

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2022. október 27.

FIZIKA

KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

a 2012-es Nat-ra épülő vizsgakövetelmények szerint

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ

OKTATÁSI HIVATAL

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

Pontszámok bontására vonatkozó elvek:

- Az útmutató dőlt betűs sorai a megoldáshoz szükséges tevékenységeket határozzák meg. Az itt közölt pontszámot akkor lehet és kell megadni, ha a dőlt betűs sorban leírt tevékenység, művelet lényegét tekintve helyesen és a vizsgázó által leírtak alapján egyértelműen megtörtént.
- 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.

Eltérő gondolatmenetekre vonatkozó elvek:

- A megadott gondolatmenet(ek)től eltérő helyes megoldások is értékelendők. 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.

Többszörös pontlevonás elkerülésére vonatkozó elvek:

- A gondolatmenet helyességét nem érintő hibákért (pl. számolási hiba, elírás, átváltási hiba) csak egyszer kell pontot levonni.
- Ha a vizsgázó több megoldással 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.
- Ha valamilyen korábbi hiba folytán az útmutatóban előírt tevékenység megtörténik ugyan, de az eredmények nem helyesek, a résztevékenységre vonatkozó teljes pontszámot meg kell adni. Ha a leírt tevékenység több lépésre bontható, akkor a várható megoldás egyes sorai mellett szerepelnek az egyes részpontszámok.

Mértékegységek használatára vonatkozó elvek:

- 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 ábrázolnak, szerepelnek a szükséges jelölések, a nem megszokott jelölések magyarázata, stb.) Grafikonok esetében azonban a mértékegységek hiányát a tengelyeken nem kell hibának venni, ha azok egyértelműek (pl. táblázatban megadott, azonos mértékegységű mennyiségeket kell ábrázolni).

Egyéb megjegyzések:

- Ha a 3. feladat esetében a vizsgázó nem jelöli választását, és a választás ténye a dolgozatból sem derül ki egyértelműen, akkor minden esetben az első választható feladat megoldását kell értékelni.
- Értékelés után a lapok alján található összesítő táblázatokba a megfelelő pontszámokat be kell írni.

ELSŐ RÉSZ

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

Helyes válaszonként *2 pont*.

Összesen: 40 pont

MÁSODIK RÉSZ

A számolások javítása során ügyelni kell arra, hogy a gondolatmenet helyességét nem érintő hibákért (számolási hibák, elírások) csak egyszer kell pontot levonni. Ha a vizsgázó a feladat további lépéseinél egy korábban helytelenül kiszámolt értékkel számol helyesen, akkor ezeknél a lépéseknél a teljes pontszám jár. Adott esetben tehát egy lépésnél az útmutatóban közölt megoldástól eltérő értékre is a teljes pontszám járhat.

1. feladat

Adatok: $a = 30 \text{ cm}$, $\rho = 600 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{víz}} = 1000 \text{ kg/m}^3$, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

a) Az erőegyensúly felírása az úszó kockára:

2 pont

$$mg = F_{\text{fel}}$$

Az erők felírása a geometriai méretek és sűrűségek segítségével, valamint a bemerülés meghatározása:

**5 pont
(bontható)**

$$a^3 \cdot \rho \cdot g = a^2 \cdot h \cdot \rho_{\text{víz}} \cdot g \quad (\text{Az egyenlet két oldalának kifejezése, 1 + 1 pont}),$$

$$\text{amiből: } h = \frac{\rho}{\rho_{\text{víz}}} \cdot a = \frac{6}{10} \cdot 30 = 18 \text{ cm}$$

(rendezés + adatok behelyettesítése + számolás, 1 + 1 + 1 pont).

b) Az erőegyensúly felírása az úszó kockára és az ólomsúlyra a második esetben:

2 pont

$$mg + G_{\text{súly}} = F_{\text{fel}}$$

Az erők felírása a sűrűségek segítségével, és az ólomsúly tömegének meghatározása:

**5 pont
(bontható)**

$$m_{\text{súly}} \cdot g + a^3 \cdot \rho \cdot g = a^3 \cdot \rho_{\text{víz}} \cdot g$$

(a felhajtóerő, illetve a súly nyomóerejének felírása, 1 + 1 pont),

$$\text{azaz: } m_{\text{súly}} = a^3 \cdot (\rho_{\text{víz}} - \rho) = 10,8 \text{ kg}$$

(rendezés + adatok behelyettesítése + számolás, 1 + 1 + 1 pont).

