

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2006. február 27.**

# **FIZIKA**

## **KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI VIZSGA**

## **JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ**

**OKTATÁSI MINISZTERIUM**

---

---

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 bonthatóak, 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 figyelembe vételéhez.

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 kért 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.). A grafikonok esetében a mértékegységek hiányát a tengelyeken azonban 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. B
3. B
4. C
5. B
6. C
7. B
8. A
9. C
10. A
11. B
12. A
13. B
14. A
15. C
16. B
17. A
18. A
19. A
20. B

Helyes válaszonként **2 pont**

**Összesen**

**40 pont**

## MÁSODIK RÉSZ

### 1. feladat

a) *A hullámhossz, a frekvencia és a sebesség kapcsolatának felírása:*

**2 pont**

$$c = \lambda \cdot f$$

*A levegőbeli frekvencia meghatározása:*

**2 pont**  
(bontható)

$$f_{\text{levegő}} = \frac{c_{\text{levegő}}}{\lambda_{\text{levegő}}} \rightarrow f = \frac{3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{550 \cdot 10^{-9} \text{m}} = 5,45 \cdot 10^{14} \frac{1}{\text{s}}$$

(Rendezés, behelyettesítés 1 pont, helyes eredmény 1 pont.)

*A frekvencia állandóságának felismerése:*  $f_{\text{víz}} = f_{\text{levegő}}$

**2 pont**

(Amennyiben a vizsgázó a két frekvenciát egymástól függetlenül számította ki, s azonos eredményt kapott, a 2 pont megadható. Amennyiben nem ismerte fel a frekvencia állandóságát, s a frekvenciák egyikét elszámolva nem kapott azonos frekvencia értékeket, nem adható pont!)

b) *A vízbeli hullámhossz meghatározása:*

$$\lambda_{\text{víz}} = \frac{c_{\text{víz}}}{f_{\text{víz}}} = \frac{2 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{5,45 \cdot 10^{14} \frac{1}{\text{s}}} = 367 \cdot 10^{-9} \text{m}$$

**4 pont**  
(bontható)

(Az egyenlet rendezése 1 pont, megfelelő behelyettesítés 1 pont, helyes eredmény 2 pont.)

c) *A fénny frekvenciája és a foton energiája közötti Planck-összefüggés megadása:*

$$\varepsilon = h \cdot f$$

**2 pont**

*Annak felismerése, hogy a fotonok energiája vízben és levegőben azonos lesz:*

**1 pont**

(Ha a vizsgázó egymástól függetlenül számolja ki a két foton energiáját, s azonos értéket kap, az 1 pont megadható.)

*A fotonok pontos energiájának kiszámítása:*

**3 pont**  
(bontható)

$$\varepsilon = h \cdot f = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{Js} \cdot 5,45 \cdot 10^{14} \frac{1}{\text{s}} = 3,613 \cdot 10^{-19} \text{J}$$

(Megfelelő adatok behelyettesítése 1 pont, helyes eredmény 2 pont.)

**Összesen**

**16 pont**

**2. feladat**

a) *A jármű mozgásának jellemzése:*

A jármű mozgásának első szakaszában gyorsít, majd egyenletesen halad, s végül lassít.

**3 pont**  
(bontható)

(Szakaszonként 1 pont adható.)

b) *A jármű által megtett út kiszámolása:*

*A maximális sebesség mértékegységének átváltása:*

$$72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

**1 pont**

*Az út kiszámítása átlagsebességgel vagy görbe alatti területtel:*

**5 pont**  
(bontható)

$$s = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 10 \text{ s} + 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 100 \text{ s} + 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 20 \text{ s} = 2300 \text{ m.}$$

(Bármilyen módszer elfogadható. Megfelelő összefüggések alkalmazása 2 pont, megfelelő értékek behelyettesítése 2 pont, helyes eredmény 1 pont.)

c) *A gyorsulás meghatározására szolgáló összefüggés megadása:*

**1 pont**

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

(Ha a vizsgázó nem írja fel az összefüggést, de később helyesen használja, az 1 pont megadható.)

*Az egyes gyorsulások számértékének meghatározása:*

$$a_1 = \frac{20 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{10 \text{ s}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

**1 pont**

$$a_2 = 0$$

**1 pont**

$$a_3 = \frac{-20 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{20 \text{ s}} = -1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

**2 pont**

(Negatív előjel nélkül 1 pont adható.)

