

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2007. november 7.

FIZIKA

KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI VIZSGA

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ

**OKTATÁSI ÉS KULTURÁLIS
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 2 pontot. A pontszámot (0 vagy 2) a feladat mellett található szürke téglalapba, illetve a feladatlap végén található összesítő táblázatba is be kell írni.

MÁSODIK RÉSZ

Az útmutató által meghatározott részpontszámok nem bonthatóak, hacsak ez nincs külön jelezve.

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 illetve 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.

A grafikonok, ábrák, jelölések akkor tekinthetők helyesnek, ha egyértelműek (tehát egyértelmű, hogy mit ábrázol, szerepelnek a szükséges jelölések, a nem megszokott jelölések magyarázata stb.). A grafikonok esetében a mértékegységek hiányát a tengelyeken azonban nem kell hibának venni, ha egyértelmű (pl. táblázatban megadott, azonos mértékegységű mennyiségeket kell ábrázolni).

Ha a 3. feladat esetében a vizsgázó nem jelöli választását, akkor a vizsgaleírásnak megfelelően kell eljárni.

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

ELSŐ RÉSZ

1. B
2. C
3. C
4. C
5. B
6. B
7. C
8. A
9. B
10. A
11. B
12. C
13. B
14. C
15. A
16. B
17. A
18. B
19. B
20. A

Helyes válaszonként **2 pont.**

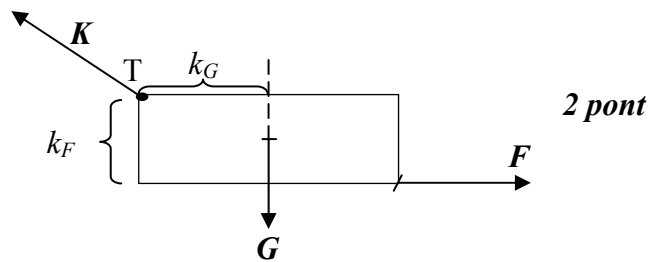
Összesen:

40 pont.

MÁSODIK RÉSZ

1. feladat

a) A testre ható erők berajzolása:



(A \underline{K} kényszererő hiánya a feladat ezen részében nem tekinthető hibának, amennyiben a vizsgáló a következő pontban, az egyensúly feltételének megfogalmazásakor a T-re vonatkozó forgatónyomatékok egyensúlyával dolgozik. Az erők ábrázolásának nem kell méretarányosnak lenniük.)

Az egyensúly feltételének megfogalmazása:

3 pont

\underline{F} és \underline{G} (T-re vonatkozó) forgatónyomatékai egyenlők.

$$F \cdot k_F = G \cdot k_G$$

A számításhoz szükséges adatok megállapítása:

$$k_G = \frac{b}{2} = 45 \text{ cm}$$

1 pont

$$k_F = a = 30 \text{ cm}$$

1 pont

Az G súlyerő kiszámítása:

**2 pont
(bontható)**

$$G = \frac{k_F}{k_G} \cdot F = 4 \text{ N}$$

(Amennyiben a vizsgáló a megoldás során azt használta ki, hogy a testre ható erők eredője nulla, és éppen három erő hat a testre, s ezért a hatásvonalaik egy pontban metszik egymást, akkor az utóbbi 7 pont a következőképpen oszlik meg: az elv felismerése 3 pont, az F erő kiszámítása 4 pont. Mindkét pontszám bontható.)

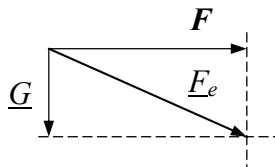
A tömeg meghatározása:

1 pont

$$m = 0,4 \text{ kg}$$

b) Az eredő erő vektori meghatározásának elve (rajzban vagy szöveggel):

2 pont



Nagyságának kiszámítása Pitagorasz-tétellel:

$$F_e = \sqrt{F^2 + G^2} = 7,21 \text{ N}$$

2 pont
(bontható)

c) A kényszererő nagyságának meghatározása:

2 pont

A kényszererő nagysága egyenlő az eredő erő nagyságával.

