont.*

**Összesen 40 pont.**

## MÁSODIK RÉSZ

### 1. feladat

Adatok:  $U_{\text{névleges}} = 110 \text{ V}$ ,  $P_{\text{névleges}} = 60 \text{ W}$ ,  $U_{\text{hálózat}} = 230 \text{ V}$

*Az előtét-ellenállásra eső feszültség meghatározása:*

**4 pont**  
**(bontható)**

Mivel az előtét-ellenállást az izzóval sorba kötjük, a rajta eső  $U'$  feszültség:

$U_{\text{hálózat}} = U_{\text{izzó}} + U'$  (2 pont), tehát  $U' = 230 \text{ V} - 110 \text{ V} = 120 \text{ V}$  (2 pont).

*Az izzó névleges teljesítményéhez tartozó áramerősség meghatározása:*

**5 pont**  
**(bontható)**

Ha az izzót a névleges feszültségének megfelelő 110 V-os hálózatra kapcsoljuk, 60 W-os teljesítménnyel világít. Így

$P_{\text{névleges}} = U_{\text{névleges}} \cdot I_{\text{névleges}} = 60 \text{ W}$  (2 pont), amiből az izzón átfolyó áram

$I_{\text{névleges}} = \frac{P_{\text{névleges}}}{U_{\text{névleges}}} = 0,55 \text{ A}$  (rendezés és számítás, 1 + 2 pont).

*Az előtét-ellenállás értékének meghatározása:*

**4 pont**  
**(bontható)**

Ha az előtét-ellenálláson az izzó névleges áramának hatására  $U' = 120 \text{ V}$  feszültség esik, akkor az ellenállás értéke

$R' = \frac{U'}{I_{\text{névleges}}} = 220 \Omega$  (képlet és számítás 2 + 2 pont)

**Összesen 13 pont**

II. változat:

*Az előtét-ellenállásra eső feszültség meghatározása:* (lásd fent, 4 pont)

*Az izzó ellenállásának meghatározása:*

**5 pont**  
**(bontható)**

$P_{\text{névleges}} = \frac{U_{\text{névleges}}^2}{R} = 60 \text{ W}$  (2 pont), amiből az izzó ellenállása

$R = \frac{U_{\text{névleges}}^2}{P_{\text{névleges}}} = 201,7 \Omega$  (rendezés és számítás, 1 + 2 pont).

*Az előtét-ellenállás értékének meghatározása:*

**4 pont**  
**(bontható)**

Mivel a sorba kötött ellenállásokon a feszültségesek egyenesen arányos az ellenállások nagyságával,

$\frac{R'}{U'} = \frac{R}{U_{\text{névleges}}} \Rightarrow 220 \Omega$  (képlet és számítás 2 + 2 pont)

**2. feladat**

Adatok:  $c_{\text{víz}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ ,  $c_{\text{Al}} = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ ,  $m_{\text{lábos}} = 0,3 \text{ kg}$ ,  $V_{\text{víz}} = 1,2 \text{ liter}$ ,  $T_{\text{víz}} = 15^\circ\text{C}$ ,

$d = 1,4 \text{ m}$ ,  $P_{\text{Nap}} = 750 \text{ W/m}^2$ ,  $\eta = 85 \%$

*A víz felforralásához szükséges hőmérséklet-változás megadása:*

**1 pont**

$$\Delta T = 85^\circ\text{C}$$

*A víz felmelegítéséhez szükséges hőmennyiség felírása és kiszámítása:*

**2 + 1 pont**

$$Q_{\text{víz}} = c_{\text{víz}} \cdot \Delta T \cdot m_{\text{víz}} = 428400 \text{ J}$$

*A lábos felmelegítéséhez szükséges hőmennyiség felírása és kiszámítása:*

**2 + 1 pont**

$$Q_{\text{Al}} = c_{\text{Al}} \cdot \Delta T \cdot m_{\text{lábos}} = 22950 \text{ J}$$

*A kályha felvett teljesítményének kiszámítása:*

**7 pont**  
**(bontható)**

$$\text{A tükör felülete: } A_{\text{tükör}} = \left(\frac{d}{2}\right)^2 \cdot \pi = 1,54 \text{ m}^2 \quad (1 \text{ pont})$$

$$\text{A kályha felvett teljesítménye: } P_{\text{felvett}} = A_{\text{tükör}} \cdot P_{\text{Nap}} = 1,54 \text{ m}^2 \cdot 750 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} = 1155 \text{ W}$$

(képlet és számítás 3 + 1 pont)

