

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2013. május 16.**

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

Helyes válaszonként *2 pont.*

**Összesen 40 pont.**

## MÁSODIK RÉSZ

### 1. feladat

Adatok:  $\Delta x = 4 \text{ cm}$ ,  $t = 9 \text{ s}$ ,  $N = 24$  öltés,  $D = 1 \text{ cm}$ ,  $\Delta l = 4 \text{ mm/öltés}$

a) *A harmonikus rezgőmozgás amplitúdójának felírása és kiszámítása:*

**1 + 1 pont**

$$A = \frac{\Delta x}{2} = 2 \text{ cm} \quad (\text{képlet + számítás, 1 + 1 pont})$$

*A harmonikus rezgőmozgás körfrekvenciájának felírása és kiszámítása:*

**1 + 1 pont**

$$\omega = 2\pi \cdot \frac{24}{9 \text{ s}} = 16,76 \frac{1}{\text{s}} \quad (\text{képlet + számítás, 1 + 1 pont})$$

*A harmonikus rezgőmozgás maximális sebességének felírása és kiszámítása:*

**1 + 1 pont**

$$v_{\max} = A \cdot \omega = 33,5 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \quad (\text{képlet + számítás, 1 + 1 pont})$$

*A harmonikus rezgőmozgás maximális gyorsulásának felírása és kiszámítása:*

**1 + 1 pont**

$$a_{\max} = A \cdot \omega^2 = 562 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2} \quad (\text{képlet + számítás, 1 + 1 pont})$$

b) *Az egy perc alatt végzett öltések számának felírása és kiszámítása:*

**1 + 1 pont**

$$N = 60 \text{ s} \cdot \frac{24}{9 \text{ s}} = 160 \quad (\text{képlet + számítás, 1 + 1 pont})$$

*Az orsó kerületének megadása:*

**1 pont**

$$K = D \cdot \pi = 31,4 \text{ mm}$$

*Az egy perc alatt felhasznált cérna hosszának felírása és megadása:*

**1 + 1 pont**

$$l = N \cdot \Delta l = 640 \text{ mm} \quad (\text{képlet + számítás, 1 + 1 pont})$$

*Az orsó percenkénti fordulatszámának felírása és megadása:*

**1 + 1 pont**

$$R = \frac{l}{K} = 20,4 \approx 20 \quad (\text{képlet + számítás, 1 + 1 pont})$$

**Összesen 15 pont**

**2. feladat**

Adatok:  $m = 78 \text{ kg}$ ,  $A_{\text{jég}} = 0,5 \text{ m}^2$ ,  $L = 334 \text{ kJ/kg}$ ,  $P_{\text{Nap}} = 400 \text{ W/m}^2$ ,  $\eta = 25\%$

*A jégtábla felének megolvasztásához szükséges energiamennyiség felírása és kiszámítása:*  
**2 + 2 pont**

$$E = \frac{m}{2} \cdot L = 13\,206 \text{ kJ} \quad (\text{képlet} + \text{számítás}, 2 + 2 \text{ pont})$$

*Annak felírása és kiszámítása, hogy a Nap átlagosan mekkora teljesítménnyel melegíti a jégtáblát:*

**6 pont**  
**(bontható)**

A jégtábla felületére beeső átlagos teljesítmény:

$$P_{\text{beeső}} = P_{\text{Nap}} \cdot A_{\text{jég}} = 200 \text{ W} \quad (\text{képlet} + \text{számítás}, 2 + 1 \text{ pont})$$

Tehát a jégtáblát melegítő átlagos teljesítmény:

$$P_{\text{melegítés}} = P_{\text{beeső}} \cdot \eta = 50 \text{ W} \quad (\text{képlet} + \text{számítás}, 2 + 1 \text{ pont})$$

*A jég felének megolvasztásához szükséges idő felírása és kiszámítása:*

**5 pont**  
**(bontható)**

$$t = \frac{E}{P_{\text{melegítés}}} = 260\,520 \text{ s} \quad (\text{képlet} + \text{számítás}, 2 + 1 \text{ pont})$$

Tekintve hogy a Nap csak 12 órán át süt naponta, ez az idő:

$$t = 260\,520 \text{ s} \cdot \frac{1 \text{ nap}}{12 \cdot 3600 \text{ s}} = 6,03 \text{ nap} \approx 6 \text{ nap} \text{ alatt olvad el a jégtábla fele. (2 pont)}$$

