

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2024. május 22.

FIZIKA

**KÖZÉPSZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA**

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

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: $d_{\min} = 0,3$ CSE, $T = 6766$ év

a) A naptávol idejének meghatározása:

3 pont
(bontható)

Mivel a keringési idő fele 3383 év, az üstökös kb. 3383 év múlva, vagyis 5403-ban lesz a Naptól legtávolabb (bármelyik adat elfogadható).

b) A helyes ábra a nagytengely feltüntetésével:

2 pont
(bontható)

c) Kepler 3. törvényének felírása és a keresett maximális távolság meghatározása:

9 pont
(bontható)

Kepler 3. törvényét az üstökös és a Föld keringésére felírva:

$$\frac{a_{\text{Föld}}^3}{a_{\text{Neowise}}^3} = \frac{T_{\text{Föld}}^2}{T_{\text{Neowise}}^2} \quad (3 \text{ pont}) \quad (,a" \text{ fél nagytengely, } ,T" \text{ keringési idő})$$

Adatok behelyettesítése és a fél nagytengely értékének meghatározása:

$$\frac{1^3}{a_{\text{Neowise}}^3} = \frac{1^2}{6766^2} \Rightarrow a_{\text{Neowise}} = \sqrt[3]{6766^2} = 357,7 \text{ CSE}$$

(behelyettesítés + rendezés + számolás, 2 + 1 + 2 pont)

A távolságokat CSE-ben, az időket évben számoltuk, de bármilyen más mértékegységgel való számolás elfogadható, amennyiben helyes.

A nagytengely hossza így 715,4 CSE (1 pont).

d) Az üstökös és a Nap legnagyobb távolságának meghatározása:

2 pont
(bontható)

Az üstökös legnagyobb távolsága a Naptól $715,4 - 0,3 = 715,1$ CSE
(képlet + számítás, 1 + 1 pont)

Összesen: 16 pont

2. feladat

a) *A koncentráció szerepének leírása:*

3 pont

Minél több uránatommag van a kőzetben, annál több hasadványnyom keletkezik a kristályban adott idő alatt.

b) *Az eltelt idő szerepének leírása:*

3 pont

Minél több idő telt el a kőzet keletkezése óta, annál több uránatommag bomlott már el.

c) *A kormeghatározás és a koncentráció összefüggésének leírása:*

3 pont

A hasadványnyomok számát a kőzetben kezdetben található urán koncentrációja és az eltelt idő együttesen határozza meg, csupán az egyik adat ismerete nem elegendő a kőzet korának meghatározásához.

d) *A hasadványnyomok és a látható fény hullámhossza közötti arány meghatározása:*

5 pont
(bontható)

Mivel a látható fény hullámhossza $\lambda \approx 0,5 \mu\text{m}$ (2 pont), a rácshibák hossza pedig $10\text{--}20 \mu\text{m}$ (1 pont), a keresett arány hozzávetőlegesen 20–40 (2 pont).

Összesen: 14 pont

3/A feladat

a) *A tárgyakra ható erők felsorolása a víz alatt és jellemzésük:*

5 pont
(bontható)

A víz alatt a tárgyakra hat a nehézségi erő (G) (1 pont), ami a tömegükkel arányos (1 pont), a víz felhajtóereje (F_{fel}) (1 pont), ami a tárgyak térfogatával arányos (1 pont), valamint a mérleg serpenyőjének tartóereje (1 pont).
(A fenti összefüggések megfogalmazása helyett a megfelelő képletek is elfogadhatók.)

b) *A víz alatt végzett súlymérés elemzése:*

8 pont
(bontható)

A víz alatt a tárgyakra ható nehézségi erő változatlan (2 pont), ám a serpenyőt már csak $G - F_{\text{fel}}$ erővel (2 pont) nyomják a tárgyak. Ha a tárgyak térfogata eltér, a felhajtóerő eltérő lesz (2 pont), így elbillen a mérleg (2 pont).

c) *A korona súlyának megmérése a víz alatt és a mérleg viselkedésének meghatározása:*

7 pont
(bontható)

