

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2011. október 27.**

# **FIZIKA**

## **EMELT SZINTŰ 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 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 vázlagszerű megoldások nem értékelhetők. Ez alól kivételt csak a rajzokhoz tartozó magyarázó szövegek, feliratok jelentenek. A javítási-értékelési útmutatóban megjelölt tényekre, adatokra csak akkor adható pontszám, ha azokat a vizsgázó a megfelelő összefüggésben fejti 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 – 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.

## ELSŐ RÉSZ

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

Helyes válaszonként *2 pont.*

**Összesen 30 pont.**

---

## MÁSODIK RÉSZ

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

### **1. téma**

- Az elektromos térerősség fogalmának meghatározása:* **2 pont**
- Az elektromos tér jellemzése erővonalakkal, a térerősség nagysága és iránya:* **4 pont**
- Az erővonalkép bemutatása:* **4 pont**
- A térerősség nagyságának megadása a gömbön belül:* **2 pont**
- A térerősség irányának megadása a gömb felszínén:* **2 pont**
- Az ekvipotenciális felületek fogalmának értelmezése:* **2 pont**
- Az ekvipotenciális felületek és az erővonalak kölcsönös helyzetének bemutatása:* **2 pont**

**Összesen 18 pont**

### **2. téma**

- A kísérleti összeállítás leírása:* **2 pont**  
(rajzban vagy szövegesen)
- A szükséges feltételek megállapítása:* **1 + 1 pont**  
( $r = A$ ;  $\omega$ ,  $T$  vagy  $f$  egyenlősége kör- és rezgőmozgásra – rajzban vagy szövegesen)
- A kísérleti tapasztalat megfogalmazása:* **1 pont**
- A két mozgás közötti kapcsolat megállapítása a kísérlet alapján:* **1 pont**
-

---

*A rezgést jellemző mennyiségek származtatása, meghatározása:*

**2 + 2 + 2 pont**

$y(t)$ ,  $v(t)$ ,  $a(t)$  – ha csak a függvények szerepelnek, a körmozgással való kapcsolatra történő rajzos vagy szöveges hivatkozás nélkül, akkor 1–1 pont adható

*A rezgő rendszer energiáinak megadása:*

**1 + 1 pont**

Mozgási és potenciális energia.

(Többféle megfogalmazás is elfogadható: mozgási energia és rugalmas energia, vagy a rezgés potenciális energiája, vagy a rugó energiája stb.)

*Az energiamegmaradás alkalmazása:*

**2 pont**

*A megmaradási törvény értelmezése csillapított rezgésre:*

**2 pont**

**Összesen 18 pont**

### 3. téma

*A fényelektromos jelenség lényege:*

**2 pont**

*Kilépési munka és határfrekvencia fogalma:*

**2 + 2 pont**

*Az energia kvantáltságára vonatkozó hipotézis bemutatása:*

**2 pont**

*Planck megnevezése:*

**1 pont**

*Az energia kvantáltságára vonatkozó hipotézis igazolása a fényelektromos jelenséggel:*

**3 pont**

*Annak megmutatása, hogy a klasszikus fizikának ellentmond a fényelektromos jelenség:*

**2 pont**

*Két példa a fényelektromos jelenség gyakorlati alkalmazására:*

**2 + 2 pont**

**Összesen 18 pont**

---

---

A kifejtés módjának (nyelvi megoldás) 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:  $h_1 = 1 \text{ m}$ ,  $\alpha_1 = 30^\circ$ ,  $\alpha_2 = 60^\circ$

- a) *Az egyenletesen gyorsuló mozgás összefüggéseinek alkalmazása a lecsúszás idejének meghatározására:*

**1 + 1 + 1 + 1 pont**

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot s_1}{a}}$$

$$s_1 = \frac{h_1}{\sin \alpha_1}$$

$$a_1 = g \cdot \sin \alpha_1$$

$$t = \sqrt{0,8 \text{ s}}$$

(Összefüggések és számítás.)

*A második lejtő hosszának meghatározása:*

**3 pont  
(bontható)**

$$s_2 = \frac{g \cdot \sin \alpha_2}{2} \cdot t^2$$

$$s_2 = 2\sqrt{3} \text{ m} \approx 3,5 \text{ m}$$

- b) *Az energiamegmaradás felírása a test végsebességére:*

**2 pont**

$$\frac{1}{2} m \cdot v^2 = m \cdot g \cdot h \Rightarrow v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

*A végsebesség meghatározása az első esetben:*

**1 pont**

$$v_1 = \sqrt{20} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 4,47 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

*A végsebesség meghatározása a második esetben:*

**2 pont  
(bontható)**

$$v_2 = \sqrt{2 \cdot g \cdot s_2 \cdot \sin \alpha_2} = \sqrt{60} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 7,75 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

**Összesen 12 pont**

---

**2. feladat**Adatok:  $R = 40 \Omega$ ,  $U = 1,6 \text{ V}$ *Az áramerősség meghatározása:***2 + 1 pont**

$$I = \frac{U}{R},$$
$$I = 0,04 \text{ A}$$

*A másodpercenként átáramló töltésmennyiség megadása:***2 + 1 pont**

$$Q = I \cdot t$$
$$Q = 0,04 \text{ C}$$

*Az elektron töltésének megadása:***1 pont**

$$q = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

(Előjel nélkül is elfogadható.)