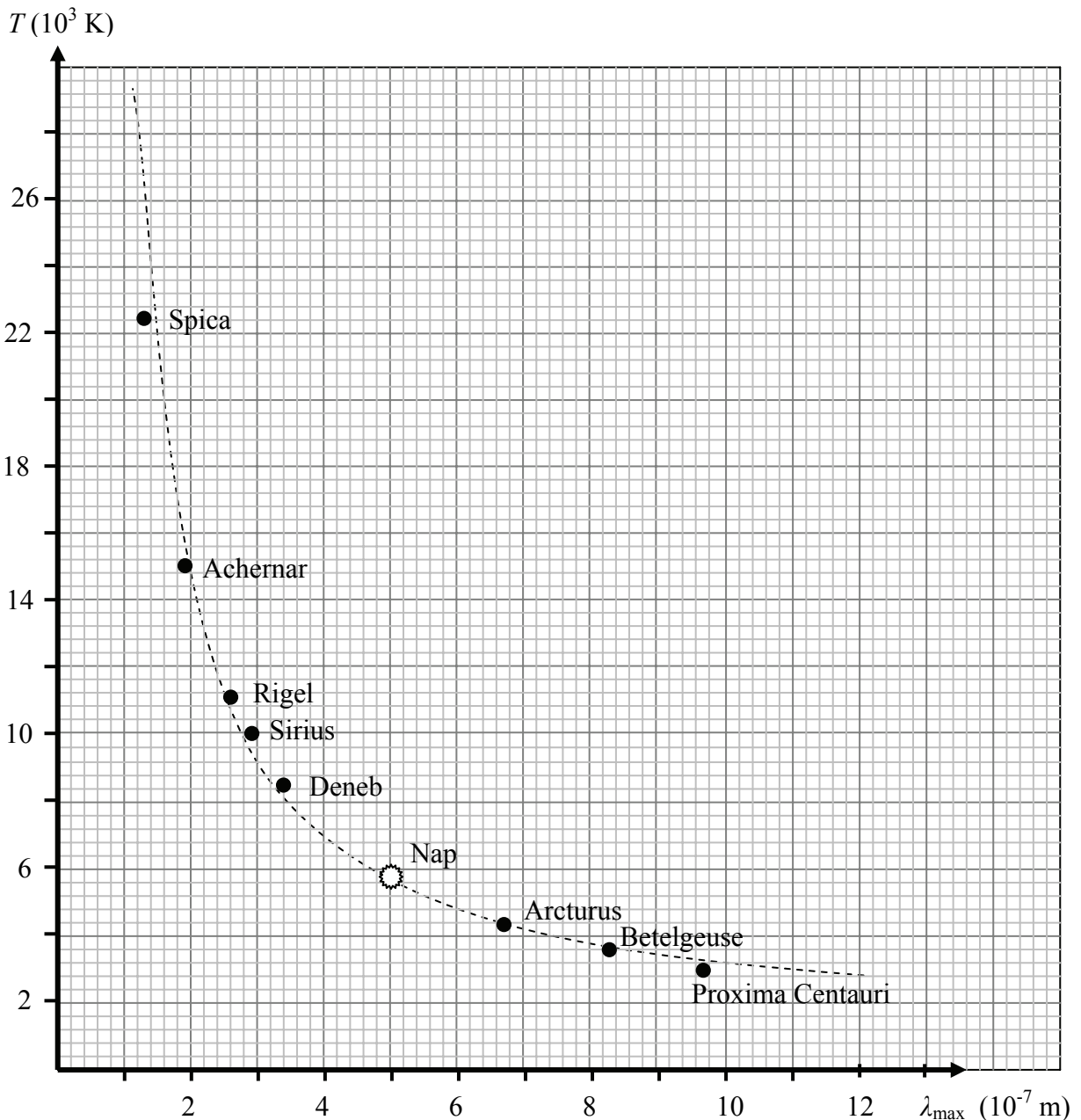
**Összesen 15 pont**

**3/A feladat**

a) *A megfelelő grafikon elkészítése és az adatok helyes ábrázolása:*

**6 pont**  
(bontható)

(A megfelelően skálázott és feliratozott tengelyek 1-1 pontot érnek, az adatpárok helyes ábrázolása összesen 3 pontot ér. 2-3 adat hibás ábrázolása esetén 1 pontot, 4-5 adat hibás ábrázolása esetén 2 pontot kell levonni. A görbe illesztése 1 pontot ér. Amennyiben a vizsgázó a görbe illesztése helyett csak összekötötte az adatpontokat, az illesztésért járó pont nem adható meg. Az adatpontok címkézése a csillagok nevével nem feltétlenül szükséges, a hiányuk nem számít hibának.)



b) *A Nap elhelyezése a grafikonon:*

**4 pont**  
**(bontható)**

A Napnak megfelelő pontot a vízszintes tengely mentén a megadott  $\lambda_{max} = 5 \cdot 10^{-7}$  m pozícióban kell elhelyezni (1 pont), úgy, hogy a már ábrázolt adatpontok alapján berajzolt hiperbolára essen (2 pont). A Napnak megfelelő pontot feliratozással vagy valamely szimbólummal egyértelműen meg kell jelölni, a többi adatponttól meg kell különböztetni (1 pont).

*A Nap felszíni hőmérsékletének meghatározása a grafikon alapján:*

**3 pont**

A Nap felszíni hőmérsékleteként 5400 K, illetve 6400 K között bármely értéket el kell fogadni.

c) *Azon csillagok felsorolása, amelyeknél a sugárzás intenzitásának maximuma az ultraibolya tartományba esik:*

**3 pont**  
**(bontható)**

A Sirius, a Rigel, a Spica, az Achernar és Deneb.  
(3-4 megfelelő csillag felsorolása esetén 2 pont, 1-2 esetén 1 pont jár.)

d) *Azon csillagok felsorolása, amelyeket vörösnek látunk:*

**4 pont**  
**(bontható)**

Az Arcturus, a Betelgeuse, illetve a Proxima Centauri.  
