

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2012. május 17.**

# **FIZIKA**

## **KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI VIZSGA**

## **JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ**

**NEMZETI ERŐFORRÁS  
MINISZTERIUM**

---

---

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

Helyes válaszonként *2 pont.*

**Összesen 40 pont.**

## MÁSODIK RÉSZ

### 1. feladat

Adatok:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $L = 30 \text{ cm}$ ,  $t_1 = 0,15 \text{ s}$ ,  $s_2 = 20 \text{ cm}$

- a) *Annak felírása és kiszámítása, hogy az első játékos hol kapja el a vonalzót:*

**3 + 1 pont**

$s_1 = \frac{g}{2} \cdot t_1^2 = 11,3 \text{ cm}$ , azaz az első játékos körülbelül a 11 cm jelzés körül kapja el a vonalzót.

- b) *A második játékos reakcióidejének felírása és kiszámítása:*

**2 + 1 pont**

$$t_2 = \sqrt{\frac{2 \cdot s_2}{g}} = 0,2 \text{ s}$$

(Amennyiben a vizsgázó az  $s_2 = \frac{g}{2} \cdot t_2^2$  képletet felírja, de tovább nem lép – átrendezés, számítás, – erre a részre csak 1 pont jár.)

*A vonalzó sebességének felírása és kiszámítása:*

**2 + 1 pont**

$$v_2 = g \cdot t_2 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

- c) *Annak eldöntése, hogy a harmadik játékos elkaphatja-e a vonalzót:*

**3 pont  
(bontható)**

Mivel a megadott reakcióidővel a vonalzó által megtett út  $s_3 = \frac{g}{2} (2t_1)^2 = 45 \text{ cm}$  (1 pont), ami viszont nagyobb, mint a vonalzó hossza (1 pont), a harmadik játékos nem kapja el a vonalzót (1 pont).

A vonalzó által megtett utat nem szükséges expliciten kiszámolni, szavakban kifejtett érvelés is elfogadható teljes értékű válasznak, amennyiben kiderül, hogy a vizsgázó a vonalzó által megtett utat hasonlítja össze a vonalzó hosszával. (pl. kétszer annyi idő alatt, mint  $t_1$ , a vonalzó négyszer annyit zuhan, ami viszont már nagyobb a vonalzó teljes hosszánál).

Annak kijelentése, hogy a harmadik játékos nem kapja el a vonalzót, számítás vagy indoklás nélkül csak 1 pontot ér.

**Összesen 13 pont**

**2. feladat**

Adatok:  $m_{\text{üveg}} = 300 \text{ g}$ ,  $T_{\text{üveg}} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $m_{\text{tej}} = 200 \text{ g}$ ,  $T_{\text{tej}} = 10 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $T_{\text{közös}} = 38 \text{ }^\circ\text{C}$ ,

$$c_{\text{tej}} = 4000 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{ }^\circ\text{C}}, c_{\text{üveg}} = 840 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{ }^\circ\text{C}}, P_{\text{hasznos}} = 90 \text{ W}, P_{\text{névleges}} = 120 \text{ W}.$$

a) *A tej, illetve a cumisüveg hőmérsékletváltozásának megadása:*

**1 + 1 pont**

$\Delta T_{\text{tej}} = T_{\text{közös}} - T_{\text{tej}} = 28 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $\Delta T_{\text{üveg}} = T_{\text{közös}} - T_{\text{üveg}} = 18 \text{ }^\circ\text{C}$  (A hőmérséklet-változásokat nem szükséges külön felírni, amennyiben a vizsgázó később a hőátadás számításánál helyes értékekkel számol, a teljes pontszám jár.)

*A melegítő hőátadásának felírása és kiszámítása:*

**4 + 2 pont  
(bontható)**

$$Q = m_{\text{tej}} \cdot c_{\text{tej}} \cdot \Delta T_{\text{tej}} + m_{\text{üveg}} \cdot c_{\text{üveg}} \cdot \Delta T_{\text{üveg}} \text{ (a két tag felírása 1 + 1 pont),}$$

amiből  $Q = 27 \text{ kJ}$  (behelyettesítés a két tagba: 1 + 1 pont, számítás: 2 pont).

b) *A melegítés idejének felírása és kiszámítása:*

**3 + 2 pont  
(bontható)**

Mivel az átadott hő  $Q = P_{\text{hasznos}} \cdot t$  (2 pont), ezért

$$t = \frac{Q}{P_{\text{hasznos}}} = 300 \text{ s} = 5 \text{ perc} \text{ (rendezés + számítás: 1 + 2 pont).}$$

c) *A hőveszteség felírása és kiszámítása:*

**2 + 2 pont  
(bontható)**

Mivel a melegítő névleges teljesítménye  $P_{\text{névleges}} = P_{\text{hasznos}} + P_{\text{veszteség}}$  (1 pont),

a hőveszteség  $Q_{\text{veszteség}} = P_{\text{veszteség}} \cdot t = 9 \text{ kJ}$  (felírás és számítás: 1 + 2 pont)

vagy:

Mivel a melegítő névleges teljesítménye 120 W, a teljes energiafelhasználás

$$Q_{\text{teljes}} = P_{\text{névleges}} \cdot t = 36 \text{ kJ} \text{ (felírás és számítás: 1 + 1 pont),}$$

amiből  $Q_{\text{veszteség}} = Q_{\text{teljes}} - Q = 9 \text{ kJ}$  (felírás és számítás: 1 + 1 pont).

**Összesen 17 pont**

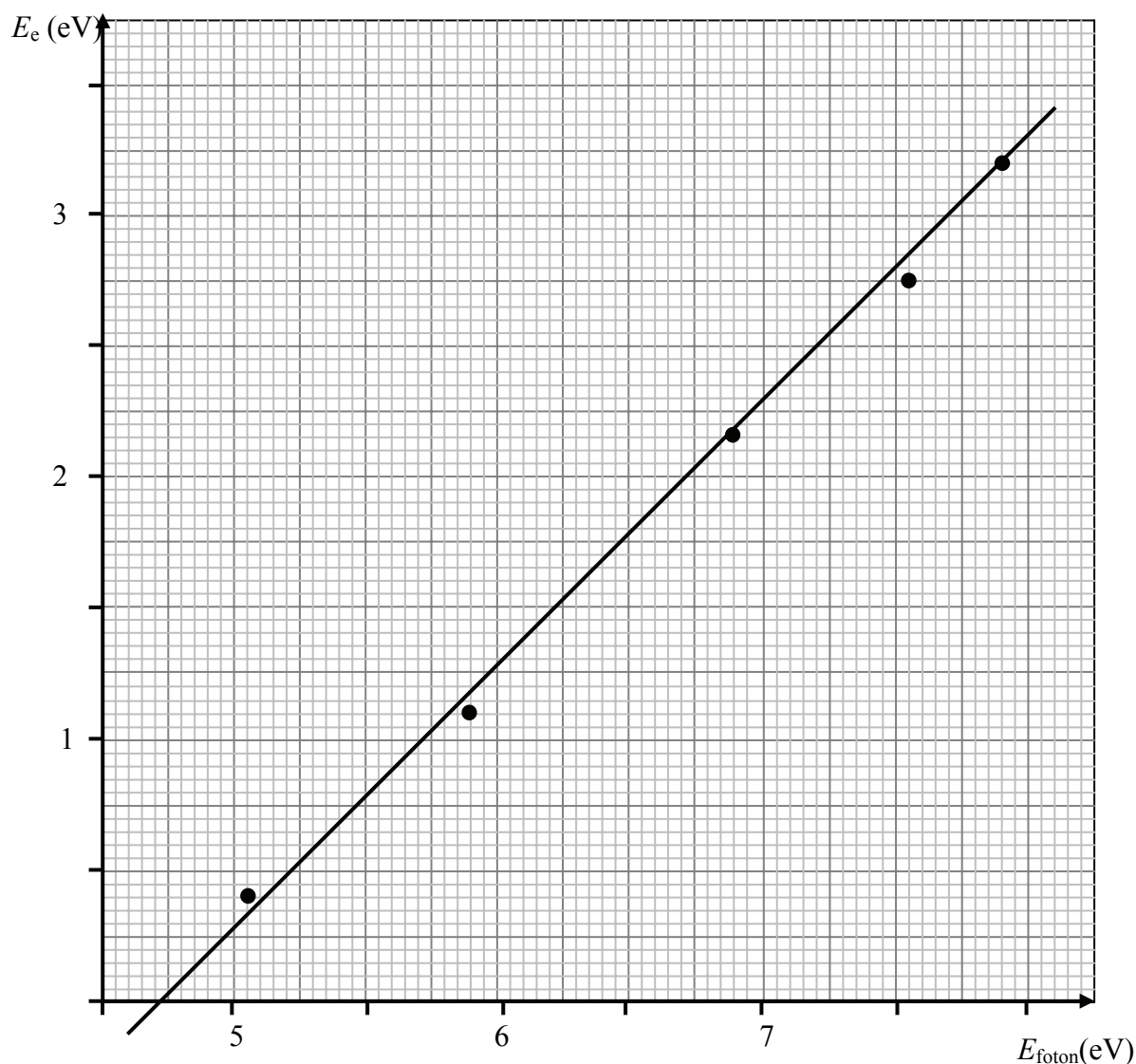
**3/A feladat**

Adatok:  $h = 6,67 \cdot 10^{-34}$  Js,  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$  J,  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s

a) *Megfelelő grafikon készítése és az adatok ábrázolása:*

**6 pont**  
**(bontható)**

(A megfelelően skálázott és feliratozott tengelyek 1-1 pontot érnek. A táblázatban szereplő értékpárok helyes ábrázolása 2 pontot ér, ha 3 vagy 4 értékpárt ábrázol helyesen a vizsgáló, 1 pont adható, az egyenes illesztése 2 pont).



