

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2010. május 18.**

# **FIZIKA**

## **EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI VIZSGA**

### **JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ**

**OKTATÁSI ÉS KULTURÁLIS  
MINISZTERIUM**

---

---

A dolgozatokat az útmutató utasításai szerint, jól követhetően kell javítani és értékelni.

## **ELSŐ RÉSZ**

A feleletválasztós kérdésekben csak az útmutatóban közölt helyes válaszra lehet megadni a pontot. Az adott pontot (0 vagy 2) a feladat mellett található, illetve a teljes feladatsor végén található összesítő táblázatba is be kell írni.

## **MÁSODIK RÉSZ**

A kérdésekre adott választ a vizsgázónak folyamatos szövegben, egész mondatokban kell kifejtenie, ezért a vázaltszerű megoldások nem értékelhetők. Ez alól kivételt csak a rajzokhoz tartozó magyarázó szövegek, feliratok jelentenek. Az értékelési útmutatóban megjelölt tényekre, adatokra csak akkor adható pontszám, ha azokat a vizsgázó a megfelelő összefüggésben fejt ki. A megadott részpontszámokat a margón fel kell tüntetni annak megjelölésével, hogy az útmutató melyik pontja alapján adható, a szövegben pedig kipipálással kell jelezni az értékelt megállapítást. A pontszámokat a második rész feladatai után következő táblázatba is be kell írni.

## **HARMADIK RÉSZ**

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 figyelembe vételéhez.

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 kért 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.

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.

**ELSŐ RÉSZ**

1. A
2. D
3. A
4. B
5. C
6. C
7. D
8. C
9. A vagy D
10. B
11. D
12. B
13. D
14. B
15. C

Helyes válaszonként *2 pont*.

**Összesen**

**30 pont**

---

## MÁSODIK RÉSZ

***Mindhárom témában minden pontszám bontható.***

### **1. A fényképezés titkai**

*A leképezési törvény felírása:*

**1 pont**

*A fókusz távolság, képtávolság, tárgytávolság fogalmának értelmezése:*

**1+1+1 pont**

*A lencse helyzete távoli tárgy fényképezése esetén; a leképezési törvény felhasználásával megindokolva:*

**3 pont**

(Indoklás nélkül 1 pont.)

*A lencse helyzete közeli tárgy fényképezése esetén; a leképezési törvény felhasználásával megindokolva:*

**3 pont**

(Indoklás nélkül 1 pont.)

*A képtávolság meghatározása „végtelen” távoli tárgy fény fényképezésekor:*

**2 pont**

(Indoklás nélkül 1 pont.)

*A gépbe jutó fény mennyiségét befolyásoló beállítások:*

**1+1 pont**

Az idő, illetve a blende (a nyílás nagysága).

*A gépbe jutó fény mennyiségét befolyásoló beállítások szempontjai:*

**2 pont**

Ha az idő rövid, mozgó tárgyat könnyebb fényképezni, de – adott fény mennyiség mellett – ilyenkor a blende méretét növelni kell, s ekkor nagyobb a leképezés torzítása (rosszabb a mélységélesség).

(Ha a vizsgázó csak a rövid idő előnyét említi, 1 pont adható.)

*A klasszikus és a digitális fényképezés legfontosabb különbségének meghatározása:*

**2 pont**

A két pont akkor adható meg, ha a válaszból kiderül, hogy a klasszikus fényképezés során kémiai úton rögzítik a képet, míg a digitális fénykép elektromos jeleket tárol.

(Ha a vizsgázó csak annyit ír, hogy a digitális fényképezésnél nincs film, 1 pont adható.)

---

**Összesen**

**18 pont**

---

## 2. A tömeg és mérése

*Newton 2. törvényének ismertetése:*

**2 pont**

*A dinamikus tömegmérés módszerének megadása:*

**3 pont**

*A tömeg meghatározásának leírása a testek súlya segítségével, a módszer alkalmazhatóságának indoklása:*

**2+3 pont**

Feltételezzük, hogy azonos tehetetlenségű (tehát azonos erőhatásra azonos módon gyorsuló) testek súlya azonos.