*A kályha hasznos teljesítményének kiszámítása:*

$$P_{\text{hasznos}} = P_{\text{felvett}} \cdot \eta = 1155 \text{ W} \cdot 0,85 = 981,75 \text{ W} \quad (\text{képlet és számítás } 1+1 \text{ pont})$$

*A víz felmelegítéséhez szükséges idő megadása:*

**3 pont**  
**(bontható)**

$$t = \frac{Q_{\text{víz}} + Q_{\text{lábos}}}{P_{\text{hasznos}}} = \frac{451350 \text{ J}}{981,75 \text{ W}} = 459,7 \text{ s} \approx 460 \text{ s} = 7 \text{ perc } 40 \text{ másodperc}$$

(Képlet és számítás 2 + 1 pont. A perckre való áttérés nélkül is teljes pontszám jár.)

**Összesen 17 pont**

**3/A feladat**

Adatok:  $M_{\text{Al}} = 27 \text{ g/mol}$ ,  $M_{\text{Ag}} = 108 \text{ g/mol}$ .

- a) *Az elektrolízis folyamatának vázlatos ismertetése:*

**1+1+1 pont**

A kádakban a katódból kilépő elektronok semlegesítik (1 pont) a pozitív töltésű fémionokat (1 pont), ezért a katódon, azaz a negatív elektródán fém válik ki (1 pont).

- b) *Az elektródákon kiváló fémek tömegarányának értelmezése:*

**8 pont**  
**(bontható)**

Mivel a soros kapcsolás miatt a két kádon azonos idő alatt átfolyó töltésmennyiség azonos (1 pont), jelen esetben a kiváló fémek tömegarányát egyrészt az ionok tömege (1 pont), másrészt az ionok töltése (2 pont) határozza meg. A megadott tömegértékekből következik, hogy ezüsből 1 mólnyi (1 pont) fém vált ki, míg alumíniumból 1/3 mólnyi (1 pont), azaz minden semlegesített alumíniumionra három semlegesített ezüstion jut. Ez azért van így, mert az alumíniumionok töltése háromszorosa az ezüstionokénak (2 pont).

- c) *Az oldatok sűrűségére vonatkozó kérdés megválaszolása és indoklása:*

**4 pont**  
**(bontható)**

Az oldatból kiváló fém mennyiségét közvetlenül nem befolyásolja az oldatok sűrűsége (2 pont), mivel a semlegesített ionok számát az átáramló töltésmennyiség határozza meg (2 pont). Hiába volna tehát az egyik kádban pl. kétszer annyi ion.

- d) *Az elektrolízis idejének meghatározása:*

**5 pont**  
**(bontható)**

A fémionok kiváltásához szükséges töltésmennyiség 1 mól elektron töltése, ami 96 500 Coulomb (2 pont). A megadott áramerősség mellett  $t = \frac{Q}{I} = \frac{96500 \text{ C}}{120 \text{ A}} \approx 800 \text{ s}$  (3 pont).