Összesen:

16 pont

2. feladat*A hatásfok meghatározása:***2 pont**

$\eta = \frac{Q_{\text{hasznos}}}{Q_{\text{befektetett}}}$, ahol Q_{hasznos} a víz melegítéséhez szükséges hőt jelenti.

(Ha Q_{hasznos} meghatározása hiányzik, de a megoldásból egyértelműen kiderül a jelentése, akkor a 2 pont megadandó.)

A választott időegység (pl. 1 óra) alatt felhasznált Q_{hasznos} kiszámítása:

Az 1 óra alatt felmelegített víz tömege $m = 66 \text{ kg}$

1 pont

$$Q_h = c \cdot m \cdot \Delta t$$

2 pont

$$Q_h = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 66 \text{ kg} \cdot 25 ^\circ\text{C} = 6,93 \text{ MJ}$$

**3 pont
(bontható)***A választott időegység alatt befektetett hő kiszámítása:*

Az 1 óra alatt elégetett gáz tömege $m = \rho \cdot V$

2 pont

$$m = 2,17 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 0,79 \text{ m}^3 = 1,71 \text{ kg}$$

1 pont

$$Q_b = L \cdot m$$

2 pont

$$Q_b = 49,6 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}} \cdot 1,71 \text{ kg} = 85 \text{ MJ}$$

1 pont*A hatásfok kiszámítása:***2 pont**

$$\eta = 0,082 = 8,2 \% \approx 8\%$$

(A százalékos alak nem szükséges. A menet közben alkalmazott helyes kerekítésekből adódó végeredmény-eltérés nem tekinthető hibának.)

Összesen:**16 pont**

3/A feladat

A mozgó mágnes → indukció → gerjesztés → Lenz törvénye szerinti visszahatás gondolatmenetért:

5 pont

(Amennyiben a vizsgázó megoldásában a fenti logikai láncot nyomon követi, ezt az 5 pontot az útmutató további részpontoszámaitól függetlenül megkapja. Ha nem, akkor csak az útmutató további részpontoszámait adhatók. Ha a gondolatmenet első fele logikus, de nem tartalmazza a visszahatást, erre a részre 3 pont adható. Ez a pontszám másképpen nem bontható!)

A mozgó mágnes terének jellemzése:

2 pont

A mozgó mágnes változó mágneses mezőt hoz létre.

Az indukció jelenségének megfogalmazása:

**3 pont
(bontható)**

A változó mágneses mező a lemezben elektromos mezőt/feszültséget indukál. Az indukált feszültség a lemezben mint vezetőben áramot (örvényáramot) hoz létre. (Ha az indukció megfogalmazásánál nem szerepel a mágneses mező változása, akkor nem adható pont.)

A gerjesztés jelenségének megfogalmazása:

2 pont

Az áram maga közül (örvényes) mágneses mezőt gerjeszt.

Lenz törvényének alkalmazása a jelenségre:

**3 pont
(bontható)**

A gerjesztett mágneses mező olyan, hogy hatásával csökkenti (akadályozza) az őt létrehozó hatást, azaz a mágneses mező változását, vagyis az inga lengését.

(Ha a visszahatás jelenségét megfogalmazta a jelölt, de hiányzik a „változás csökkentése” gondolat, akkor legfeljebb 2 pont adható. Ha Lenz törvényét csak általánosságban fogalmazta meg a vizsgázó, de nincs alkalmazva az adott esetre, akkor 1 pont adandó.)

A lemez felmelegedésének magyarázata:

**3 pont
(bontható)**

A lemezben folyó áram hőhatása okozza a felmelegedést.

Összesen:**18 pont**

3/B feladat

(Az értékek grafikonról történő leolvasása 200 év hibáig elfogadható.)

A felezési időre vonatkozó megállapítások a kérdéses esetekben:

- a) 5500 év alatt bomlik el az aktív magok fele.
 $t = 0$ évtől $t = 5500$ évig $14 \cdot 10^{12}$ db-ról $7 \cdot 10^{12}$ -re csökkent az el nem bomlott izotópok száma.

