

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2005. május 17.

FIZIKA

EMELT SZINTŰ ÉRETTSÉGI VIZSGA

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ

OKTATÁSI MINISZTERIUM

A dolgozatokat az útmutató utasításai szerint, jól követhetően kell javítani és értékelni. A javítást piros (második javítás esetén zöld) 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 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 azt 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.

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.

Értékelés után a lapok alján található összesítő táblázatokba a megfelelő pontszámokat be kell írni.

ELSŐ RÉSZ

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

Helyes válaszonként **2 pont**,

Összesen

30 pont.

MÁSODIK RÉSZ

Mindhárom témában minden pontszám bontható.

1. téma

- | | |
|---|-----------------|
| a) A szórás kísérlet leírása
(Megfelelő jelölésekkel ellátott rajz is elfogadható.) | <i>2 pont</i> |
| b) A kísérlet értelmezése (annak indoklása, hogy miért következik a kísérlet eredményéből az atommag létezése) | <i>3 pont</i> |
| c) Az atommag összetételének ismertetése | <i>1 pont</i> |
| d) A proton és a neutron jellemzése (tömeg, töltés) | <i>2 pont</i> |
| e) A rendszám és a tömegszám értelmezése | <i>1+1 pont</i> |
| f) A nukleáris kölcsönhatás (magerő) jellemzése (töltésfüggetlenség, rövid hatótávolság, vonzó, „erős”) | <i>4 pont</i> |
| g) A fúzió és a hasadás indoklása a könnyű, ill. a nehéz magok esetében
(A könnyű magok nukleonjai fúzióval, a nehéz magok nukleonjai hasadással kerülhetnek alacsonyabb energiájú állapotba.) | <i>2+2 pont</i> |
| Összesen | 18 pont |

2. téma

- | | |
|---|---|
| a) A szem fizikai képződésének leírása
(az alkotórészek szerepe
– szemlencse,
– retina;
– a fókusz távolság változtatása a szemlencsével – a változtatás módjának részletezése nem szükséges) | <i>2 pont</i>
<i>2 pont</i>
<i>2 pont</i> |
| b) Rajz a képződésről
(A kép jellegének vagy a rajzból vagy a szövegből ki kell derülnie
– kicsinyített,
– fordított állású kép) | <i>2 pont</i>
<i>1 pont</i>
<i>1 pont</i> |
| c) Távollátás, rövidlátás lényegének leírása | <i>2+2 pont</i> |
| d) Korrekció módjának ismertetése (szövegesen és rajzzal)
(Ha a vizsgázó indoklás nélkül közli, hogy milyen lencsével lehet korrigálni, akkor 1-1 pont adható.) | <i>2+2 pont</i> |
| Összesen | 18 pont |

3. téma

- a) Az igazolás alapjául szolgáló jelenség ismertetése **2x4 pont**
(Pusztán a megnevezésért – pl. „visszhang”, „lebegés”, „állóhullám” – ismertetés nélkül 1-1 pont adható. A teljes pontszám eléréséhez a konkrét hangjelenség leírása is szükséges.)
- b) Annak megállapítása, hogy melyik hullámjelenségről van szó **2x1 pont**
(Tehát ha a vizsgázó csak annyit közöl, hogy pl. a visszhang visszaverődés, akkor az a) pont alapján 1, a b) pont alapján további 1 pont adható.)
- c) A fizikai jellemzők és a hangérzet jellemzőinek összekapcsolása **4 pont**
(Hangmagasság 1 pont, hangerő 1 pont, hangszín 2 pont.)
- d) Egy összekapcsolás alátámasztása példával **4 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

I. megoldás

- a) *Az adatok ábrázolása grafikonon* **2 pont**
 A 3 pont egy egyenesen helyezkedik el az $U_k(I)$ grafikonon **2 pont**
 (Szövegesen vagy a grafikonba berajzolva is elfogadható.)
A rövidzárási áram leolvasása a grafikonról **1 pont**
 $I_r = 4 \text{ A}$
Indoklás **2 pont**
 A rövidzárási áram $U_k = 0$ esetén lép fel.
 (Ha a vizsgáló feltünteti a pontot és az értéket vagy az I_r jelölést az áramerősség-tengelyen, a 2 pont megadható szöveges indoklás nélkül is.)
- b) *Az üresjárási feszültség leolvasása a grafikonról* **1 pont**
 $U_0 = 6 \text{ V}$
Indoklás **2 pont**
 U_0 -t $I = 0$ esetén mérhetjük.
 (Ha a vizsgáló feltünteti a pontot és az értéket vagy az U_0 jelölést a feszültség-tengelyen, a 2 pont megadható szöveges indoklás nélkül is.)
- c) *A belső ellenállás meghatározása* **3 pont**
(összefüggés felírása, behelyettesítés, eredmény meghatározása) *(bontható)*

$$R_b = \frac{U_0}{I_r} = \frac{6 \text{ V}}{4 \text{ A}} = 1,5 \Omega$$

 (Más számítási mód esetén is 3 pont adható.)