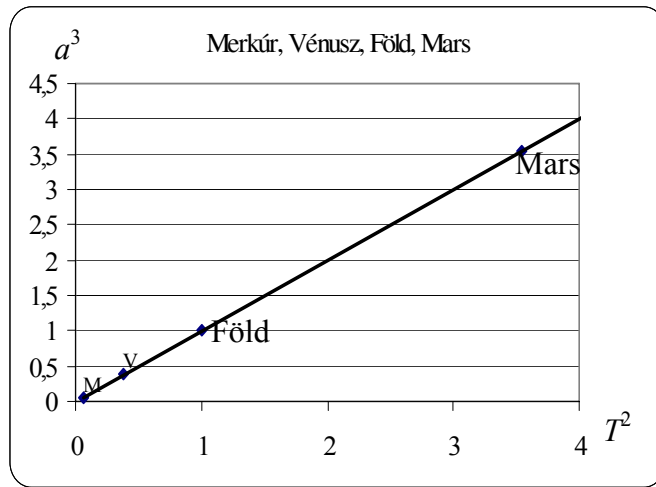
**Összesen**

**14 pont**

**3/A feladat**

a) A feladatban kért grafikon elkészítése:

$T^2$ (év <sup>2</sup> )	$a^3$ (egység <sup>3</sup> )
0,058	0,058
0,378	0,378
1	1
3,538	3,53



(Táblázat nélkül is megadható.)

**5 pont**  
(bontható)

b) A kért törvény megadása, Kepler III. törvényének megnevezése vagy a törvény kimondása:

**4 pont**  
(bontható)

Indoklás:

**4 pont**  
(bontható)

A grafikon alapján  $\frac{T^2}{r^3}$  állandó, vagy  $T^2$  egyenesen arányos  $r^3$ -nal.

(A teljes pontszám akkor adható meg, ha a válaszból egyértelműen kiderül, hogy  $T^2$  és  $r^3$  között egyenes arányosság az összefüggés és a grafikon alapján az igazolható is.)

c) Annak felismerése, hogy a grafikon a Nap körül keringő Uránusz bolygóra általánosítható:

**2 pont**

(Ha az alábbiak szerint folytatja a feladatot, a 2 pont automatikusan jár.)

Az aránypár felírása az Uránusz bolygóra és egy másik bolygóra:

**2 pont**

pl. a Földre 
$$\frac{T_{Föld}^2}{r_{Föld}^3} = \frac{T_{Uránusz}^2}{r_{Uránusz}^3}$$

A keresett konkrét távolságérték meghatározása az Uránuszra:

**3 pont**  
(bontható)

$$\frac{T_{Föld}^2}{r_{Föld}^3} = \frac{T_{Uránusz}^2}{r_{Uránusz}^3} \rightarrow r_{Uránusz} = \sqrt[3]{\frac{T_{Uránusz}^2}{T_{Föld}^2}} r_{Föld} = 19,2 \text{ egység}$$

(Behelyettesítés 1 pont, számítás 1 pont, helyes eredmény 1 pont.)

**Összesen**

**20 pont**

**3/B feladat**

**a)** A fémgolyó felszínén megjelenő többlettöltések helyes berajzolása az ábrába:

(A pontos leírás rajz nélkül is egyenértékű megoldásnak számít.)

**4 pont**  
(bontható)

Indoklás az elektromos megosztás alapján:

**4 pont**  
(bontható)

**b)** Annak felismerése, hogy a fémgolyón a megosztás miatt megjelenő töltések távolsága a szigetelögömbtől eltérő:

**4 pont**  
(bontható)

A fémgolyón a megosztás miatt megjelenő negatív töltések átlagosan közelebb vannak a töltött gömbhöz, mint a megosztás miatt megjelenő pozitív töltések.

Annak felismerése, hogy a távolságkülönbség erőkülönbséget eredményez:

**2 pont**

Annak felismerése, hogy a szigetelögömbhöz közelebbi oldalon lévő negatív töltésekre nagyobb erő hat, mint az átellenes oldalon elhelyezkedő pozitívra:

**4 pont**  
(bontható)

Ezért a fémgolyó negatív töltéseire ható vonzóerő nagyobb, mint a pozitív töltéseire ható taszítóerő...

A fonálra függesztett semleges gömbre ható eredő erő irányának, azaz a kitérés irányának meghatározása:

**2 pont**

... így összességében vonzó hatás tapasztalható.  
(Az eredő erő rajzon történő bejelölése is elfogadható.)

**Összesen:**

**20 pont**

