

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2023. május 23.

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. C
2. B
3. B
4. B
5. A
6. C
7. D
8. D
9. C
10. C
11. B
12. A
13. B
14. C
15. A
16. A
17. D
18. C
19. A
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: $T_1 = 70\text{ °C}$, $T_2 = 15\text{ °C}$, $V_1 = 1\text{ dm}^3$, $V_2 = 0,3\text{ dm}^3$, $\rho_{\text{rum}} = 0,8\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $\rho_{\text{tea}} = 1\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$,

$$c_{\text{rum}} = 2,6\frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{°C}}, c_{\text{tea}} = 4,2\frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{°C}}.$$

A folyadékok hőcseréjére vonatkozó összefüggés felírása:

8 pont
(bontható)

$$Q_{\text{rum}} = -Q_{\text{tea}} \text{ (2 pont), azaz}$$

$V_{\text{rum}} \cdot \rho_{\text{rum}} \cdot c_{\text{rum}} \cdot (T_k - T_2) = V_{\text{tea}} \cdot \rho_{\text{tea}} \cdot c_{\text{tea}} \cdot (T_1 - T_k)$ (jobb és bal oldal felírása 2 + 2 pont, a hőmérséklet-változások explicit felírása a közös hőmérséklet segítségével 1 + 1 pont).

A közös hőmérséklet kifejezése és meghatározása:

7 pont
(bontható)

$$T_k = \frac{V_{\text{tea}} \cdot \rho_{\text{tea}} \cdot c_{\text{tea}} \cdot T_1 + V_{\text{rum}} \cdot \rho_{\text{rum}} \cdot c_{\text{rum}} \cdot T_2}{V_{\text{tea}} \cdot \rho_{\text{tea}} \cdot c_{\text{tea}} + V_{\text{rum}} \cdot \rho_{\text{rum}} \cdot c_{\text{rum}}} = 63\text{ °C}$$

(rendezés + adatok behelyettesítése + számítás, 3 + 2 + 2 pont)

Összesen: 15 pont

2. feladat

Adatok: $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

a) *Az eV egység jelentésének magyarázata:*

3 pont

1 eV az az energia, melyre egy nyugalomban lévő elektron 1 V gyorsító feszültség hatására szert tesz.

b) *A Földön észlelt legnagyobb energiájú foton energiájának meghatározása joule-ban:*

3 pont

(bontható)

$1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \cdot 1 \text{ V} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ (1 pont), amiből

$1,4 \cdot 10^{24} \text{ eV} = 2,24 \cdot 10^5 \text{ J}$ (2 pont).

c) *Az extrém nagy energiájú gamma-fotonok keletkezésének magyarázata:*

3 pont

(bontható)

Csillagok robbanásával és keletkezésével kapcsolatos folyamatokban felgyorsuló részecskék ütközéséből származnak.

d) *Példa megadása a gamma-fotonok földi körülmények között való keletkezésére:*

3 pont

Pl. maghasadás során keletkezhet gamma-fotonokból álló sugárzás.

e) *Az energiák arányának meghatározása:*

3 pont

(bontható)

$N = 1,4 \cdot 10^{24} \text{ eV} / 10^{18} \text{ eV} = 1,4 \cdot 10^6$

(Az energiák kiolvasása és a hányados meghatározása 1 + 1 + 1 pont)

Összesen: 15 pont

3/A feladat

- a) *Az évszakonként várható áramtermelés kiszámítása és a százalékos arányok meghatározása:*

6 pont
(bontható)

Az első grafikonról az adatokat háromhavonként összeadva és a táblázatból a déli tájoláshoz tartozó éves termeléssel elosztva:

tél (december-február): 157,5 kWh → 13,3%
 tavasz (március-május): 362,6 kWh → 30,7%
 nyár (június-augusztus): 395,5 kWh → 33,5%
 ősz (szeptember-november): 264,3 kWh → 22,4%

(A kiszámításra alkalmazott helyes módszer önmagában 2 pontot ér, az egyes évszakokhoz tartozó százalékok helyes meghatározása 1 pontot ér, évszakonként.)

- b) *Két lehetséges ok megnevezése:*

2 + 2 pont

Bármely két tényező megnevezése elegendő, pl. télen rövidebben a nappalok, alacsonyabban jár a Nap (kevésbé meredek a napsugárzás beesési szöge), gyakrabban felhős az idő, időnként hó takarja a tetőt, stb.

