

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2008. november 3.

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

Helyes válaszonként *2 pont*

Összesen

30 pont

MÁSODIK RÉSZ

Mindhárom témában minden pontszám bontható.

1. téma

- a) *Az I. főtétel formális felírása:* **1 pont**
A belső energia, munka és hő viszonyának leírása: **3 pont**

(A belső energia állapothatározó, melyet a munkavégzés és hőcsere folyamata változtat meg.)
- b) *Izochor folyamat ($V = \text{állandó}$) ábrázolása és értelmezése:* **2 pont**
- c) *Izobár folyamat ($p = \text{állandó}$) ábrázolása és értelmezése:* **2 pont**
- d) *Izoterm folyamat ($T = \text{állandó}$) ábrázolása és értelmezése:* **2 pont**
- e) *Adiabatikus folyamat ábrázolása és értelmezése:* **2 pont**
- f) *Egy tetszés szerinti folyamat ábrázolása és értelmezése:* **3 pont**

(a munka bejelölése a grafikonon (1 p); annak megadása, hogy a folyamatban hőfelvétel, vagy hőleadás történik (2 pont))
- g) *Körfolyamat fogalmának ismertetése:* **1 pont**
Hőerőgép: **1 pont**
Hatásfok felírása: **1 pont**

Összesen

18 pont

2. téma

- a) *A vezetés és a szigetelés fogalmának bemutatása:* **1+1 pont**
- b) *Ohm törvény felírása:* **1 pont**
- c) *A vezető ellenállását befolyásoló tényezők megadása:* **1+1+1 pont**
(A hosszúság, keresztmetszet területe, fajlagos ellenállás a megfelelő összefüggésbe illesztett felírása. Amennyiben az összefüggés (a kapcsolat jellege) nem szerepel, maximum 2 pont adható. Amennyiben a kapcsolat a későbbiekben derül ki, pl. a d) részben, a 3 pont itt megadható.)
- d) *Összefogott drótdarabok eredő ellenállásai a konkrét esetekben:* **1+1 pont**
- e) *A soros és párhuzamos kapcsolat általános szabályai:* **1+1 pont**
- f) *Ideális műszerek áramköri kapcsolása, a kapcsolat értelmezése:* **1+1+1+1 pont**
- g) *Ideális műszerek ellenállásának megadása, értelmezése:* **1+1+1+1 pont**
- Összesen** **18 pont**

3. téma

- a) *A szélkerék áramtermelési módjának megadása (generátor elve):* **3 pont**
(Ha a jelölt csak megnevezi a generátort, de nem beszél működésének elvéről, 1 pont adható.)
- b) *A tárolás (akkumulátorokkal), a szállítás (távvezetéken) ismertetése (megnevezése):* **2+1 pont**
- c) *A transzformálás szerepének felismerése:* **2 pont**
- d) *A motor elvének ismertetése:* **3 pont**
- e) *A hajszáritó működésének elvi ismertetése:* **2 pont**
Izzó fűtőszálon keresztül áramlik a levegő, így melegszik fel.
- f) *A szélkerék és a hőerőgép összehasonlítása:*
Hőerőgép hajtja a generátort a hőerőműben, a szélkerék esetében a szél közvetlen ereje. **2 pont**
A hőt égetéssel nyerik a hőerőműben, a szélkeréknél erre nincs szükség. **1 pont**
A hőerőműben így égéstermékek keletkeznek, melyek a légekört szennyezik. **1 pont**
A fosszilis energia nehezen megújuló, a szél energiája megújuló energiaforrás. **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 kifejtés módjára nem adható pont.

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

HARMADIK RÉSZ

1. feladat

Annak felismerése, hogy a keresett mennyiségekhez az $\frac{m}{D}$, illetve a $\frac{D}{m}$ hányadost kell meghatározni:

1 pont

Az $\frac{m}{D}$ vagy a $\frac{D}{m}$ hányados meghatározása a rugalmas megnyúlás törvénye alapján:

$$Dy_0 = mg$$

1 pont

$$\frac{m}{D} = \frac{y_0}{g} = 0,005 \text{ s}^2 \quad / \text{illetve} \quad \frac{D}{m} = 200 \frac{1}{\text{s}^2} /$$

1 pont

(A $\frac{\text{m} \cdot \text{kg}}{\text{N}}$ mértékegység is helyes.)

A periódusidő meghatározása:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{D}} \quad / \text{vagy} \quad T = \frac{2\pi}{\omega} /$$

1 pont

$$T = 0,44 \text{ s}$$

1 pont

A körfrekvencia képlete:

$$\omega = \sqrt{\frac{D}{m}}$$

1 pont

A maximális sebesség meghatározása:

$$v_{\max} = A\omega, \text{ ahol } A = 3 \text{ cm}$$

1 pont

$$v_{\max} = 0,42 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

1 pont

A maximális gyorsulás meghatározása:

$$a_{\max} = A\omega^2$$

1 pont

$$a_{\max} = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

1 pont

Összesen

10 pont

2. feladat

A fény útjának meghatározása az üvegprizmában:

Az átfogón való átjutás vizsgálata:

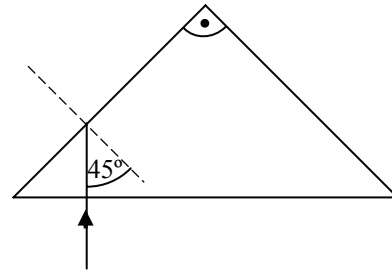
1 pont

(A fény irányváltoztatás nélkül megy tovább.)