*A részecskeszám meghatározása:***2 + 1 pont**

$$N = \left| \frac{Q}{q} \right|$$
$$N = 2,5 \cdot 10^{17} \text{ db}$$

**Összesen 10 pont**



**3. feladat**

**(minden pontszám bontható)**

a) *A törési szög kiszámítása az első esetben:*

**3 pont**

$$\sin \beta = \frac{\sin 45^\circ}{1,5} \Rightarrow \beta = 28,1^\circ$$

(Összefüggés, rendezés, számítás.)

*A fényfolt magasságának kiszámítása az ernyőn:*

**2 pont**

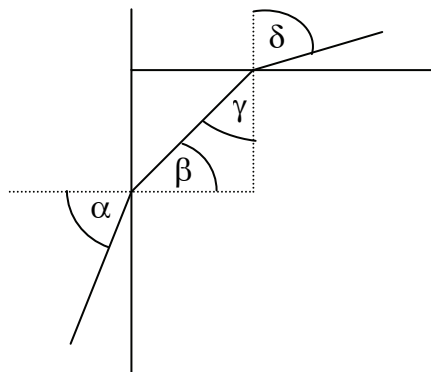
$$h_1 = 4 \text{ cm} + 10 \text{ cm} \cdot \tan \beta \approx 9,35 \text{ cm}$$

b) *A teljes visszaverődés felismerése:*

**2 pont**

(Szövegszerű megfogalmazás vagy egyértelmű rajz is elfogadható.)

*Indoklás:*



A törésmutatóból adódó határszög =  $41,8^\circ$

**2 pont**

tehát  $\beta \leq 41,8^\circ$

**2 pont**

Mivel  $\beta$  és  $\gamma$  pótszögek, ha  $\beta \leq 41,8^\circ \Rightarrow \gamma \geq 48,2^\circ$

**2 pont**

*A válasz megadása:*

**1 pont**

A fény nem léphet ki a vízből, tehát nem érheti el a szóban forgó pontot.

**Összesen 14 pont**

---

II. megoldás, „mechanikus számolás” a törési törvénnyel:

a) Mint az előzőnél. (5 pont)

b) *A törési törvény felírása az első határfelületre:*

**1 pont**

$$\sin \beta = \frac{\sin \alpha}{1,5}$$

*A pótshögek viszonyának alkalmazása a második felület beesési szögének kiszámítására:*

**2 pont**

$$\sin \gamma = \cos \beta = \sqrt{1 - \frac{\sin^2 \alpha}{1,5^2}}$$

*A második törési szög szinuszának felírása és annak megmutatása, hogy egynél nagyobb érték adódik rá a törési törvényből:*

**1 + 2 pont**

$$\sin \delta = 1,5 \cdot \sin \gamma = \sqrt{1,5^2 - \sin^2 \alpha} = \sqrt{2,25 - \sin^2 \alpha} > 1$$

*Annak kimondása, hogy emiatt teljes visszaverődés következik be:*

**2 pont**

*A válasz megadása:*

**1 pont**

A fény nem léphet ki a vízből, tehát nem érheti el a szóban forgó pontot.

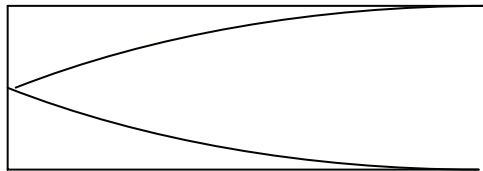
**Összesen 14 pont**

**4. feladat**

Adatok:  $f_1 = 525,5 \text{ Hz}$ ,  $f_2 = 235 \text{ Hz}$ ,  $c_1 = 610 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

a) *Megfelelő ábra készítése:*

**2 pont**



***L***

(Az ábrán látszania kell, hogy a síp nyitott vége duzzadóhely, zárt vége pedig csomópont, továbbá, hogy az alapharmonikusra  $\lambda = 4 \cdot L$ )

*A hangsebesség meghatározása az ismeretlen gázban:*

$$\lambda_1 = \lambda_2 \Rightarrow \frac{c_1}{f_1} = \frac{c_2}{f_2}$$

**1 pont**

$$c_2 = \frac{f_2}{f_1} \cdot c_1 = 273 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

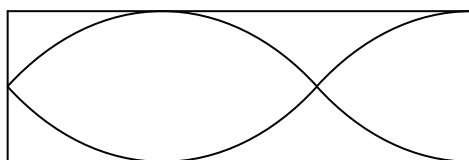
**1 pont**

$$L = \frac{c}{4 \cdot f} = 29 \text{ cm}$$

**1 + 1 pont**

b) *Megfelelő ábra készítése:*

**2 pont**



***L***

(Az ábrán látszania kell, hogy a síp nyitott vége duzzadóhely, zárt vége pedig csomópont, továbbá, hogy az első felharmonikusra  $\lambda' = 4 \cdot L / 3$ )

*Az első felharmonikusok frekvenciáinak kiszámítása:*

$$f' = \frac{c}{\lambda'}$$

*1 pont*

$$f'_{He} = 1577 \text{ Hz}$$

*1 pont*

$$f_2' = 705 \text{ Hz}$$

*1 pont*

**Összesen 11 pont**