Összesen: 14 pont

2. feladat

- a) *A Föld pozíciójának berajzolása az első, illetve a második mérés során:*

2 + 2 pont

A Föld pozícióit elég a Napot a Jupiterrel összekötő egyenes közelébe rajzolni, különösen a második (Jupitertől távolabbi) esetben. Amennyiben a vizsgázó nem jelöli, hogy melyik pozíció melyik méréshez tartozik, csak egy-egy pont jár a két pozícióért.

- b) *Az Io keringési idejének meghatározása:*

**4 pont
(bontható)**

A szövegből kiolvasható, hogy fél év alatt (1 pont) 103-szor kerüli meg az Io a Jupitert (1 pont), tehát:

$$T = \frac{365}{2 \cdot 103} = 1,77 \text{ nap} = 42,5 \text{ óra} \quad (\text{képlet} + \text{számítás}, 1 + 1 \text{ pont}).$$

- c) *A fénysebesség meghatározása a szövegben szereplő adatok segítségével:*

**4 pont
(bontható)**

Mivel a Föld–Jupiter távolság a két mérés között 300 millió km-rel lett nagyobb (1 pont), és ezt 1200 s alatt (1 pont) teszi meg a fény,

$$c = \frac{3 \cdot 10^8}{1200} = 250000 \frac{\text{km}}{\text{s}} \quad (\text{képlet} + \text{számítás}, 1 + 1 \text{ pont}).$$

- d) *A Galilei-holdak keringési idejére vonatkozó állítás megfogalmazása és indoklása:*

**4 pont
(bontható)**

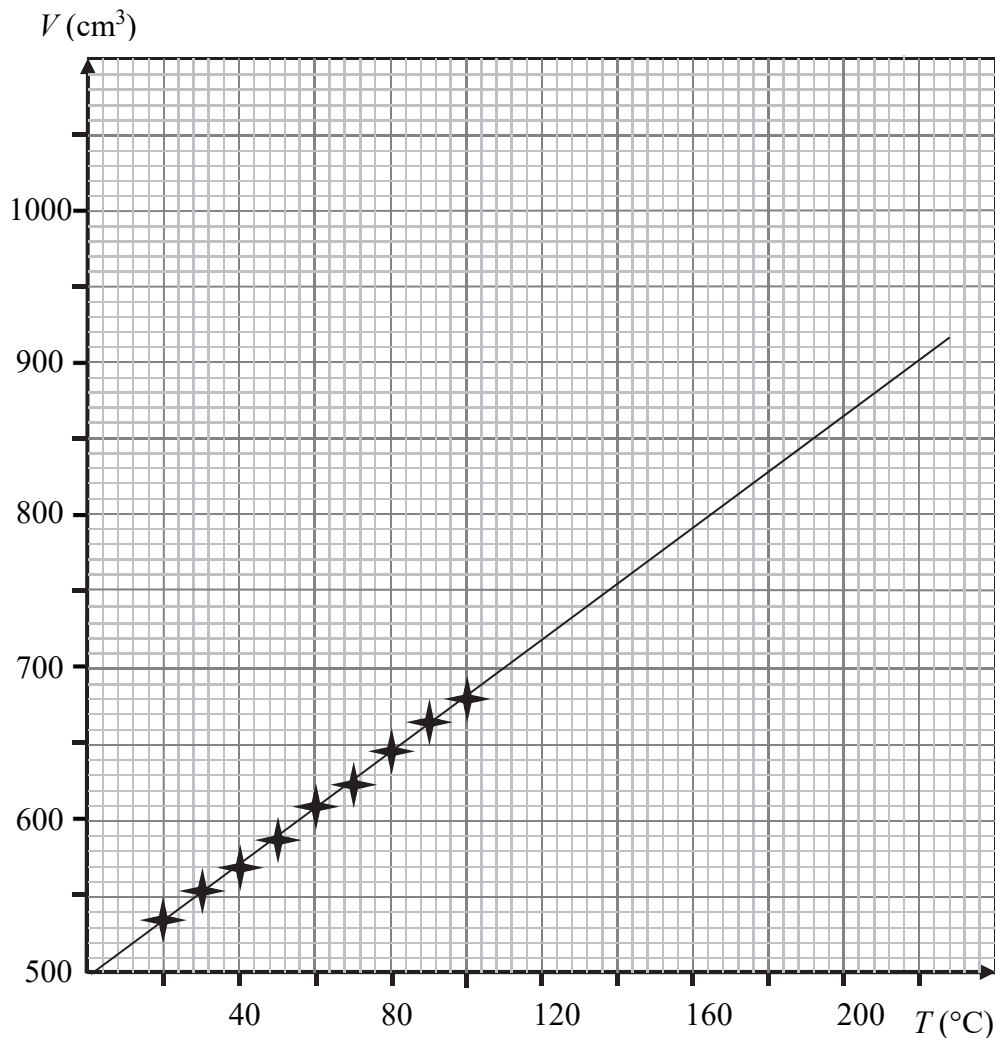
A többi Galilei-hold keringési ideje nagyobb (2 pont), mert a Jupitertől vett keringési távolságuk is nagyobb (2 pont), mint az Io távolsága.

