

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2022. május 17.

FIZIKA

**KÖZÉPSZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA**

**JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI
ÚTMUTATÓ**

a 2020-as Nat szerint tanulók számára

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

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

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

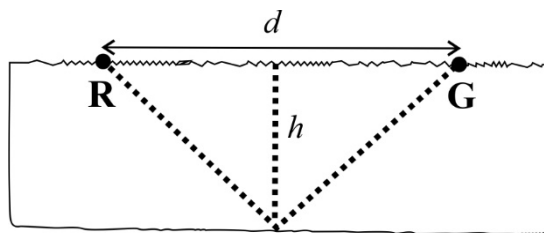
Adatok: $d_1 = 50$ m, $d_2 = 100$ m, $t_1 = 0,044$ s, $t_2 = 0,066$ s

- a) A robbantási pont és a geofon közti hullámterjedés geometriai viszonyainak helyes értelmezése:

2 pont

A hullám a h mélységben lévő réteghatárról verődik vissza, a geofon és a robbantási hely közt félúton. (Másképpen: a beesési és visszaverődési szögek egyenlők.)

Ezt a vizsgázó szöveggel vagy megfelelő rajzzal is kifejezheti, pl. mint alább. Szöveg vagy rajz hiányában, amennyiben ez a felismerés a megoldás menetéből kiderül, a teljes pontszám megadandó.



A hullámterjedés idejére vonatkozó összefüggések felírása a két geofonra, valamint a közegetréteg mélységének meghatározása:

8 pont

(bontható)

$$2 \cdot \sqrt{\left(\left(\frac{d_1}{2}\right)^2 + h^2\right)} = c \cdot t_1, \text{ illetve } 2 \cdot \sqrt{\left(\left(\frac{d_2}{2}\right)^2 + h^2\right)} = c \cdot t_2 \quad (2 \text{ pont})$$

A két egyenletet négyzetre emelve, majd a másodikat elosztva az elsővel, s rendezve, megkapjuk h -t:

$$\left(\frac{t_2}{t_1}\right)^2 = \frac{\left(\frac{d_2}{2}\right)^2 + h^2}{\left(\frac{d_1}{2}\right)^2 + h^2} \rightarrow \left(\frac{0,066}{0,044}\right)^2 = \frac{(50)^2 + h^2}{(25)^2 + h^2} \rightarrow 2,25 = \frac{2500 + h^2}{625 + h^2} \rightarrow h \approx 29,6 \text{ m}$$

(A hányados egyenlet felírása, megfelelő adatok behelyettesítése, rendezés és számítás, 1 + 1 + 2 + 2 pont).

- b) *A hullám terjedési sebességének kiszámítása és a felső közetréteg anyagának meghatározása :*

5 pont
(bontható)

h -t visszahelyettesítve bármelyik egyenletbe:

$$c^2 \cdot t_2^2 = 4 \cdot \left(\left(\frac{d_2}{2} \right)^2 + h^2 \right) \rightarrow c^2 \cdot 0,066^2 = 4(2500 + 875) \rightarrow c \approx 1760 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

Ezek alapján a felső réteg agyag. (1 pont)

Összesen: 15 pont

2. feladat

Adatok: $R = 150\,000\,000$ km

- a) *A napszél alkotórészecskéinek és a Föld mágneses terének megnevezése:*

2 pont
(bontható)

Töltött részecskékből, főleg protonokból áll (1 pont).

A Föld mágneses tere (1 pont) fogja fel ezek nagy részét.

- b) *Az eltérés megnevezése és indoklása:*

3 pont
(bontható)

A koronakidobódás során nagyobb energiájú, azaz nagyobb sebességű (2 pont, az egyik elegendő) részecskéket bocsát ki a Nap. Ezek hamarabb teszik meg a Nap–Föld távolságot (1 pont), mint a normális napszél részecskéi.

- c) *A sarki fény megnevezése és keletkezésének magyarázata:*

6 pont
(bontható)

A sarki fény (2 pont) köthető a napszélhez. Az érkező töltött részecskék a Föld mágneses terében a sarkok felé (2 pont) térülnek el. Itt a léggör részecskéivel ütköznek és fénykibocsátásra készítik (2 pont) azokat.

