

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2010. május 18.**

# **FIZIKA**

## **KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI VIZSGA**

## **JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ**

**OKTATÁSI ÉS KULTURÁLIS  
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 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 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 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 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 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. B
3. C
4. A
5. B
6. A
7. C
8. C
9. B
10. C
11. A
12. C
13. A
14. B
15. C
16. B
17. B
18. A
19. C
20. A

Helyes válaszonként **2 pont.**

***Összesen***

***40 pont.***

## MÁSODIK RÉSZ

### 1. feladat

Adatok:  $m = 10^{-3} \text{ kg}$ ,  $q = 10^{-4} \text{ C}$ ,  $E = 1000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ ,  $v_0 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

- a) *Annak felismerése, hogy a térerősségvektorral ellentétes irányban kell a részecskének mozognia kezdetben:*

**3 pont**  
**(bontható)**

(Megfelelő ábra is elfogadható indoklásként, amennyiben a vizsgázó feltünteti mind a részecske sebességének, mind pedig a térerősség vektorának irányát is. Amennyiben csak a térerősség vonalait tünteti fel a vizsgázó (irány megjelölése nélkül), 1 pont adható.)

- b) *A részecskére ható erő meghatározása:*

**2 pont**  
**(bontható)**

$$F = E \cdot q = 10^{-1} \text{ N} \quad (\text{képlet felírása és számítás, } 1 + 1 \text{ pont})$$

*A részecske gyorsulásának meghatározása:*

**2 pont**  
**(bontható)**

$$a = \frac{F}{m} = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (\text{képlet felírása és számítás, } 1 + 1 \text{ pont})$$

*A fékút meghatározása a kezdősebesség és a gyorsulás ismeretében:*

**6 pont**  
**(bontható)**

$$s = \frac{v_0^2}{2 \cdot a} = 50 \text{ cm} \quad (\text{képlet felírása és számítás, } 4 + 2 \text{ pont})$$

(Amennyiben a vizsgázó a lefékezéshez szükséges időt számítja ki, de tovább nem jut, 2 pont adható. Ha a munkatételt használja, s az idő és gyorsulás meghatározása nélkül kapja meg az eredményt, a b) rész teljes pontszáma megadható.)

- c) *A részecske további mozgásának megadása:*

**3 pont**  
**(bontható)**

A részecskére a teljes lefékezés után továbbra is hat erő (1 pont), így miután megállt, eredeti sebességével ellentétes irányban kezd mozogni (2 pont).

**Összesen 16 pont**

**2. feladat**

Adatok:  $P = 5 \text{ mW}$ ,  $\lambda = 400 \text{ nm}$ ,  $\eta = 2\%$ ,  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ ,  $c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

a) *Egy foton energiájának meghatározása:*

**6 pont**  
**(bontható)**

$$E_{\text{foton}} = h \cdot f = h \cdot \frac{c}{\lambda} \quad (\text{felírás 3 pont})$$

$$E_{\text{foton}} = 5 \cdot 10^{-19} \text{ J} \quad (\text{számítás 3 pont})$$

(Az  $E_{\text{foton}} = h \cdot f$  képlet felírása önmagában, azaz  $f$  átírása vagy a fotonenergia tényleges kiszámítása hiányában csak 1 pontot ér!)

*Az egy másodperc alatt kilépő fotonok számának meghatározása:*

**6 pont**  
**(bontható)**

$$N_{\text{foton}} = \frac{P}{E_{\text{foton}}} \quad (\text{felírás 3 pont})$$

$$N_{\text{foton}} = 10^{16} \frac{1}{\text{s}} \quad (\text{számítás 3 pont})$$

(A másodpercenként kibocsátott fotonszám mértékegységeként  $db$ , vagy  $db/s$  egyaránt elfogadható.)

b) *A lézer által felvett teljesítmény meghatározása:*

**2 + 2 pont**

$$P_{\text{felvett}} = \frac{P}{\eta} = 250 \text{ mW} \quad (\text{képlet felírása és számítás, 2 + 2 pont})$$