- c) *Az ideális tájolás megnevezése és a teljesítménycsökkenés meghatározása a másik tájolás esetén:*

3 pont
(bontható)

A déli tájolás a jobb (1 pont).

Keleti tájolás esetén $\frac{1180 - 884}{1180} = 0,251 \rightarrow 25,1\%$ -kal (2 pont) termel kevesebbet a panel.

- d) *A keleti tájolású napelem téli és nyári áramtermelésének kiszámítása, a két tájolás összehasonlítása és a helyes válasz megadása:*

4 pont
(bontható)

Keleti tájolás esetén a nyári termelés 358,9 kWh (1 pont), a téli 75,7 kWh (1 pont).

Nyáron kisebb a különbség a két tájolás áramtermelése között, mint télen (1 pont), tehát télen van nagyobb szerepe az ideális tájolásnak (1 pont).

(A nyári, illetve téli áramtermelés arányával vagy százalékos arányával is lehet érvelni.)

- e) *A szükséges napelemek számának meghatározása keleti tájolás esetén:*

3 pont
(bontható)

Mivel keleti tájolás esetén az áramtermelés a déli tájolás 75%-a (1 pont),

$$N = \frac{12}{0,75} = 16 \text{ panelre van szükség (képlet + számítás, 1 + 1 pont).}$$

Összesen: 20 pont

3/B feladat

a) *A kémcsőre ható erők megnevezése:*

1 + 1 pont

nehézségi erő (G), illetve a hidrosztatikai felhajtóerő (F_{fel}).

b) *A nyomásnövekedés hatásának megnevezése:*

3 pont

Ha a gumilapot megnyomjuk, a vízben mindenütt megnő a nyomás (1 pont) Pascal törvénye értelmében (1 pont). Ha a rendszerben a nyomás nő, a bezárt levegő térfogata csökken. (A törvény felírása $-p \cdot V = \text{állandó}$ – nem szükséges.) (1 pont)

c) *A bűvár elmerülésének magyarázata:*

3 pont
(bontható)

Ha a nyomásnövekedés miatt a levegő térfogata csökken, a bűvárban a víz térfogata nő (1 pont), tehát a bűvár súlya is nő vagy: a bűvár sűrűsége nő (1 pont). Amikor $G > F_{\text{fel}}$, a bűvár lesüllyed vagy: a bűvár sűrűsége eléri a víz sűrűségét, a bűvár lesüllyed (1 pont).

d) *A bűvár felemelkedésének magyarázata:*

4 pont
(bontható)

Ha a nyomás csökken, a levegő térfogata ismét megnő (1 pont), a bűvárban a víz térfogata csökken (1 pont), tehát a bűvár súlya is csökken (1 pont). Amikor $G < F_{\text{fel}}$ (1 pont), a bűvár ismét a felszínre emelkedik. (Itt is teljes értékű a sűrűségek viszonyára való hivatkozás.)

e) *Annak magyarázata, hogy a bűvár egy mély hengerből nem emelkedik föl:*

4 pont
(bontható)

A henger aljára süllyedt bűvárra nemcsak az általunk kifejtett nyomástöbblet hat, hanem a mélységben uralkodó hidrosztatikai nyomás is (2 pont). Ha a többletnyomást megszüntetjük, de a henger alján uralkodó hidrosztatikai nyomás miatt a bezárt levegő nem tud eléggé kitágulni (2 pont), a bűvár nem emelkedik fel.

f) *A bűvár viselkedésének megadása és indoklás az olajjal végzett kísérlet esetén:*

4 pont
(bontható)

Az olaj sűrűsége kisebb, mint a vízé és $F_{\text{fel}} \sim \rho$ (1 pont), ugyanakkor az üveg és a bezárt levegő súlya nem változott (1 pont), így már kisebb térfogatcsökkenésnél is lesüllyed a bűvár (1 pont), tehát kisebb többletnyomás is elegendő (1 pont). (Itt is teljes értékű a sűrűségek viszonyára való hivatkozás.)

Összesen: 20 pont

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

II/2: <http://english.ihep.cas.cn/lhaaso/chnl/218/index.html>

II/3/A: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/

Az utolsó letöltés dátuma: 2022. január 10.