

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2023. 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 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. C
2. C
3. A
4. C
5. C
6. A
7. A
8. D
9. D
10. A
11. B
12. D
13. B
14. B
15. C
16. B
17. A
18. C
19. B
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: $\lambda = 633 \text{ nm}$, $\alpha = 0,1^\circ$, $l = 2 \text{ km}$, $P = 35 \text{ mW}$, $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

a) Egy foton energiájának felírása és kiszámítása:

$$E_f = h \cdot f = h \cdot \frac{c}{\lambda} = 3,14 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

(képlet + adatok behelyettesítése + számítás, 2 + 1 + 1 pont)

Az egy másodperc alatt kibocsátott fotonok számának meghatározása:

4 pont
(bontható)

5 pont
(bontható)

Mivel a lézer által egy másodperc alatt kibocsátott energia:

$$E_{\text{ki}} = P \cdot 1 \text{ s} = 35 \text{ mJ} \text{ (képlet + számítás, 1 + 1 pont),}$$

a keresett fotonszám:

$$N = \frac{E_{\text{ki}}}{E_f} = 1,12 \cdot 10^{17} \text{ (képlet + adatok behelyettesítése + számítás, 1 + 1 + 1 pont).}$$

b) A lézerfolt átmérőjének meghatározása:

6 pont
(bontható)

Mivel a mellékelt rajz szerint l távolságban a lézerfolt sugara:

$$r = \frac{D}{2} + l \cdot \text{tg} \left(\frac{\alpha}{2} \right) = 0,0005 \text{ m} + 1,75 \text{ m}$$

(képlet + adatok behelyettesítése + számítás, 2 + 1 + 1 pont)

a keresett foltátmérő $D' = 2 \cdot r = 3,5 \text{ m}$ (képlet + számítás, 1 + 1 pont).

(Ha a vizsgázó nem veszi figyelembe a nyaláb kilépési sugarát ($D/2$), nem kell pontot levonni.)

Összesen: 15 pont

2. feladatAdatok: $Q = 9,5 \text{ kWh/m}^3$ a) *A hőszivattyú hatékonyságát jellemző szorzó megadása:***2 pont**

A szövegből kb. 2-4-szer.

b) *A kevesebb energiát használó hőszivattyú megnevezése és a válasz indoklása:***6 pont
(bontható)**

A talajvizet használó (2 pont) hőszivattyú, mivel a jóságfok nagyobb, ha a közeg hőmérséklete magasabb (2 pont), ezért több hőt szivattyúz ugyanannyi munka (2 pont) befektetésével.

c) *A termodinamika második főtételének megnevezése:***2 pont**d) *A keresett összegek meghatározása:***5 pont
(bontható)**

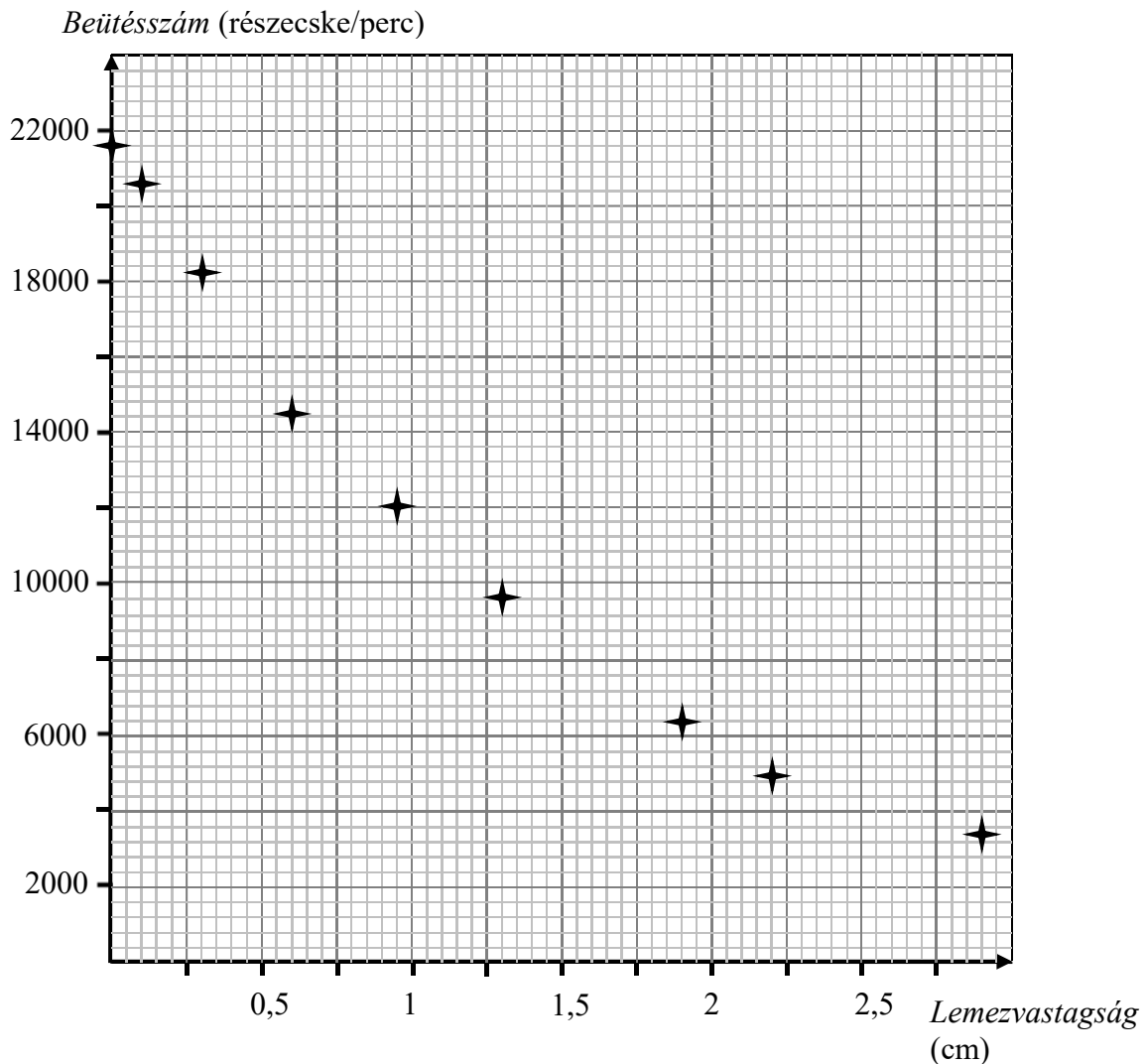
Hagyományos elektromos radiátor: 70 Ft (1 pont)

