

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2013. október 25.**

# **FIZIKA**

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

Helyes válaszonként *2 pont.*

**Összesen 30 pont.**

## MÁSODIK RÉSZ

**Mindhárom témában minden pontszám bontható.**

### 1. A hőtan első és második főtétele

*A hőtan első főtételének ismertetése:*

**1 pont**

(Szöveges megfogalmazás is szükséges.)

*Az izochor, izobár, izoterm és adiabatikus folyamat  $p$ - $V$  diagramjának megadása:*

**2 pont**

(Egy helytelen grafikon esetén 1 pont, 2 helytelen grafikon esetén 0 pont adandó!)

*A hőtan első főtételének alkalmazása izochor, izobár, izoterm és adiabatikus folyamatra:*

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

*A két mólhő eltérő voltának megindokolása:*

**2 pont**

*A hőtan második főtételének megfogalmazása:*

**1 pont**

*Az elsőfajú perpetuum mobile ismertetése:*

**1 pont**

*A másodfajú perpetuum mobile ismertetése:*

**1 pont**

*A perpetuum mobilékre vonatkozó megállapítások megadása:*

**1+1 pont**

*Két olyan konkrét folyamat ismertetése, mely nem sérti a hőtan első főtételét, de a természetben mégsem következik be:*

**2+2 pont**

**Összesen**

**18 pont**

### 2. Magátalakulások

*Az atommag összetételének ismertetése, a rendszám és a tömegszám fogalma:*

**1+1+1 pont**

*A kötési energia fogalma, az egy nukleonra jutó kötési energia kiszámítása:*

**1 + 1 pont**

*A MeV mértékegység eredetének és átváltásának meghatározása:*

**1+1 pont**

*A vas legnagyobb abszolút értékű (minimális) fajlagos kötési energiájának felismerése, utalás a vas atommag stabilitására:*

**1+1 pont**

*A magfúzió és maghasadás ismertetése:*

**2+2 pont**

*Az energiaviszonyok vizsgálata, kapcsolatuk az ábrával:*

**3+2 pont**

**Összesen**

**18 pont**

---

### 3. A telepek jellemzői, soros kapcsolásuk

*A zsebtelep felépítésének ismertetése:*

**6 pont**

A belső feszültség vagy elektromotoros erő fogalma (1 pont).

A belső ellenállás fogalma (1 pont).

A külső vagy terhelő ellenállás fogalma (1 pont).

Feszültségésés a belső ellenálláson (1 pont).

A kapocsfeszültség fogalma (1 pont).

A rövidzárási áram fogalma (1 pont).

*Kapcsolatok, összefüggések felírása:*

**6 pont**

A kapocsfeszültség értelmezése, a megfelelő matematikai összefüggés megadása (4 pont).

Az üresjárási feszültség, mint végtelen külső ellenállásra eső feszültség értelmezése (1 pont).

A rövidzárási áram, mint nulla külső ellenállás esetén folyó áram értelmezése (1 pont).

*A telep hasznos teljesítményének felírása:*

**1 pont**

*A belső ellenálláson felszabaduló veszteségi teljesítmény felírása:*

**1 pont**

*A telep hatásfokának értelmezése:*

**1 pont**

*A mennyiségek megadása soros kapcsolás esetén:*

**3 pont**

A sorosan kapcsolt telepek elektromotoros ereje összeadódik. (1 pont)

A belső ellenállások összeadódnak. (1 pont)

A rövidzárási áram nem változik. (1 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 nyelvi megoldásra nem adható pont.

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

## HARMADIK RÉSZ

### 1. feladat

Adatok:  $t_1 = 0,11 \text{ s}$ ,  $t_2 = 0,16 \text{ s}$ ,  $D = 200 \text{ m}$

a) *A felszíni réteg vastagságának kiszámítása:*

*Az első geofonig megtett út felírása:*

$$v \cdot t_1 = 2 \cdot d$$

**1 pont**

*A második geofonig megtett út felírása:*

$$v \cdot t_2 = 2 \cdot \sqrt{d^2 + (100 \text{ m})^2}$$

**2 pont**

*A rétegvastagság ( $d$ ) kiszámítása:*

**5 pont  
bontható**

Például:

$$\frac{t_1}{t_2} = 0,688 = \frac{d}{\sqrt{d^2 + (100 \text{ m})^2}} \quad (2 \text{ pont})$$

$$d = 100 \text{ m} \cdot \frac{0,688}{\sqrt{1 - 0,688^2}} \quad (2 \text{ pont})$$

$$d = 95 \text{ m} \quad (1 \text{ pont})$$

(Helyes számítás esetén  $d$  explicit alakban történő felírása nélkül is megadandó az 5 pont.)

b) *A rengéshullám terjedési sebességének kiszámítása és a közettípus megnevezése:*

*A sebességre vonatkozó összefüggés felírása és a sebesség kiszámítása:*

**1 + 1 pont**

$$v = \frac{2 \cdot d}{t_1} \approx 1700 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

*A felszíni réteg megnevezése:*

**1 pont**

A felszíni réteg agyag lehet.