A befogót elérő sugár beesési szögének megállapítása:

1 pont

A beesési szög a befogón 45° .
(Elég a beesési szög rajzon való jelölése.)



A törésmutató meghatározása:

$$n = \frac{v_2}{v_1} = \frac{2}{3}$$

1 pont

A kritikus szög (határszög) meghatározása:

$$\sin \alpha_{krit} = n = \frac{2}{3} \Rightarrow \alpha_{krit} = 41,8^\circ$$

**2 pont
(bontható)**

(Ha a vizsgázó bármilyen helyes elméleti úton arra a következtetésre jut, hogy a befogókon létrejön a teljes visszaverődés, de nem számolja ki a kritikus szöget, a 2 pont megadható.)

A befogón való teljes visszaverődés megállapítása:

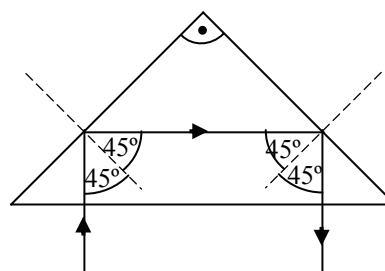
1 pont

A beesési szög nagyobb, mint a határszög, ezért teljes visszaverődés következik be.
(Az egy pont csak akkor adható meg, ha a jelölt utal arra, hogy a beesési szög nagyobb, mint a kritikus szög.)

A fény további útjának meghatározása:

1+1 pont

(Elég a rajzon történő ábrázolás.)



A fény teljes úthosszának meghatározása:

$$s = (5 + 20 + 5) \text{ cm} = 30 \text{ cm}$$

2 pont
(bontható)

Az üveghasábban töltött idő meghatározása:

$$t = \frac{s}{v_{\text{üveg}}} = \frac{0,3 \text{ m}}{2 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 1,5 \cdot 10^{-9} \text{ s}$$

2 pont
(bontható)

Összesen

12 pont

3. feladat

Adatok: $B = 2 \text{ T}$, $m = 2 \text{ g}$, $q = 3 \text{ mC}$, $l = 5 \text{ m}$

a) *A körmozgás dinamikai feltételének megfogalmazása:*

Mivel a fonálerő 0, ezért a körmozgást biztosító centripetális erő a töltésre ható Lorentz-erő, mert az irány szabály szerint a Lorentz-erő a tengelypont felé mutat.

$$F_{cp} = F_L$$

2 pont

(Ha a vizsgázó a Lorentz-erő irányát nem határozza meg, csak az erőegyenlet szerepel, akkor 1 pont adandó.)

A Lorentz-erő és a centripetális erő kifejezése:

$$m \frac{v^2}{l} = qvB$$

1+1 pont

A sebesség kifejezése és kiszámítása:

$$v = \frac{q \cdot B \cdot l}{m} = \frac{3 \cdot 10^{-3} \text{ C} \cdot 2 \text{ T} \cdot 5 \text{ m}}{2 \cdot 10^{-3} \text{ kg}} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

3 pont
(bontható)

b) *A körmozgás dinamikai feltételének megfogalmazása :*

A körmozgást biztosító eredő erőt (centripetális erőt) a fonálerő és a Lorentz-erő együttesen adja.

$$F_{cp} = F_L + F_f$$

1 pont

A fonálerő kiszámítása

$$F_f = F_{cp} - F_L = m \frac{v^2}{l} - qvB, \text{ ahol } v = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$F_f = 0,54 \text{ N}$$

3 pont
(bontható)

Összesen

11 pont

4. feladata) *A tömeg kiszámítása:***1+1 pont**

$$\frac{m}{M}RT = pV \rightarrow m = 51,3 \text{ g}$$

b) *ΔT és T_2 kiszámítása:*

$$\Delta T = \frac{P\Delta V}{\frac{m}{M}R} = 75 \text{ K} \rightarrow T_2 = 375 \text{ K}$$

1+1+1 pont*(ΔT felírása, kiszámítása, T_2 kiszámítása.)*c) *Q és ΔE kiszámítása:***3+3 pont
(bontható)**

$$Q = c_p \cdot m \cdot \Delta T = 3500 \text{ J}$$

$$\Delta E = c_v \cdot m \cdot \Delta T = 2500 \text{ J}$$

d) *A térfogatváltozás kiszámítása:***1+1+1 pont**

$$\Delta V = \frac{W}{P} = 0,01 \text{ m}^3 = 10 \text{ dm}^3 \rightarrow V_2 = 50 \text{ dm}^3$$

(ΔV felírása, kiszámítása, V_2 kiszámítása.)

Megoldási variációk:

- Bár a szabadsági fokok fogalma nem szerepel a követelményrendszerben, de használatukkal Q és ΔE közvetlenül és gyorsan kiszámítható. A 3+3 pont ekkor is jár, amennyiben a jelölt gondolatmenete következetes.
- A fajhőértékek a függvénytáblázatból kikereshetők, vagy a szabadsági fokok segítségével is felírhatók.
- T_2 -ből V_2 , vagy V_2 -ből T_2 közvetlenül is kiszámítható a $\frac{V}{T}$ állandó összefüggés felhasználásával.

Összesen**14 pont**