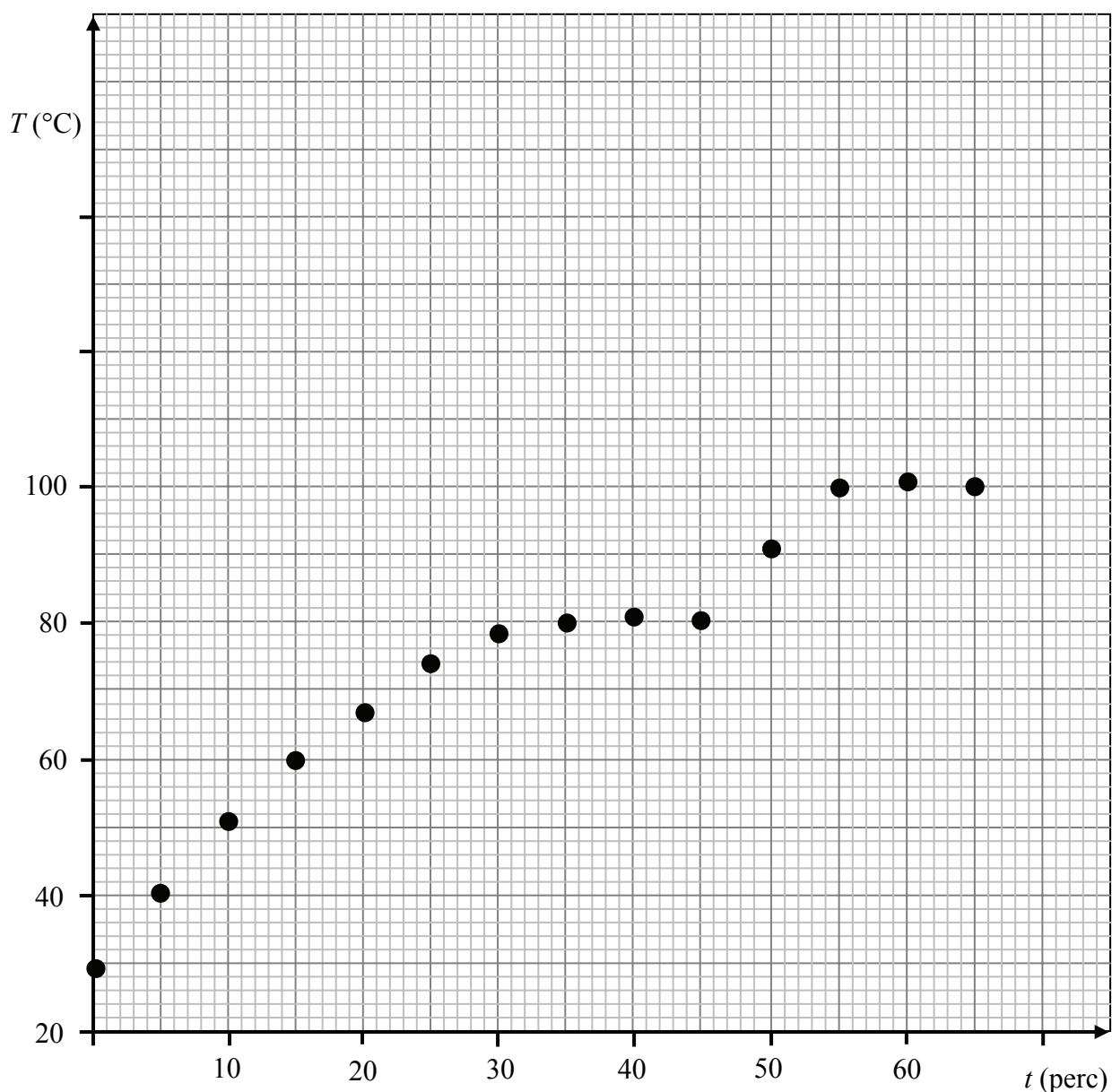
**Összesen 16 pont**

**3/A feladat**a) *Megfelelő ábra készítése:***5 pont**  
**(bontható)**

Megfelelően feliratozott és skálázott tengelyek (az idő a vízszintes, a hőmérséklet a függőleges tengelyen ábrázolandó) – 3 pont

Pontok helyes ábrázolása – 2 pont

(Az adatok ábrázolása akkor megfelelő, ha jól kivehetőek rajta az emelkedő szakaszok, s a közel állandó hőmérsékletű szakaszok.)



---

b) *A grafikon menetének értelmezése:*

**8 pont**  
**(bontható)**

A víz a lábosban egy darabig melegedett az átadott hő hatására. (1 pont)

Ezzel egyidejűleg a melegedő víz hőt adott le a környezetének. (2 pont)

A hőveszteség egy része a melegedő víz egyre erősebb párolgásából származott. (3 pont)

(Ha a vizsgázó itt csupán általában beszél hőveszteségről, párolgásról külön nem, de később a lábos befedésének tárgyalásánál egyértelművé teszi, hogy a fedő a párolgást akadályozza meg, az itt járó pontot is meg kell adni.)

Amikor a melegítés és a hőveszteség egyensúlyba került, a víz nem melegedett tovább.

Ekkor a melegítés által közölt hő pontosan egyenlő volt a (részben párolgásból származó) hőveszteséggel. (2 pont)

c) *A befedés időpontjának meghatározása és a változás lényegének felismerése:*

**5 pont**  
**(bontható)**

A fedőt kb. 45 perccel a melegítés megkezdése után helyeztük rá a lábosra. (2 pont)

A fedő megakadályozta, hogy a víz párologjon, a hőveszteség tehát nagymértékben lecsökkent. (2 pont)

(Amennyiben a vizsgázó nem írja le, hogy a fedő elsősorban a párolgás miatti veszteséget csökkenti, csak általában hőveszteségről beszél, 1 pont adható!)

A víz így tovább melegedett, és végül felforrt. (1 pont)

**Összesen 18 pont**

---

**3/B feladat**

a) *Ütközéstípusok megnevezése:*

**1+1 pont**

Rugalmas és rugalmatlan ütközések vannak.

*A rugalmatlan ütközés felismerése:*

**4 pont  
(bontható)**

(Az ütközés besorolása 2 pont, indoklás 2 pont.)

b) *Annak felismerése, hogy a lendületmegmaradási tétel mindkét ütközéstípusnál érvényes:*

**3 pont  
(bontható)**

Az ütközésben részt vevő összes test lendületének eredője nem változik meg az ütközés során, akármilyen ütközéstípusról van is szó.

*Annak felismerése, hogy a mozgási energia megmaradása függ az ütközés típusától:*

**4 pont  
(bontható)**

Tökéletesen rugalmas ütközésnél a kölcsönható testek összes mozgási energiája állandó.  
(1 pont)

Rugalmatlan ütközésnél az összes mozgási energia csökken. (1 pont)

Az „elveszett” mozgási energia deformációt okozott, valamint felszabaduló hő formájában jelentkezik (belső energiaváltozást okozott). (1 + 1 pont)

c) *Annak a hatásnak az elemzése, amelyet az ütközés gyakorol a gépkocsi szerkezetére:*

**5 pont  
(bontható)**

A deformálódó autó fokozatosan lassul le (gyűrődőzóna), így az autóra, illetve a benne lévő utasokra ható fékező erők kisebbek, mint merev karosszéria esetén (3 pont).

Az utastér merev fala megvédi azt az összeroppanástól (2 pont).

**Összesen 18 pont**