**Összesen: 11 pont**

---

## 2. feladat

Adatok:  $T_1 = 2$  hónap,  $T_2 = 4$  hónap

a) *A kétféle aktivitás viszonyának felírása és kiszámítása a kezdeti időpontban:*

**5 pont**  
**(bontható)**

Például:

$$A_1' = \frac{A_1}{4}, \text{ illetve } A_2' = \frac{A_2}{2} \text{ (1 + 1 pont),}$$

$$A_1' + A_2' = \frac{3}{8}(A_1 + A_2) \text{ (1 pont),}$$

$$\frac{A_1}{4} + \frac{A_2}{2} = \frac{3A_1}{8} + \frac{3A_2}{8} \text{ (1 pont),}$$

$$A_1 = A_2 \text{ (1 pont).}$$

b) *A minta aktivitásának kiszámítása újabb négy hónap elteltével:*

**5 pont**  
**(bontható)**

Például:

$$A_1'' = \frac{A_1'}{4}, \text{ illetve } A_2'' = \frac{A_2'}{2} \text{ (1 pont),}$$

$$A_1'' = \frac{A_1}{16}, \text{ illetve } A_2'' = \frac{A_2}{4} \text{ (1 pont).}$$

$$\frac{A_1'' + A_2''}{A_1 + A_2} = \frac{A_1 + 4A_2}{16(A_1 + A_2)} \text{ (1 pont),}$$

$$\frac{A_1'' + A_2''}{A_1 + A_2} = \frac{5}{32} = 0,156. \text{ (Rendezés és számítás, 1 + 1 pont).}$$

c) *A válasz megadása, indoklás:*

**2 pont**  
**bontható**

Abból az izotópból volt több, amelyeknek a felezési ideje hosszabb. (1 pont)

A hosszabb felezési idejű izotóp lassabban bomlik, így nagyobb számú atommagja biztosít ugyanakkora aktivitást, mint a rövidebb felezési idejű izotóp aktivitása. (1 pont)

**Összesen: 12 pont**



---

### 3. feladat

Adatok:  $d = 15 \text{ cm}$ ,  $s = 20 \text{ cm}$ ,  $p_{\text{át}} = 2,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ,  $P = 2,7 \text{ kW}$ ,  $p_k = 10^5 \text{ Pa}$

*A dugattyú területének felírása és kiszámítása:*

**1 + 1 pont**

$$A = \pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2 = 177 \text{ cm}^2$$

*A dugattyúra kifejtett átlagos erő kiszámítása:*

**4 pont  
(bontható)**

$$p = p_{\text{át}} - p_k \text{ (1 pont),}$$

$$p = 1,5 \cdot 10^5 \text{ Pa} = 15 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2} \text{ (1 pont),}$$

$$F = A \cdot p = 2655 \text{ N} \text{ (felírás és számítás, 1 + 1 pont).}$$

(Amennyiben a vizsgázó a külső légnyomásról elfeledkezik és az erőt tisztán a gőz nyomásából számítja, 1+1 pontot kell levonni.)

*Annak megállapítása, hogy a dugattyú emelkedése közben elvégzett hasznos munka egyenlő a gáz által a dugattyún elvégzett összes munkával:*

**2 pont**

(Amennyiben ez a felismerés leírva nem szerepel, de a megoldás menetéből egyértelműen kiderül, hogy a vizsgázó ezen összefüggés szerint számol, a teljes pontszám jár.)

*Az emelkedés során végzett munka felírása és kiszámítása:*

**1 + 1 pont**

$$W = F \cdot s = 531 \text{ J}$$

*A megadott teljesítmény eléréséhez szükséges idő felírása és kiszámítása:*

**1 + 1 pont**

$$t = \frac{W}{P} \approx 0,2 \text{ s}$$

**Összesen: 12 pont**

#### 4. feladat

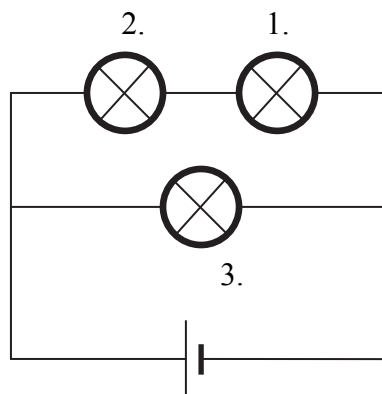
Adatok:  $U_0 = 6 \text{ V}$ ,  $R = 24 \Omega$

a) *A kapcsolási rajz elkészítése, a kapcsolások jellegének megadása:*

*A kapcsolási rajz elkészítése:*

**2 pont  
(bontható)**

(A kapcsolási rajz akkor elfogadható, ha az izzók és a telep kölcsönös helyzete egyértelműen látszik az ábrán.)



*A kapcsolások megnevezése:*

**1+1 pont**

Az 1-es és 2-es izzó sorosan van kapcsolva, (1 pont)  
a 3-as izzó velük párhuzamosan. (1 pont)

b) *A fényességi viszonyok megadása és elemzése:*

**4 pont  
(bontható)**

A 3. izzó világít a legfényesebben (1 pont), mert ugyanannyi feszültség jut rá, mint a másik kettőre együttvéve (1 pont).

Az 1. és 2. izzó egyformán fényesen (vagy halványan) világít (1 pont), mert rájuk egyforma a feszültség jut (1 pont).

c) *Az izzókon átfolyó áram és az izzók teljesítményének kiszámítása:*

**4 pont  
(bontható)**

$$U_3 = U_0 = 6 \text{ V} \Rightarrow I_3 = \frac{U_3}{R} = 0,25 \text{ A} \quad (1 \text{ pont})$$

$$P_3 = U_3 \cdot I_3 = 1,5 \text{ W} \quad (1 \text{ pont})$$

$$U_1 = U_2 = 3 \text{ V} \Rightarrow I_1 = I_2 = \frac{U_1}{R} = 0,125 \text{ A} \quad (1 \text{ pont})$$

$$P_1 = P_2 = U_1 \cdot I_1 = 0,375 \text{ W} \quad (1 \text{ pont})$$

**Összesen: 12 pont**