

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2014. május 19.

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

Helyes válaszonként **2 pont.**

Összesen 40 pont.

MÁSODIK RÉSZ

1. feladat

Adatok: $m_a = 60 \text{ kg}$, $m_k = 10 \text{ kg}$, $v_a = 7,2 \text{ km/h}$, $v_k = 10,8 \text{ km/h}$

- a) *A lendületmegmaradási tétel alkalmazhatóságának felismerése és felírása a rugalmatlan ütközésre:*

1 + 1 pont

$$m_a \cdot v_a + m_k \cdot v_k = (m_a + m_k) \cdot v_{\text{közös}}$$

Behelyettesítés:

2 pont

$$60 \text{ kg} \cdot 7,2 \text{ km/h} - 10 \text{ kg} \cdot 10,8 \text{ km/h} = 70 \text{ kg} \cdot v_{\text{közös}}$$

(Csak akkor jár pont, ha a behelyettesítésnél a sebességek előjele ellentétes!)

A közös sebesség kiszámítása:

2 pont

$$v_{\text{közös}} = 4,6 \text{ km/h} = 1,3 \text{ m/s}$$

A mozgásirány megállapítása indoklással:

1 pont

Az ütközés utáni mozgás iránya az atléta mozgásirányával azonos.

(Az irány megállapítása történhet az előjel alapján, vagy az ütközés előtti lendületek összehasonlításával.)

- b) *Az atléta ütközés előtti, illetve utáni mozgási energiájának kiszámítása:*

1 + 1 + 1 pont

$$E_a = \frac{1}{2} m_a \cdot v_a^2, \text{ amiből } E_a = \frac{1}{2} 60 \text{ kg} \cdot \left(2 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 120 \text{ J}$$

$$E_a' = \frac{1}{2} 60 \text{ kg} \cdot \left(1,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 51 \text{ J}$$

(Amennyiben a vizsgázó rögtön behelyettesít a megfelelő képletbe, az összefüggésért járó pont megadható.)

Az energiaváltozás kiszámítása:

1 pont

$\Delta E_a = E_a' - E_a = -69 \text{ J}$ (Amennyiben az előjel rossz, nem jár pont! Ha azonban a vizsgázó nem ír ugyan előjelet, de leírja, hogy a mozgási energia csökkent, jár a pont.)

A kocsi mozgási energiájának felírása és kiszámítása az ütközés előtt, illetve után:

1 + 1 + 1 pont

$$E_k = \frac{1}{2} m_k \cdot v_k^2, \text{ amiből } E_k = \frac{1}{2} 10 \text{ kg} \cdot \left(3 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2 = 45 \text{ J}$$

$$E_k' = \frac{1}{2} 10 \text{ kg} \cdot \left(1,3 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2 = 8,5 \text{ J}$$

(Amennyiben a vizsgázó rögtön behelyettesít a megfelelő képletbe, az összefüggésért járó pont megadható.)

Az energiaváltozás kiszámítása:

1 pont

$\Delta E_k = E_k' - E_k = -36,5 \text{ J}$ (Amennyiben az előjel rossz, nem jár pont! Ha azonban a vizsgázó nem ír ugyan előjelet, de leírja, hogy a mozgási energia csökkent, jár a pont.)

Összesen 15 pont

2. feladat

Adatok: $p_0 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, $V_0 = 2 \text{ dm}^3$, $V_2 = 5 \text{ dm}^3$, $Q_1 = 900 \text{ J}$.

a) *Az 1. folyamat elemzése és az energiaváltozás meghatározása:*

1 + 1 + 1 pont

Az 1. folyamat izochor, tehát $\underline{W_1 = 0}$, így $\underline{\Delta E_1 = Q_1 = 900 \text{ J}}$

Az energiaváltozás meghatározása a 2. folyamatban:

$$\Delta T_1 = \Delta T_2$$

1 pont

$$\Delta E_1 = \Delta E_2$$

2 pont

Indoklás:

1 pont

A belső energia változása csak a kezdeti és végső hőmérséklettől függ.