- d) *A keresett sebesség meghatározása:*

4 pont
(bontható)

$$v = \frac{150000000}{18} = 8,3 \text{ millió } \frac{\text{km}}{\text{h}} = 2,3 \text{ millió } \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

Összesen: 15 pont

3/A feladatAdatok: $m = 2 \text{ kg}$, $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ a) *A megmozdításhoz szükséges erő leolvasása:*

$$F_h^{\min} = 16 \text{ N}$$

2 pontb) *A tapadási együttható meghatározása:*

$$\mu_0 \cdot m \cdot g = F_t^{\max} = F_h^{\min} \Rightarrow \mu_0 = \frac{16}{2 \cdot 9,8} = 0,82 \approx 0,8$$

(A maximális tapadási erő azonosítása azzal a minimális erővel, amivel meg lehet mozdtítani a téglát, 2 pontot ér, képlet + rendezés + számítás 1 + 1 + 1 pont.)

**5 pont
(bontható)**c) *A csúszási súrlódási erő meghatározása:*Pl. egy adatpont adatainak segítségével:

$$F_h - F_s = m \cdot a \Rightarrow F_s = F_h - m \cdot a = 20 - 2 \cdot 5 = 10 \text{ N}$$

(képlet + rendezés + egy megfelelő adatpár leolvasása és behelyettesítése + számítás, 1 + 1 + 2 + 1 pont)

**5 pont
(bontható)**Vagy:

A súrlódási erő meghatározható a grafikon növekvő szakaszának meghosszabbításával visszafelé és az x-tengellyel való metszéspont megkeresésével. Teljes pontszám csak megfelelő indoklás esetén jár (pl. ez a pont a nulla gyorsuláshoz tartozó határesetre a csúszó téglának). A vonal meghosszabbítása a grafikonon és a metszéspont leolvasása indoklás nélkül 3 pontot ér.

d) *A csúszási súrlódási együttható meghatározása:*

$$\mu \cdot m \cdot g = F_s \Rightarrow \mu = \frac{10}{2 \cdot 9,8} = 0,51 \approx 0,5$$

(képlet + rendezés + számítás, 1 + 1 + 1 pont.)

**3 pont
(bontható)**e) *Az 1 m/s² gyorsuláshoz tartozó húzóerő meghatározása:*

$$F_h = m \cdot a + F_s = 2 \cdot 1 + 10 = 12 \text{ N (képlet + számítás, 1 + 1 pont)}$$

**2 pont
(bontható)**f) *Annak megfelelő indoklása, hogy ez ebben az esetben miért nem valósul meg:***3 pont**

Pl. Mivel a tapadás súrlódási erő maximuma nagyobb, mint 12 N, a hasáb nem indul el.

Összesen: 20 pont

3/B feladat

a) A processzor működése közben bekövetkező hatás megadása:

2 pont

Az elektromos áram felmelegíti, fűti a processzor áramkörét (2 pont).

b) Az áramfogyasztás mellékhatásának megnevezése és a feszültségtől/áramtól való függésének meghatározása:

2 pont

A teljesítmény arányos a feszültség és az áramerősség (áramfogyasztás) szorzatával (2 pont).

c) A bordás fémdarab szerepének leírása:

6 pont
(bontható)

A bordás fémdarab egy hűtő (2 pont), amely a processzoron keletkező hőt elvezeti (2 pont) és átadja a környező levegőnek (2 pont).

d) A fém mint anyag előnyének megadása:

2 pont

A fém jó hővezető.

e) A bordák, illetve a ventilátor szerepének magyarázata:

6 pont
(bontható)

A bordák azért fontosak, hogy a hűtő minél nagyobb felületen érintkezzen a levegővel (2 pont), mert így időegységenként több hőt tud átadni (2 pont). A ventilátor gondoskodik arról, hogy a bordák közé friss, hideg levegő jusson, a levegő áramlása is javítja a hűtőhatást (2 pont).

f) A légrés káros voltának magyarázata:

2 pont

A levegő jó hőszigetelő, akadályozná a hőátadást a processzor és a hűtő között.

Összesen: 20 pont

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

I/6. kép: <https://spatialexperiments.wordpress.com/2016/02/03/water-transpiration-in-salt-staying-cool-in-the-desert/>

I/10. kép: https://live.staticflickr.com/4168/33627310714_c065b6131e_b.jpg

II/2. <https://24.hu/tudomany/2021/09/07/napvihar-internet-koronakidobodas-napszel/>

II/3B. (képek forrása: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:AMD_heatsink_and_fan.jpg,

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:AMD_Ryzen_7_3700X_top_IMG3165_smial_wp.jpg)