(A 3 pont akkor adható meg, ha egyértelműen kiderül, hogy a vizsgázó pontosan érti a „tehetetlen tömeg” és „súlyos tömeg” közötti elvi különbséget. A „tehetetlen tömeg” és „súlyos tömeg” fogalmának használata ehhez nem feltétlenül szükséges.)

*Egy test tömegének meghatározására szolgáló eljárások:*

**3+3+2 pont**

Ha a vizsgázó megfelelő helyen utal a már korábban leírt eljárásra, a teljes részpontoszám megadható.

**Összesen**

**18 pont**

---

**3. A telített és a telítetlen gőz**

*A relatív páratartalom fogalmának **kvalitatív** ismertetése:*

**3 pont**

*A relatív páratartalom hőmérsékletfüggésének megfogalmazása:*

**1 pont**

*A telített gőztér fogalma, a jellemzők megnevezése:*

**2+1+1 pont**

A jellemzők kapcsán elegendő arra utalni, hogy a telített állapothoz az adott hőmérsékleten egy jellemző gőznyomás és gőzsűrűség tartozik. Sem ezek jele, sem precíz megnevezése (pl. egyensúlyi gőzsűrűség, tenzió) nem szükséges.

*A telítetlen vízgőz folyamatos izoterm összenyomásának leírása,  $p$ - $V$  diagram készítése:*

**4+2 pont**

*A téli lehelet láthatóvá válásának magyarázata:*

**2 pont**

*A harmat létrejöttének értelmezése:*

**2 pont**

**Összesen**

**18 pont**

---

A kifejtés módjának értékelése mindhárom témára vonatkozólag a vizsgaleírás alapján:

*Nyelvhelyesség:* **0-1-2 pont**

- A kifejtés szabatos, érthető, jól szerkesztett mondatokat tartalmaz;
- a szakkifejezésekben, nevekben, jelölésekben nincsenek helyesírási hibák.

*A szöveg egésze:* **0-1-2-3 pont**

- Az egész ismertetés szerves, egységes egészet alkot;
- az egyes szövegrészek, résztémák összefüggenek egymással egy világos, követhető gondolatmenet alapján.

Amennyiben a válasz a 100 szó terjedelmet nem haladja meg, a kifejtés módjára nem adható pont.

Ha a vizsgázó témaválasztása nem egyértelmű, akkor az utoljára leírt téma kifejtését kell értékelni.

## HARMADIK RÉSZ

### 1. feladat

Adatok:  $m = 10 \text{ kg}$ ,  $v = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ,  $\mu = 0,4$ ,  $\alpha = 30^\circ$ ,  $\eta = 0,6$ ,  $h = 10 \text{ m}$  és  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

a) *A testre ható erők egyensúlyának felírása:*

**1 pont**

(Megfelelő ábra is elfogadható.)

*Az erők felírása és a húzóerő kiszámítása:*

**1 + 1 pont**

$$F_{\text{húzó}} = m \cdot g \cdot \sin \alpha + \mu \cdot m \cdot g \cdot \cos \alpha = 84,6 \text{ N}$$

*A csörlő által végzett hasznos teljesítmény felírása:*

**1 pont**

$$P_h = F_{\text{húzó}} \cdot v$$

*Az elektromos teljesítmény felírása és kiszámítása:*

**1 + 1 pont**

$$\eta \cdot P_{\text{elektromos}} = P_h, \quad P_{\text{elektromos}} = 423 \text{ W}$$

b) *A Newton-egyenlet felírása a testre:*

**1 pont**

*Az erők felírása és a gyorsulás kiszámítása:*

**1 + 1 pont**

$$m \cdot a = m \cdot g \cdot \sin \alpha - \mu \cdot m \cdot g \cdot \cos \alpha, \quad a = 1,54 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

*A lejtő aljáig megtett út felírása, a lecsúszáshoz szükséges idő felírása és kiszámítása:*

**1 + 1 + 1 pont**

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot s}{a}} = \sqrt{\frac{2 \cdot h}{a \cdot \sin \alpha}} = 5,1 \text{ s}$$

