

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2012. május 17.

FIZIKA

KÖZÉPSZINTŰ 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 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 bonthatók, 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 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 kérdezett 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.

A grafikonok, ábrák, jelölések akkor tekinthetők helyesnek, ha egyértelműek (tehát egyértelmű, hogy mit ábrázol, szerepelnek a szükséges jelölések, a nem megszokott jelölések magyarázata stb.). Grafikonok esetében azonban a mértékegységek hiányát a tengelyeken 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. A
2. C
3. C
4. A
5. A
6. A
7. B
8. C
9. B
10. C
11. A
12. C
13. C
14. C
15. C
16. B
17. C
18. B
19. B
20. A

Helyes válaszonként *2 pont.*

Összesen 40 pont.

MÁSODIK RÉSZ

1. feladat

Adatok: $s=16$ km, $v_1 = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, $v_2 = 110 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

a) *Az utazás menetidejének felírása és kiszámítása az első esetben:*

1 + 1 pont

$$t_1 = \frac{s}{v_1} = 0,178 \text{ h} = 10 \text{ perc } 40 \text{ s}$$

Az utazás menetidejének kiszámítása a második esetben:

1 + 1 pont

$$t_2 = \frac{s}{v_2} = 0,146 \text{ h} = 8 \text{ perc } 44 \text{ s}$$

A menetidő különbségének kiszámítása:

1 + 1 pont

$$\Delta t = t_1 - t_2 = 1 \text{ perc } 56 \text{ s}$$

(A két menetidő explicit kiszámításának hiánya nem számít hibának, amennyiben a keresett menetidő-különbség értéke helyes.)

b) *A teljesítmények arányának kiszámítása:*

6 pont
(bontható)

$$P = F \cdot v \quad (1 \text{ pont})$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{v_2 \cdot F_2}{v_1 \cdot F_1} \quad (2 \text{ pont})$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{1,5 \cdot F_1 \cdot 110 \text{ km/h}}{F_1 \cdot 90 \text{ km/h}} = 1,83 \quad (\text{behelyettesítés és számítás } 2 + 1 \text{ pont})$$

Összesen 12 pont

2. feladat

Adatok: $T_1 = 2 \text{ h}$, $T_2 = 1 \text{ h}$

a) *A kétféle izotóp kezdeti arányának kiszámítása:*

8 pont
(bontható)

Mivel két óra elteltével a kétfajta izotóp száma a mintában

$N_1' = \frac{N_1}{2}$ (1 pont), illetve $N_2' = \frac{N_2}{4}$ (1 pont) szerint változik,

valamint az összes radioaktív magra a mintában

$N_1' + N_2' = \frac{N_1 + N_2}{3}$ teljesül (1 pont),

$\Rightarrow \frac{N_1}{2} + \frac{N_2}{4} = \frac{N_1 + N_2}{3}$ (2 pont), amiből $2N_1 = N_2$ (rendezés és számítás, 2 + 1 pont)

(Ha a szöveges magyarázatok nem szerepelnek, de a jelölések egyértelműek és a gondolatmenet helyes és követhető, a megfelelő pontszám megadandó.)

b) *Az újabb két óra múlva megmaradt radioaktív atommagok hányadának kiszámítása:*

10 pont
(bontható)

Újabb két óra elteltével a kétfajta izotóp száma a mintában megint

$N_1'' = \frac{N_1'}{2}$ (1 pont), illetve $N_2'' = \frac{N_2'}{4}$ (1 pont) szerint változik,

azaz $N_1'' = \frac{N_1}{4}$ (1 pont), illetve $N_2'' = \frac{N_2}{16}$ (1 pont).

A keresett arány $\frac{N_1'' + N_2''}{N_1' + N_2'} = \frac{4N_1 + N_2}{3(N_1 + N_2)}$ (3 pont), amiből $2N_1 = N_2$ felhasználásával

$\frac{N_1'' + N_2''}{N_1' + N_2'} = \frac{3}{8}$ adódik (rendezés és számítás 2 + 1 pont).

(Ha a szöveges magyarázatok nem szerepelnek, de a jelölések egyértelműek és a gondolatmenet helyes és követhető, a megfelelő pontszám megadandó.)

(Ha valaki, csak a radioaktív bomlástörvényt írja fel, a teljes feladatra legfeljebb 2 pontot kaphat.)