2 pont
(bontható)

- b) $t = 1250$ évtől kezdődően is 5500 év kell a feleződéshez.

2 pont
(bontható)

- c) $t = 3500$ évtől $t = 9000$ évig tart a feleződés.

1 pont

(Ha a jelölt nem használja ki a felezési idő függetlenségét a kezdőponttól, csak folyamatos leolvasásokat végez helyesen, a megoldás akkor is elfogadható.)

A felezési idő jelentése és konkrét értékének meghatározása:

- d) A felezési idő az az idő, amely alatt az aktív atommagok száma a felére csökken (fele elbomlik).

2 pont
(bontható)

A ^{14}C felezési ideje (az előzőek szerint) 5500 év.

1 pont

- e) *Annak az időpontnak a meghatározása, amikor az aktív atommagok száma már csak $3 \cdot 10^{12}$ db:*

5 pont
(bontható)

$t = 6700$ évnél az aktív magok száma közelítőleg $6 \cdot 10^{12}$ db. A felezési idő elteltével, vagyis 5500 év múlva, $t = 12200$ évnél lesz az aktív magok száma $3 \cdot 10^{12}$ db.

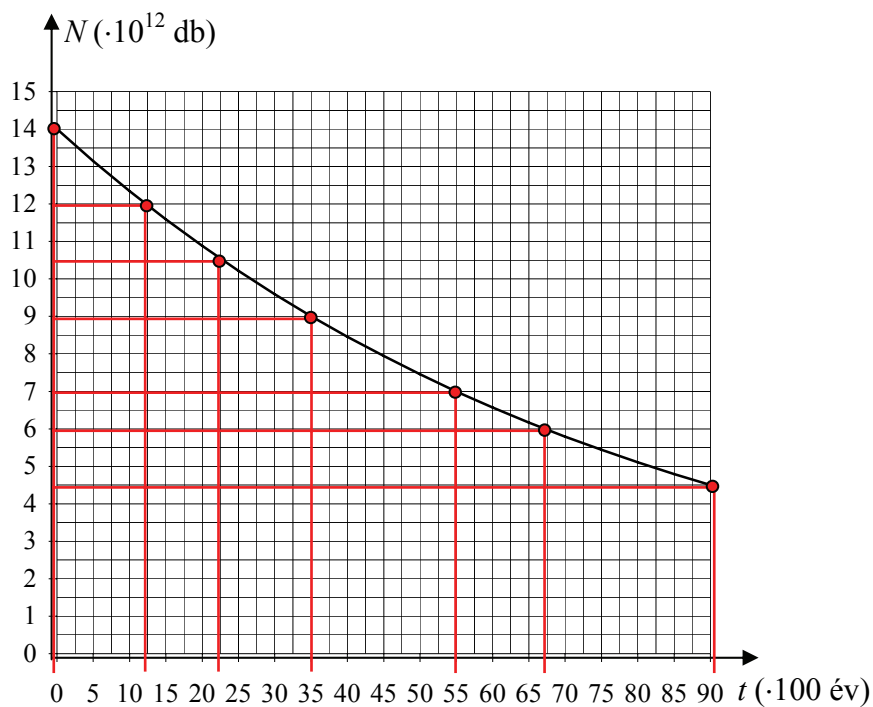
(A számítást tetszőleges értékpárra alapozva, illetve más módszerrel is elvégezhető. Hibás megoldás esetén a pontszámot a helyes lépések száma szerint arányosan kell megadni.)

f) A részfeladat kiszámítása, indoklása:

5 pont
(bontható)

Az első 2250 évben az aktív magok száma $14 \cdot 10^{12}$ db-ról $10,5 \cdot 10^{12}$ db-ra csökkent, vagyis $N = 3,5 \cdot 10^{12}$ db bomlott el.

Ha még egyszer ugyanennyi elbomlik, akkor az aktív magok száma $2N = 7 \cdot 10^{12}$ db lesz. $7 \cdot 10^{12}$ db aktív mag $t = 5500$ év értékhez tartozik, ezért az eltelt idő 5500 év $- 2250$ év $= 3250$ év.



Összesen:

18 pont