

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2015. május 18.

FIZIKA

KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI VIZSGA

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ

**EMBERI ERŐFORRÁSOK
MINISZTERIUMA**

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 hányad része 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 – 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.

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

Helyes válaszonként *2 pont.*

Összesen 40 pont.

MÁSODIK RÉSZ

1. feladat

Adatok: $h = 132 \text{ m}$, $g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

a) *Az első test sebességének felírása és kiszámítása a találkozás pillanatában:*

4 pont
(bontható)

Mivel az első test a találkozásig $h/2$ utat tett meg,

$$v_1 = \sqrt{g \cdot h} = 36 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ (képlet + számítás: 2 + 2 pont).}$$

b) *A találkozásig eltelt idő felírása és kiszámítása:*

2 + 1 pont

$$t = \sqrt{\frac{h}{g}} = 3,67 \text{ s} \text{ vagy } t = \frac{v_1}{g} = 3,67 \text{ s}$$

A második test kezdősebességének felírása és kiszámítása:

5 pont
(bontható)

Mivel a második test a találkozásig szintén $h/2$ utat tett meg,

$$\frac{h}{2} = v_0 \cdot t - \frac{g}{2} \cdot t^2 \Rightarrow v_0 \cdot t = h, \text{ tehát } v_0 = 36 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(képlet + rendezés + számítás: 2 + 2 + 1 pont)

c) *A második test sebességének felírása és kiszámítása a találkozás pillanatában:*

3 pont
(bontható)

$$v_2 = v_0 - g \cdot t = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ (képlet + számítás: 2 + 1 pont).}$$

Összesen 15 pont

2. feladat

Adatok: $c_{\text{víz}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$, $L_{\text{jég}} = 334 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$, $m = 1 \text{ kg}$.

a) *A keresett időpont meghatározása és megfelelő indoklása:*

2 + 2 pont

$t_1 = 20$ perc, mivel ekkor kezd emelkedni a víz hőmérséklete.

b) *A fűtőszál teljesítményének meghatározása:*

5 pont
(bontható)

Mivel a megadott időtartam alatt a víz hőmérséklet-változása $\Delta T = 10 \text{ }^\circ\text{C}$ (1 pont),
a vízzel közölt hő $Q_1 = c_{\text{víz}} \cdot m \cdot \Delta T = 42000 \text{ J}$ (képlet + számítás: 1 + 1 pont),

amiből a keresett teljesítmény $P = \frac{Q}{\Delta t} = 70 \text{ W}$ (képlet + számítás: 1 + 1 pont).

c) *A kaloriméterben lévő kezdeti vízmennyiség meghatározása:*

6 pont
(bontható)

Az első 20 perc alatt a fűtőszál által leadott hő:

$$Q_2 = P \cdot \Delta t_2 = 84 \text{ kJ} \text{ (képlet + számítás: 1 + 1 pont),}$$

Mivel ez éppen megolvasztja a jeget, ami kezdetben a kaloriméterben volt,

$$m_{\text{jég}} = \frac{Q_2}{L_{\text{jég}}} = 0,25 \text{ kg} \text{ (képlet + számítás: 1 + 1 pont).}$$

Tehát kezdetben $m_{\text{víz}} = 1 \text{ kg} - m_{\text{jég}} = 0,75 \text{ kg}$ (képlet + számítás: 1 + 1 pont).

Összesen 15 pont

3/A feladat

a) *Annak részletes magyarázata, hogy a pénzérme miért ugrál az üvegen:*

10 pont
(bontható)

A kezünk az üvegen keresztül melegíti a benne lévő levegőt (2 pont), így annak növekszik a nyomása (2 pont). A benti és a kinti levegő közti nyomáskülönbség (2 pont) időnként megemeli az érmét.

Amikor az érme felemelkedik, levegő szökik ki az üvegből (2 pont) így a belső nyomás lecsökken (2 pont), és az érme visszahuppan az üveg szájára.

b) *A folyamat végének meghatározása:*

2 pont

Ha az üvegben maradó levegő felmelegszik (közel) a környezet hőmérsékletére, s így az üvegben lévő levegő túlnyomása már nem elegendő az érme megemeléséhez, az ugrálás megszűnik.

c) *Annak elemzése, hogy milyen különbséget okoz, ha az érme nehezebb:*

4 pont
(bontható)

Ahhoz, hogy egy nehezebb érme felemelkedjen, nagyobb nyomáskülönbség (2 pont) szükséges, így ebben az esetben a levegő kellő felmelegedéséhez több időre van szükség, azaz ritkábban (2 pont) ugrik az érme.

d) *Annak elemzése, hogy mi történik, ha nem fogjuk meg az üveget:*

2 pont

Ebben az esetben lassabban melegszik fel a levegő, így ritkábban ugrik fel az érme.

e) *A borosüveg száján lévő víz szerepének meghatározása:*

2 pont

A borosüveg száján lévő kevés víz elzárja a kicsiny rést, ami az üveg pereme és a ráhelyezett pénzérme között lehet. Így a víz az üveg légmentes lezárását teszi lehetővé.

Összesen 20 pont

3/B feladat

- a) *Annak magyarázata, hogy miért éri el kevesebb sugárzás a Föld felszínét, mint amennyi a légkör felső részét:*

4 pont
(bontható)

Mert a légkör alkotórészei a beeső napsugárzás egy részét elnyelik (2 pont), illetve visszaverik (2 pont).

- b) *Annak megfogalmazása, hogy a légkör alkotórészeinek elnyelése nem egyenletes:*

4 pont

Bármilyen helyes megfogalmazás elfogadható, pl. a különféle anyagok elnyelése különböző hullámhosszak esetén nem egyenletes, vagy pl. a különféle anyagok elnyelése bizonyos sávokban sokkal erősebb stb.

A grafikonon feltüntetett, az abszorpcióért felelős anyagok felsorolása:

4 pont
(bontható)

O₂, O₃, H₂O, CO₂ (1 + 1 + 1 + 1 pont). Csak a grafikonon feltüntetett anyagokért jár pont.

- c) *A szén-dioxid molekula abszorpciós frekvenciájának megadása:*

4 pont
(bontható)

Az ábra szerint a szén-dioxid a ~2000 nm hullámhosszú (1 pont) sugárzást nyeli el leginkább.

Ennek frekvenciája $f = \frac{c}{\lambda} = 1,5 \cdot 10^{14} \frac{1}{s} = 150 \text{ THz}$ (képlet + számítás: 1 + 1 pont),

ami a táblázat szerint a közeli infravörös tartományba esik (1 pont).

(Pusztán az infravörös tartományért nem jár pont!)

- d) *Az ózonmolekula abszorpciós frekvenciájának megadása:*

4 pont
(bontható)

Az ábra szerint az ózon a 250 nm–300 nm hullámhosszú tartományban (1 pont) nyeli el a sugárzást. (A 250 nm körül vagy 300 nm körül is elfogadható válasz.)

Ennek frekvenciája $f = \frac{c}{\lambda} = 1 \text{ PHz} - 1,2 \text{ PHz}$ (képlet + számítás: 1 + 1 pont).

Csupán az egyik frekvenciaérték megadása esetén is a teljes pontszám jár.

A táblázat szerint ez a sugárzás az ultraibolya tartományba esik (1 pont).

Összesen 20 pont