(A pontszám megadható akkor is, ha a vizsgázó az azonos hőmérsékletváltozással **indokolja** az azonos energiaváltozást részletesebb kifejtés nélkül, azaz legalább egy kötőszóval jelzi, hogy az első állítás következménye a második.)

b) *A 2. folyamat elemzése:*

1 + 2 pont

Az 2. folyamat izobar, így $\underline{\Delta E_2 = Q_2 + W_2}$

A munkavégzés felírása és kiszámítása:

2 + 1 pont

$$W_2 = -p \cdot \Delta V = -p_0 \cdot (V_2 - V_1) = -600 \text{ J}$$

(Hibás előjel-értelmezés esetén csak 1 pont adható! A „600 J munkát végzett a gáz” megfogalmazást helyes előjel-értelmezésnek kell tekinteni. Ha a következő lépésben a számolás helyes előjellel történik, a pontszám visszamenőleg megadható.)

A hőközlés kiszámítása:

2 pont

$$Q_2 = \Delta E_2 - W_2 = Q_1 - W_2 = 1500 \text{ J}$$

Összesen 15 pont

3 / A feladat

- a) *Annak felismerése, hogy a vezeték, a mágnes, a csavar és az elem együtt egy áramkört alkot:*

1 pont

Annak megállapítása, hogy az áram a mágnesben sugárirányban folyik, ezért iránya merőleges az indukció irányára:

3 pont

Annak megállapítása, hogy az áram a csavarban párhuzamos az indukció irányával :

2 pont

Annak megfogalmazása, hogy a mágneses mezőben az áramjárta vezetőre (áramra) az áram iránytól függően erő hat:

1 pont

Annak megállapítása, hogy a mágnesben folyó áramra hat erő, mert merőleges (nem párhuzamos) az indukció irányára:

2 pont

Annak megállapítása, hogy a csavarban folyó áramra nem hat erő, mert iránya párhuzamos az indukció irányával:

2 pont

A mágnesben folyó áramra ható erő irányának megfogalmazása:

2 pont

Az áramra ható erő iránya merőleges az áram irányára is és az indukció irányára is. (Tehát a sugárra merőleges irányban, a vízszintes síkban hat.)

(A jobbkez-szabály fentieknél pontosabb ismertetésére nincs szükség.)

Annak felismerése, hogy a Lorenz-erő így a mágnes tengelyére vonatkozó forgatónyomatékokot fejt ki:

3 pont

(Nem tekintendő hibának, ha a vizsgázó nem tér ki arra a kérdésre, hogy a mágnesre az ellenerő hat.)

Annak megfogalmazása, hogy a forgató hatás folyamatos, míg az áram folyik:

1 pont

- b) *Az elem pólusainak felcserélésével az áramirány megfordul, s ezért a forgásirány ellentétes lesz – gondolat megfogalmazásáért:*