b) *Az ezüst kilépési munkájának meghatározása:*

**4 pont**  
**(bontható)**

Az ezüst kilépési munkája meghatározható a táblázatba beírt adatpárok bármelyikéből:

$$W_{ki} = E_{foton} - E_{elektron} = 4,75 \text{ eV} \text{ (felírás + számítás: 2 + 2 pont),}$$

(Ha csak a fényelektromos alapegyenletet írja fel a feladatra való vonatkoztatás nélkül,  
1 pont adható)

vagy az adatokra illesztett egyenes és a vízszintes tengely metszéspontjának helyéből (az egyenes vízszintes tengelyig való meghosszabbítása 2 pont, a metszéspont helyének leolvasása 2 pont).

c) *Annak felismerése, hogy a legkisebb fotonenergia, amivel az elektronkilökés megvalósulhat, egyenlő a kilépési munkával:*

**2 pont**

(Ha a vizsgázó ezt a felismerést nem fogalmazza meg, de később ennek alapján számol, a 2 pont megadandó.)

*Az elektronkilökést létrehozó legnagyobb hullámhosszú foton hullámhosszának felírása és kiszámítása:*

**6 pont**  
**(bontható)**

$$E_f = W_{ki} = \frac{h \cdot c}{\lambda} \text{ (1 pont), amiből } \lambda = \frac{h \cdot c}{W_{ki}} = 2,7 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 270 \text{ nm} \text{ (rendezés, átváltás és számítás: 1 + 2 + 2 pont).}$$

d) *A táblázatból hiányzó adat meghatározása:*

**2 pont**  
**(bontható)**

A hiányzó fotonenergia meghatározható számítással:  $E_f = E_e + W_{ki} = 6,27 \text{ eV}$  (felírás + számítás: 1 + 1 pont),

vagy a grafikonra illesztett egyenes segítségével, közvetlen leolvasással.

**Összesen 20 pont**

---

**3/B feladat**

*(Minden pontszám bontható)*

a) *Az áramütés elmaradásának indoklása:*

**5 pont**

A madár lábai között a feszültség nagyon kicsi, tehát nem folyik át rajta számottevő áram. (Más hasonló megfogalmazás is elfogadható.)

b) *Az áramütés indoklása:*

**2 pont**

Pl. a madár lába és a szárnya között a feszültség nagyon nagy, vagy a lába és a szárnya két olyan pontot köt össze, melyek között a feszültség nagy. (Más hasonló megfogalmazás is elfogadható.)

c) *Az áramütés indoklása:*

**2 pont**

Pl. a madár lába és a szárnya között a feszültség ebben az esetben is nagyon nagy, vagy a lába és a szárnya két olyan pontot köt össze, melyek között a feszültség nagy.

(Más hasonló megfogalmazás is elfogadható, s akkor is meg kell adni a 2 pontot, ha a vizsgázó a b) kérdésre jól válaszol, s itt utal arra, hogy a magyarázat azonos a b) kérdésben megfogalmazottakkal. A vizsgázónak nem szükséges tudnia, hogy a vezetékek a háromfázisú rendszer különböző fázisait hordozzák.)

d) *A távvezetékek közötti különbség indoklása:*

**3 pont**

A legnagyobb feszültségű távvezetékeknél a vezetékek távolsága nagyobb, mint a kisebb feszültségű távvezetékek esetén, így kisebb az esélye annak, hogy a madarak szárnyai egyszerre érnek a két vezetékhez.

e) *Két javaslat megfogalmazása az áramütés megakadályozására:*

**4 + 4 pont**

Bármely ésszerű javaslat elfogadható, akkor is, ha a gyakorlatban nem alkalmazható pl. mert drága. Példák: a vezetékek szigetelése, az oszlopok szigetelése, földkábelek alkalmazása, olyan oszlopok alkalmazása, ahol a vezetékek távolabb vannak egymástól, madárkiülők szerelése az oszlopokra, stb.

**Összesen 20 pont**