Összesen **13 pont**

II. megoldás

- Ohm törvényének alkalmazása teljes áramkörre* **2 pont**
 $U_0 = U_k + I \cdot R_b$
Az összefüggés alkalmazása a legalább 2 adatpárra **2 pont**
 $U_0 = 1,5 + 3R_b$
 $U_0 = 3 + 2R_b$
 $U_0 = 4,5 + 1R_b$
A belső ellenállás kiszámítása **3 pont**
 pl. az első és második egyenletből különbségből: *(bontható)*
 $0 = -1,5 + R_b \rightarrow R_b = 1,5 \Omega$
 (Ha a vizsgáló grafikusan is ábrázol, és leolvasott U_0 értékkel csak egy egyenletből számol, a 2 pont megadható, de a következő 2 pont csak az I. megoldásban leírt indoklással adható meg.)
Az üresjárási feszültség kiszámítása **3 pont**
 bármelyik egyenletből, pl. *(bontható)*
 $U_0 = 3 + 2 \cdot 1,5 = 6 \text{ V}$

A rövidzárási áram kiszámítása **3 pont**

$$U_0 = I_r \cdot R_b \rightarrow I_r = \frac{U_0}{R_b} = \frac{6 \text{ V}}{1,5 \Omega} = 4 \text{ A}$$
 (bontható)

Összesen **13 pont**

2. feladat

a) *Értelmezés* **2 pont**
 A légnyomás szorítja a korongot az üveglapra,
 mivel csak az egyik oldalán hat. (Egyértelmű rajz alapján is elfogadható.) **1 pont**

b) *Számítások elvégzése* **1 pont**
 A légnyomás értékének megadása, pl. 10^5 Pa **1 pont**

$$p = \frac{F}{A}$$
 1 pont

$$F = p \cdot A = 10^5 \cdot 0,02^2 \cdot 3,14 = 125,6 \text{ N}$$
 3 pont
 (bontható)

$$F = mg$$
 1 pont

$$m = 12,8 \text{ kg}$$
 1 pont
 Annak jelzése, hogy ez a maximális érték **1 pont**

Összesen **11 pont**

3. feladat

a) *Értelmezés* **3 pont**
 (bontható)

Adiabaticus állapotváltozás esetén a végzett munka teljes egészében a gáz belső energiáját növeli, mivel nincs hőcsere, vagy

$$\Delta E = W, \text{ mivel } Q = 0$$

 ΔE meghatározása **1 pont**

$$\Delta E = 744 \text{ J}$$

I. megoldás

b) *Számítások elvégzése* **4 pont**

$$\Delta E = c_v m \Delta T$$

$$\Delta T = \frac{\Delta E}{m \cdot c_v} = \frac{744 \text{ J}}{0,012 \text{ kg} \cdot 620 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}} = 100 \text{ K}$$
 3 pont

(bontható)
Válasz megadása **2 pont**

$$T_1 = T_2 - \Delta T = 28 \text{ }^\circ\text{C}$$

II. megoldás**b) Számítások elvégzése**

$$\Delta E = \frac{f}{2} \cdot nR\Delta T \quad 4 \text{ pont}$$

$$\Delta T = \frac{2\Delta E}{fnR} = \frac{2 \cdot 744 \text{ J}}{3 \cdot 0,6 \text{ mol} \cdot 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}} = 99,47 \text{ K} \approx 100 \text{ K} \quad 3 \text{ pont}$$

Válasz megadása

$$T_1 = T_2 - \Delta T = 28 \text{ }^\circ\text{C} \quad 2 \text{ pont}$$

Összesen: **13 pont**

4. feladat

Kepler III. törvényének alkalmazása

$$\frac{T^2}{T_H^2} = \frac{r^3}{r_H^3} \quad 3 \text{ pont}$$

(Ha a vizsgázó szövegesen megfogalmazza a Kepler-törvény alkalmazhatóságát, de nem írja fel és semmilyen formában nem is használja, akkor 2 pont adható.)

Adatok felhasználása

A Hold keringési ideje: $T_H \approx 28$ nap (bármelyik keringési idő elfogadható) **1 pont**

$$\frac{r}{r_H} = \frac{1}{4} \quad 1 \text{ pont}$$

A műhold keringési idejének kiszámítása

$$\left(\frac{T}{T_H}\right)^2 = \frac{1}{64} \quad 2 \text{ pont}$$

$$\frac{T}{T_H} = \frac{1}{8} \rightarrow T = \frac{T_H}{8} \quad 2 \text{ pont}$$

$$T = 3,5 \text{ nap} \quad 1 \text{ pont}$$

Összesen: **10 pont**