**3 pont
(bontható)**

Összesen 20 pont

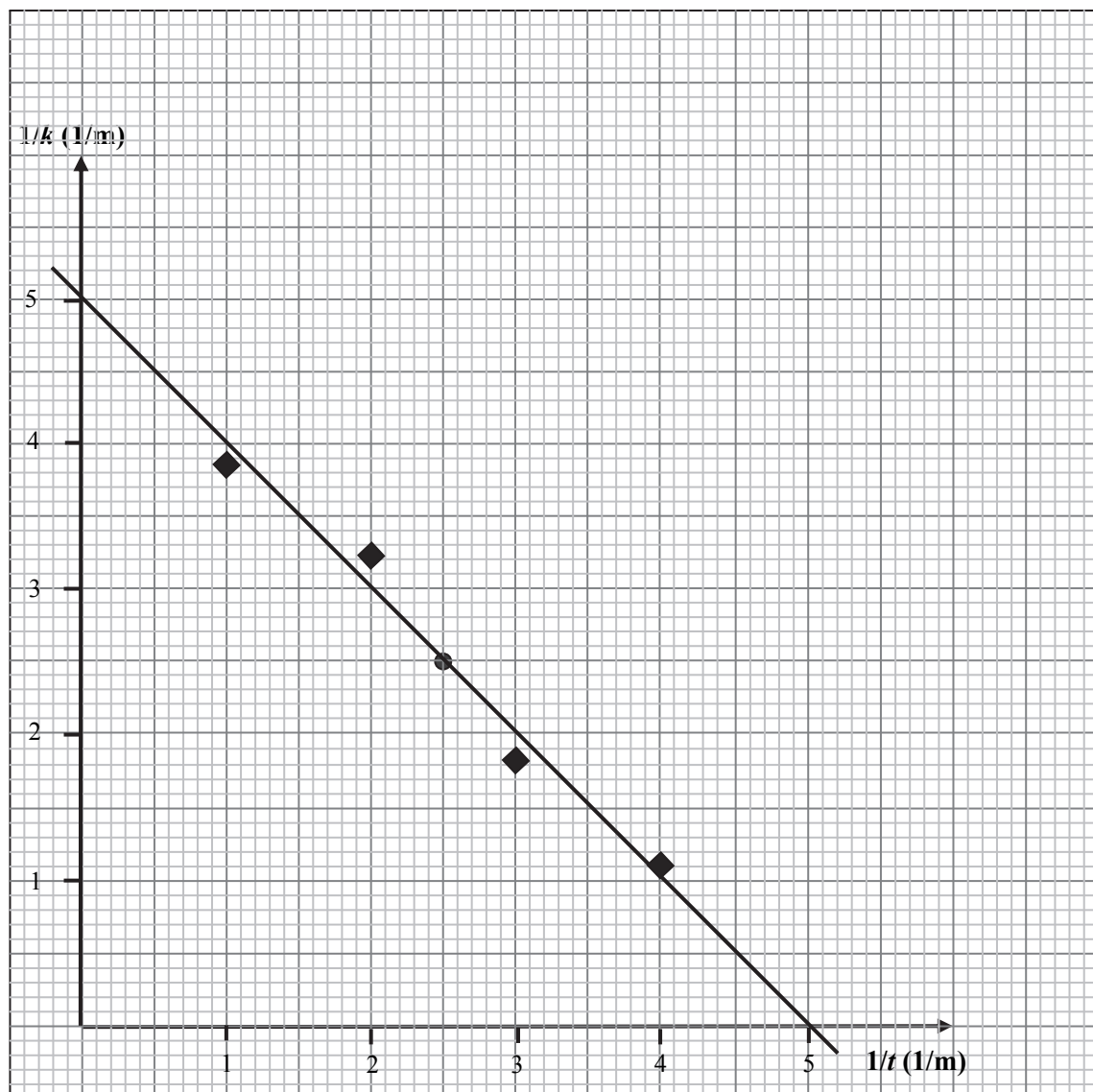
3/B feladat

a) *A grafikon elkészítése és egyenes illesztése:*

5 + 2 pont
(bonthatók)

A tengelymetszetek értelmezése és a fókusz távolság megadása:

3 pont
(bontható)



A grafikon rajzolása során 1-1 pontot ér a négy mérési pont ábrázolása, és 1 pontot a tengelyek helyes feliratozása. (A mértékegység hiányáért összesen 1 pontot kell levonni.)

A tengelymetszetek leolvasása 1 pont (elég a grafikonra berajzolni), azok értelmezése 1 pont, az értelmezésénél elegendő, ha a vizsgázó felismeri, hogy bármelyik tengelymetszet értéke a fókusz távolság reciprokát adja, amiből $f = 0,2$ m adódik. A leképezési törvény felírása itt nem szükséges. A helyes fókusz távolság meghatározására akkor is megadható az 1 pont, ha a vizsgázó az adatokból, a leképezési törvény segítségével kapta meg.

b) A $t = k$ pont bejelölése a grafikonon és értelmezése a képalkotásban:

2 + 4 pont
(bontható)

A tárgy távolság csak akkor lehet egyenlő a képtávolsággal, ha a tárgy a kétszeres fókuszpontban van. Ekkor a kép az ellenoldali kétszeres fókuszpontba kerül, fordított állású, valódi képet alkotva. (A magyarázat során a megfelelő rajzos magyarázat, leképezési törvény alkalmazása, szöveges értelmezés egyaránt elfogadható.)

c) A lencse és a diafilm távolságának meghatározása:

4 pont
(bontható)

Az ernyő távolsága jelen esetben a képtávolság, a diafilm távolságára (a tárgy távolságra) a leképezési törvényből

$$\frac{1}{t} = \frac{1}{f} - \frac{1}{k} = \frac{1}{0,2 \text{ m}} - \frac{1}{4,5 \text{ m}} \Rightarrow d = t = \underline{0,21 \text{ m}} \text{ adódik.}$$

Összesen 20 pont