hőszivattyú: $70/4 = 17,5 \text{ Ft}$ (2 pont)gázkazán: $747/9,5 = 78,6 \text{ Ft}$ (2 pont)**Összesen: 15 pont**

3/A feladat

a) Az adatpontok ábrázolása grafikonon:

5 pont
(bontható)



8-9 adatpont megfelelő feltüntetése 5 pontot ér, 6-7 adatponté 4 pontot, 4-5 adatponté 3 pontot, 2-3 adatponté 2 pontot, 1 adatponté 1 pontot ér.

b) Azon távolság meghatározása, amelynél a kezdeti beütésszám a felére csökken:

4 pont
(bontható)

A felezési vastagság kb. 1,1 cm-nek adódik.

(1 cm és 1,15 cm között bármi elfogadható.)

c) *A felezési vastagság beütésszám függetlenségének bemutatása egy másik példán:*

4 pont
(bontható)

A példát bármely, az elsőtől eltérő adatpontból kiindulva be lehet mutatni.
(Elegendő egy adatponttal megmutatni.)

Pl. az 5. adatpontnál (0,95 cm, kb. 12 000 beütésszám) – 1 pont,
A 6000-es beütésszám a 7. és 8. adatpontok közti interpolálással kb. 2 cm-nél van –
2 pont,
Így a felezés itt is kb. 1,1 cm alatt következik be (1 pont).

d) *A keresett rézlemezvastagság meghatározása:*

5 pont
(bontható)

Mivel $1024 = 2^{10}$ (1 pont), a beütésszámot 10-szer kell megfelelni (2 pont),
így a rézlemez vastagsága a felezési vastagság tízszerese, 11 cm (2 pont).

e) *A felezési vastagságok növekvő sorrendjének bemutatása:*

2 pont

A helyes sorrend: $d_{\text{alfa}} < d_{\text{béta}} < d_{\text{gamma}}$

(Ha a d_{alfa} és $d_{\text{béta}}$ sorrendjét a vizsgázó felcseréli, akkor 1 pont adandó.)

Összesen: 20 pont

3/B feladat

a) *A vízben úszó kémcsőre ható erők megadása:*

1 + 1 pont

nehézségi erő, felhajtóerő

b) *A vízszintemelkedés magyarázata:*

4 pont
(bontható)

Pascal törvénye értelmében a külső nyomás a vízben gyengítetlenül terjed (2 pont), ezért a kémcsőben lévő levegő nyomása is megnő, a térfogata lecsökken, helyére víz áramlik (2 pont).

(Ha a vizsgázó a folyadékok összenyomhatatlanságára hivatkozva helyes indoklást ad, teljes pontszám adható.)

c) *A kémcső elsüllyedésének magyarázata:*

3 pont

Mivel a kémcső + víz + levegő rendszer átlagsűrűsége megnövekszik, nagyobb lesz, mint a víz sűrűsége, a kémcső lesüllyed.

Vagy a kémcső + levegő rendszer térfogata lecsökken, így a rá ható felhajtóerő is lecsökken, ezért a kémcső lesüllyed.

d) *Az ellentétes irányú folyamat leírása:*

4 pont
(bontható)

Ha a palack összenyomását megszüntetjük, a külső nyomás lecsökken a kémcső környezetében, a benne lévő levegő kitágul (2 pont).

Ezáltal a kémcső átlagsűrűsége lecsökken, ismét kisebb lesz, mint a víz sűrűsége, a kémcső feljön a felszínre (2 pont).

e) *Annak bemutatása és indoklása, hogy a kísérlet működne-e étolajjal:*

3 pont
(bontható)

A kísérlet működik étolajjal (1 pont). Indoklás (2 pont).

f) *A kémcső tartós lesüllyedésének magyarázata:*

4 pont
(bontható)

A kémcső + levegő rendszer sűrűségét a kémcső környezetében uralkodó nyomás határozza meg, ami a víz hidrosztatikai nyomásából és a vízre ható külső nyomásból tevődik össze minden mélységben. A palack alján (egy kicsivel) nagyobb a víz hidrosztatikus nyomása, mint a tetején (2 pont).

Így, ha a kémcső a kiindulási helyzetben fent volt, azaz a vízzel megegyező, vagy annál egy kicsit kisebb volt a sűrűsége, akkor a palack alján ez a sűrűség akár egy kicsivel nagyobb is lehet, mint a víz sűrűsége az összenyomás megszüntetése után.

Tehát a kémcső nem fog feljönni a víz felszínére akkor sem, ha a palackra gyakorolt külső nyomást megszüntetjük (2 pont).

Összesen: 20 pont

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

II/1. https://www.thorlabs.com/newgrouppage9.cfm?objectgroup_id=10776

Az utolsó letöltés dátuma 2023 január 12.