(A három csillag megnevezése 1 + 1 + 1 pontot ér, amennyiben a megnevezett csillagok között szerepel Betelgeuse vagy a Proxima Centauri még egy pont jár, mivel plusz 1 pontot ér annak felismerése, hogy azt a csillagot is vörösnek látjuk, melynek sugárzási maximuma az infratartományba esik.)

**Összesen 20 pont**

---

**3/B feladat**

*Annak felismerése, hogy a jelenség létrejöttének oka az indukció:*

**4 pont**  
**(bontható)**

A mágnesrúd betolásakor a karikában a változó mágneses tér áramot indukál (2 pont).  
A karikára, mint áramjárta vezetőre, a mágneses térben erő hat (2 pont), ezért mozdul meg a karika.

*A karika mozgásirányának értelmezése a Lenz-törvény segítségével:*

**6 pont**  
**(bontható)**

Lenz törvényének (2 pont) értelmében a karika mint áramjárta vezetőhurok által gerjesztett mágneses tér olyan, hogy az a közeledő mágnezt taszítja (2 pont). Ezért a karika a közeledő mágnes mozgásával azonos irányban mozdul ki. Amikor a mágnezt kihúzzuk, azaz távolítjuk, a karikában indukált áram mágneses tere vonzza a mágnezt (2 pont), tehát a karika ismét a mágnes mozgásának irányában mozdul ki.

*A karika egyensúlyi helyzetének elemzése a mágnes betolása után:*

**6 pont**  
**(bontható)**

Amikor a mágnes betolása után minden mozgás megszűnt, a karika az eredeti helyzetében maradt lógva (2 pont), mivel mozgás, változás híján a karikában már nem folyik áram (2 pont), így nincs kitérítő erő (2 pont).

*Annak elemzése, hogy mi történik másképp, ha a mágnes északi pólusát toljuk a karikába:*

**4 pont**  
**(bontható)**

Ha a mágnezt fordítva, az északi pólusával toljuk be a karikába, a jelenség szemre pontosan ugyanúgy zajlik le, ahogy előzőleg (2 pont). Természetesen ilyenkor a karikában indukálódó áramok iránya ellentétes (2 pont) az előző kísérletben létrejövő áramokéval.

**Összesen 20 pont**

---