**Összesen: 12 pont**



**2. feladat**

Adatok:  $m_{\text{vas}} = 2 \text{ kg}$ ,  $t_0 = 1000 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $t_{\text{közös}} = 60 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $t_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $m_{\text{víz}} = 4,2 \text{ kg}$

$$c_{\text{víz}} = 4,18 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}, \quad L_f = 2,25 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}}, \quad c_{\text{vas}} = 465 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$$

*A vas által leadott hő felírása és kiszámítása:*

**1 + 1 pont**

$$Q_{\text{vas}} = c_{\text{vas}} \cdot m_{\text{vas}} \cdot (t_0 - t_{\text{közös}}) = 874200 \text{ J}$$

*A felmelegített víz által felvett hő felírása és kiszámítása:*

**1 + 1 pont**

$$Q_{\text{víz}} = c_{\text{víz}} \cdot m_{\text{víz}} \cdot (t_{\text{közös}} - t_1) = 702240 \text{ J}$$

*A gőzzé vált víz által felvett hő felírása és kiszámítása:*

**1 + 1 pont**

$$Q_2 = Q_{\text{vas}} - Q_{\text{víz}} \approx 172000 \text{ J}$$

*A gőzzé vált víz által felvett hő felírása az elpárolgott víz tömegének segítségével és a keresett tömeg kiszámítása:*

**4 pont  
(bontható)**

$$Q_2 = m_g \cdot (c_{\text{víz}} \cdot 80^\circ\text{C} + L_f) \text{ amiből } m_g \approx 0,067 \text{ kg}$$

**Összesen: 10 pont**

---

**3. feladat**

*A színekben jelenlévő fotonok energiája, illetve az atomi energiaszintek közti kapcsolat felírása:*

**2 pont**

$$E_{\text{foton}} = E_2 - E_1$$

*A foton energiája és hullámhossza közti összefüggés felírása:*

**2 pont**

$$E_{\text{foton}} = \frac{h \cdot c}{\lambda}$$

(Ezen összefüggés más alakjai is elfogadhatóak.)

*A mért színekpvonalak azonosítása:*

**2 + 2 + 2 pont**

$\lambda_1 = 405 \text{ nm}$ : K 5p  $\rightarrow$  4s átmenet

$\lambda_2 = 696 \text{ nm}$ : K 4d  $\rightarrow$  4p átmenet

$\lambda_3 = 768 \text{ nm}$ : K 4p  $\rightarrow$  4s átmenet

*Annak megállapítása, hogy a gázban a káliumatom jelen van, de a nátriumatom nincs:*

**1 pont**

(Annak megállapítása, hogy nátriumatom nincs jelen, csak akkor fogadható el, ha a vizsgáló mindhárom vonalat a káliumatom átmeneteivel azonosítja.)

Amennyiben a vizsgázó a feladatmegoldás során az energiaszinteket helyesen váltotta át eV-ről joule-ra, de más érdemlegeset nem tett, összesen 2 pont adható.

**Összesen: 11 pont**

---

**4. feladat**

Minden pontszám bontható!

Adatok:  $R = 0,5 \text{ M}\Omega$ ,  $C = 4 \text{ }\mu\text{F}$

a) *A feszültség-idő függvény felírása:*

**6 pont**  
**(bontható)**

$$U_C = \frac{Q}{C} = \frac{I \cdot t}{C} = \frac{U \cdot t}{R \cdot C} = 1 \frac{\text{V}}{\text{s}} \cdot t$$

*A kapott függvény ábrázolása:*

**2 pont**

b) *A kondenzátor energiájának felírása és kiszámolása:*

**3 pont**

$$E = \frac{1}{2} C \cdot U_{C(t=8\text{s})}^2 = 1,28 \cdot 10^{-4} \text{ J}$$

c) *Az ellenálláson fejlődő hő kiszámítása:*

**3 pont**

$$W_R = U^2 \cdot t / R = 6,4 \cdot 10^{-5} \text{ J}$$

**Összesen: 14 pont**