Összesen 18 pont

3/A feladat

Adatok: $m=200$ kg, $a=50$ m, $\gamma=6,67\cdot 10^{-11} \frac{\text{Nm}^2}{\text{kg}^2}$, $M_{\text{Nap}}=2\cdot 10^{-30}$ kg, $1\text{ CSE}=150\cdot 10^9$ m

a) *A napfénynyomás csökkenésének megadása:*

1 + 1 pont

A táblázatból vett adatpárok segítségével a keresett arányok felírhatók:

$$\frac{p_{2\text{CSE}}}{p_{1\text{CSE}}} = \frac{1}{4} \quad (1 \text{ pont}), \quad \frac{p_{3\text{CSE}}}{p_{1\text{CSE}}} = \frac{1}{9} \quad (1 \text{ pont}),$$

b) *Az 5 CSE távolságban uralkodó fénynyomás meghatározása:*

**6 pont
(bontható)**

$$\frac{p_{5\text{CSE}}}{p_{1\text{CSE}}} = \frac{1}{25} \rightarrow p_{5\text{CSE}} = \frac{90}{25} \cdot 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 3,6 \cdot 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

(Annak felismerése, hogy a nyomás a távolság négyzetével fordítottan arányos 3 pont, a konkrét arány meghatározása 1 pont, az egyenlet felírása 1 pont, számítás 1 pont.)

c) *A napfény nyomáscsökkenésének indoklása :*

2 pont

A napfény nyomása azért csökken, mert a távolsággal a Nap fényének ereje csökken. (Bármilyen más megfogalmazás is elfogadható, pl. a napsugárzás intenzitása csökken, kevesebb foton éri a vitorlát stb.)

d) *Az űrszondára ható gravitációs erő felírása és kiszámítása:*

2 + 2 pont

$$F_1 = \gamma \frac{m \cdot M_{\text{Nap}}}{R^2} = 1,19 \text{ N}$$

e) *Az űrszonda szükséges vitorlaméretének kiszámítása:*

**6 pont
(bontható)**

$$F_{\text{fény}} = p \cdot A \rightarrow 1,19 = 90 \cdot 10^{-7} \cdot (d)^2,$$

(A fény nyomóerejének paraméteres felírása 2 pont, a felület felírása a vitorla élhossza (d) segítségével 1 pont, a konkrét adatok behelyettesítése 1 pont).

$$d = \sqrt{\frac{1,19}{90 \cdot 10^{-7}}} \approx 360 \text{ m}$$

(Az egyenlet d -re rendezése 1 pont, számítás 1 pont)

Összesen 20 pont

3/B feladat

- a) *Az áramkör zárásakor létrejövő folyamat ismertetése és a hang keletkezésének leírása:*

6 pont
(bontható)

Amikor a kapcsolóval zárjuk az áramkört, abban áram folyik (1 pont), ennek következtében pedig az elektromágnes mágneses teret gerjeszt (2 pont). A mágnes behúzza a lágyvasat, ami a karra van erősítve (2 pont), így a kar végén lévő kis kalapács ráüt a csengőre (1 pont).

- b) *Az elektromágnes fogalmának megadása és részeinek felsorolása:*

4 pont
(bontható)

Az elektromágnes egy olyan szerkezet, amely áram segítségével mágneses teret gerjeszt (2 pont). Legfontosabb részei a tekercs és a vasmag (1 + 1 pont).

- c) *A lágyvas fogalmának ismertetése és annak indoklása, hogy miért nem helyettesíthető acéllal:*

5 pont
(bontható)

A lágyvas olyan anyag, ami mágnesezhető, de mágneses tulajdonságát nem őrzi meg (2 pont), azaz ha a mágneses tér megszűnik, a lágyvas is elveszíti mágnesességét. Ha acéllapot tennénk a helyére, az előbb-utóbb mágnesessé válna (2 pont), és az elektromágnes vasmagjához áram hiányában is tartósan odaragadna (1 pont).

- d) *A csengő folyamatos működésének ismertetése:*

5 pont
(bontható)

Amint a mágnes behúzza a lágyvasat, a csúcsonál megszakad az áramkör (1 pont). Mivel így nem folyik áram, az elektromágnes tekercsében leépül a mágneses tér (1 pont), így a mágnes elengedi a lágyvasat (1 pont). Amikor a lágyvas visszaugrik a helyére, az ismét zárja az áramkört (1 pont) és újraindulhat a ciklus (1 pont).

Összesen 20 pont