**Összesen 20 pont**

**3/B feladat**

Adatok:  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

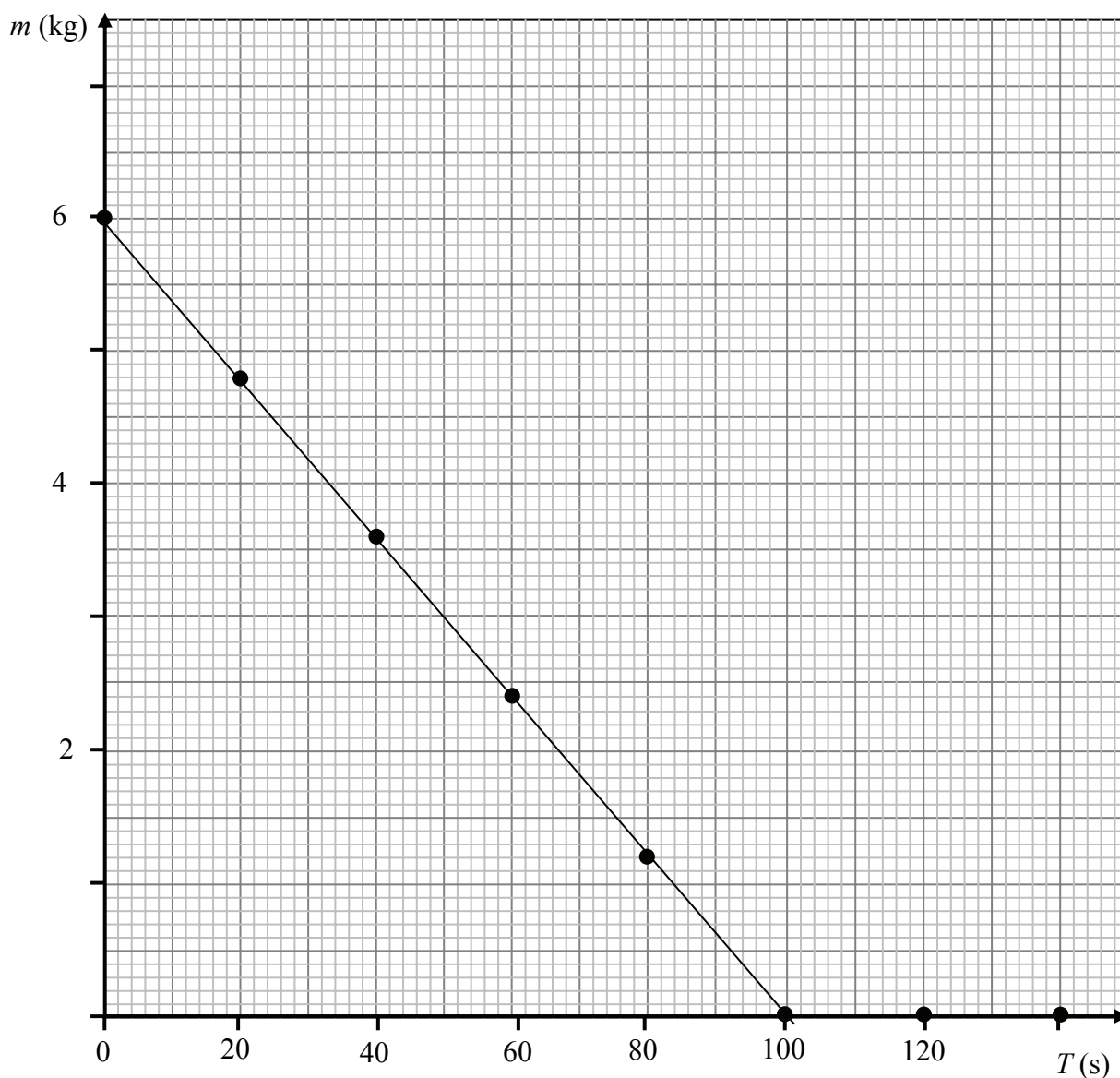
a) Az adatok megfelelő ábrázolása:

**4 pont**  
**(bontható)**

Megfelelően skálázott és feliratozott tengelyek: 1 pont.

A pontok megfelelő elhelyezése a grafikonon: 2 pont.

Egyenes illesztése a pontokra: 1 pont.



---

*A görbe menetének elemzése:*

**4 pont**  
**(bontható)**

A mérleg által mért tömeg a mérés során egy darabig csökken (1 pont), mivel egyre kevesebb kötélt nyomja a mérleget. Mivel állandó sebességgel húzzuk fölfelé a kötelet, az idővel egyenesen arányban nő annak a kötélrésznek a tömege, ami már a levegőben lóg (1 pont), ezért a mérleg által mutatott érték is lineárisan csökken (1 pont). Egy idő múlva elfogy a kötélt a mérlegről (1 pont), ezután a mérleget már nem nyomja semmi, a mérleg nullát mutat.

b) *A kötélt tömegének megadása:*

**2 pont**

A  $t = 0$  s-ban mért adat leolvasásából  $m = 6$  kg.

c) *A kötélt hosszának megadása:*

**2 pont**

Mivel a kötélt a  $t_1 = 100$  s pillanatban fogy el a mérlegről, a vége ekkor  $l = v \cdot t_1 = 5$  m magasra van, tehát 5 m hosszú.

d) *A szükséges húzóerő megadása:*

**3 pont**  
**(bontható)**

Mivel a  $t = 80$  s pillanatban a táblázatból vagy az ábrából leolvashatóan a mérlegen  $m = 1,2$  kg kötélt van még (1 pont), az általunk kifejtett erő  $F = 4,8 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 48 \text{ N}$  (2 pont).

e) *Az általunk végzett munka megadása:*

**5 pont**  
**(bontható)**

A kötélt súlypontja a  $t = 100$  s pillanatra  $l/2 = 2,5$  m magasra került (2 pont).

A kötélt helyzeti energiája ekkor tehát  $E = m \cdot g \cdot \frac{l}{2} = 150 \text{ J}$  (2 pont), ami egyenlő az általunk végzett munkával (1 pont).

**Összesen 20 pont**