Összesen: 16 pont

3/A feladat

a) A táblázatban szereplő adatok ábrázolása grafikonon:

5 pont
(bontható)



9 helyes érték 5 pontot, 7-8 helyes érték 4 pontot, 5-6 helyes érték 3 pontot, 3-4 helyes érték 2 pontot, 1-2 helyes érték 1 pontot ér.

b) Az összefüggés jellegének megnevezése:

2 pont

Lineáris kapcsolat – az összefüggést meg kell nevezni, a grafikonra rajzolt egyenes önmagában nem elfogadható. (Az egyenes arányosság nem elfogadható válasz.)

c) Az összefüggés extrapolációja 0 °C hőmérsékletre:

2 pont

A grafikonról leolvashatóan a térfogat kb. 500 cm^3 lenne.

d) Az összefüggés extrapolációja 200 °C hőmérsékletre:

2 pont

A grafikonról leolvashatóan a térfogat kb. 860 cm^3 lenne.

e) A keresett hőmérséklet meghatározása:

5 pont
(bontható)

A keresett hőmérséklet meghatározható a táblázatból vett vagy a grafikonról leolvasott adatok segítségével, aránypár felállításával. Pl:

Mivel $100-0\text{ °C}$ között a térfogatcsökkenés 180 cm^3 volt (2 pont),

további 500 cm^3 csökkenéshez $100 \cdot \frac{500}{180} \approx 278\text{ °C}$ (2 pont) további hőmérsékletcsökkenés szükséges,

tehát a keresett hőmérséklet -278 °C (1 pont).

(A pontosabb térfogatleolvasás az elméleti értékhez (-273 °C) közelebbi megoldásokra vezet. -260 °C és -285 °C között minden érték elfogadandó.)

f) A hőmérsékletérték jelentőségének megfogalmazása és a hozzá kapcsolódó hőmérsékletskála megnevezése:

4 pont
(bontható)

Ez a hőmérséklet az abszolút nulla fok (2 pont),

ami a Kelvin-skála (2 pont) kiindulópontja.

(Akár a számított értéket, akár az elméleti értéket (-273 °C) írja a vizsgázó, a teljes pontszám megadandó!)

Összesen: 20 pont

3/B feladat

A rúd-mágnes zárt gyűrűn való áttolásának elemzése:

14 pont
(bontható)

A rúd-mágnes tere inhomogén (2 pont), így az alumíniumgyűrű változó mágneses térbe kerül a mágnes közelítése során (2 pont). A változó mágneses tér hatására a gyűrűben feszültség indukálódik (2 pont). Mivel az alumínium jó vezető, ezért a zárt gyűrűben az indukált feszültség hatására áram fog folyni (2 pont). A zárt gyűrűben indukálódott áram kölcsönhatásba lép a mágnesrúd mágneses terével (2 pont) oly módon, hogy azt a hatást, ami az indukcióra vezetett (azaz a mágnesrúd közeledését), Lenz törvényének megfelelően (2 pont) akadályozza (2 pont).

A mágnesrúd fordított pólussal való közelítésének elemzése:

3 pont
(bontható)

A jelenséget nem befolyásolja a mágneses tér iránya, hiszen annak oka a mágneses tér változása (2 pont), az eszköz ugyanúgy fog elfordulni (1 pont).

A nyitott gyűrű esetének vizsgálata:

3 pont
(bontható)

Mivel a gyűrű nyitott, abban nem indul meg számottevő áram (2 pont) az indukált feszültség hatására, így nem ébred forgató erő a rúd-mágnes és az indukált áram mágneses terének kölcsönhatása miatt (1 pont).

Összesen: 20 pont

A feladatlapban szereplő források (kép, ábra, adatsor) származási helyei:

I/6. <https://de.123rf.com>

I/18. kép: en.wikipedia.org

III/A. kép: wikipedia.hu

III/B. kép: <https://motokzn.ru/kocsi/lenz-torveny/>; <https://balazs-diak.hu/lenz-law-bemutato-eszkoz-11375>