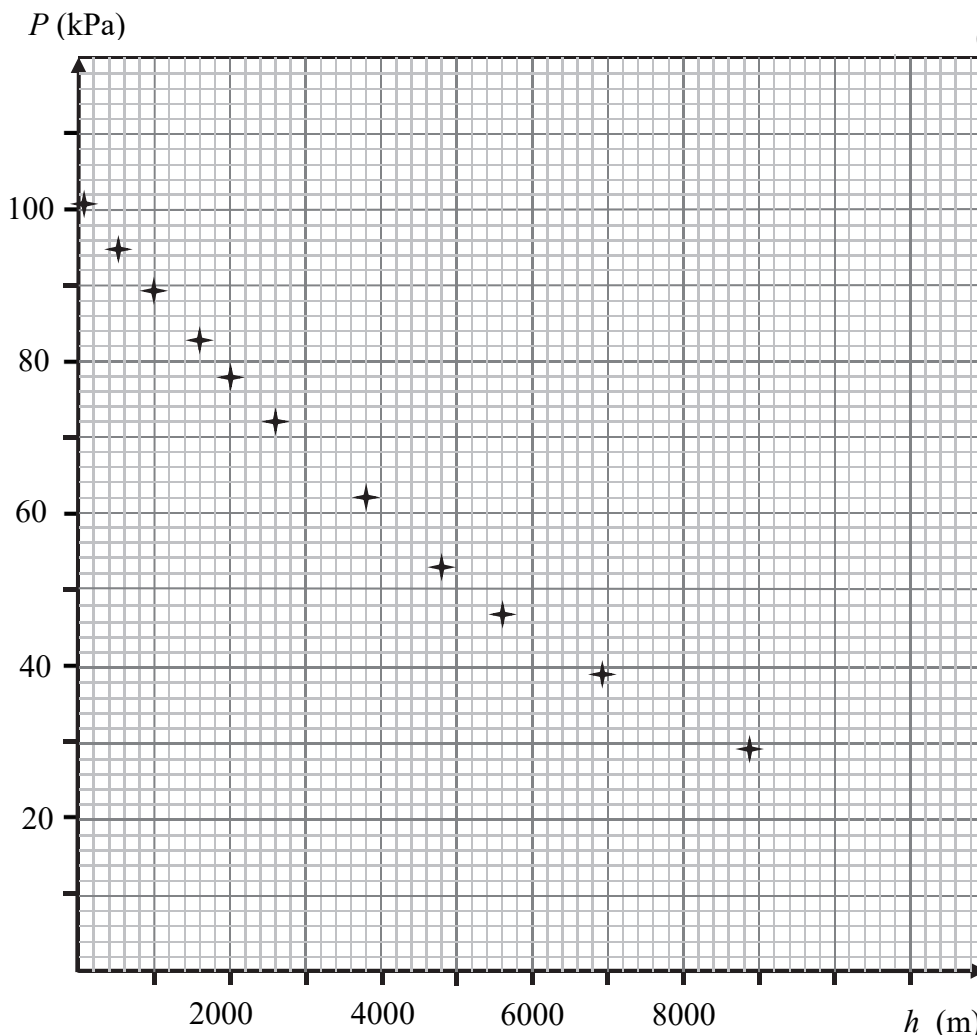
Mivel a korona anyagában az aranyműves az arany egy részét más, azonos tömegű (1 pont), de kisebb sűrűségű fémmel helyettesítette, ezért a korona térfogata nagyobb (2 pont) volt, mint a másik serpenyőben lévő tiszta aranyé. A koronára ható felhajtóerő így nagyobb (2 pont) volt, tehát kisebb erővel nyomta a serpenyőt, és a mérleg az arany irányába billent le. (2 pont).

Összesen: 20 pont

3/B feladat

a) A nyomásadatok ábrázolása a grafikonon:

5 pont
(bontható)



10–11 adatpont helyes feltüntetése 5, 8–9 adatponté 4, 6–7 adatponté 3, 4–5 adatponté 2, míg 2–3 adatponté 1 pontot ér.

b) A keresett magasság meghatározása:

4 pont
(bontható)

A második táblázatból kiolvashatóan a 80 °C-os forrásponthoz tartozó nyomás $p \approx 47 \text{ kPa}$ (2 pont), ami körülbelül megegyezik az első táblázatban található Elbrusz $h \approx 5600 \text{ m}$ (2 pont) magasságán mérhető nyomással.

c) A keresett forrásponthoz hozzávetőleges meghatározása:

6 pont
(bontható)

Mivel a Mont Blanc tetején mérhető légnyomás $p \approx 53,5 \text{ kPa}$ (2 pont), ami a második táblázat 80 °C-hoz tartozó 47,4 kPa és a 85 °C-hoz tartozó 57,8 kPa adata között (2 pont)

körülbelül félúton van, a keresett forráspont $t \approx 83 \text{ }^\circ\text{C}$ (2 pont). ($81 \text{ }^\circ\text{C}$ és $84 \text{ }^\circ\text{C}$ között bármilyen hőmérsékleti érték elfogadható.)

d) *A két magasságon mérhető levegősűrűség arányának meghatározása:*

5 pont
(bontható)

Adott hőmérsékleten a sűrűség egyenesen arányos a nyomással. (2 pont – Ez a pontszám csak akkor jár, ha a vizsgázó az arányosság tényének leírásával vagy egy megfelelő képlet felírásával egyértelművé teszi, hogy ennek megfelelően számol.)

Ezért az első táblázatból a két nyomásértéket kiolvastva:

$101325 \text{ Pa} / 29246 \text{ Pa} \approx 3,5$, tehát 3,5-szer kisebb a levegő sűrűsége a Mount Everest tetején. (Két adat kiolvasása 1-1 pont, a megfelelő hányados kiszámítása 1 pont.)

Összesen: 20 pont