

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2007. május 14.

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

Helyes válaszonként *2 pont*

Összesen 40 pont

Amennyiben a tesztet a vizsgázó nem az előírások szerint töltötte ki, de válaszai egyértelműek, a pontszámok megadhatók.

MÁSODIK RÉSZ

1. feladat

Adatok: Üzem teljesítménye: $P_{\text{ü}} = 400 \text{ kW}$; veszteség: $P_{\text{v}} = 2 \text{ kW}$; a vezeték ellenállása $R_{\text{v}} = 1,2 \Omega$.

- a) *A hatásfok kiszámítása*
A hatásfok fogalmának felírása és a hasznos, illetve összes teljesítmény helyes értelmezése:

$$\eta = \frac{P_{\text{hasznos}}}{P_{\text{összes}}}, \text{ ahol } P_{\text{hasznos}} = P_{\text{ü}} \text{ és } P_{\text{összes}} = P_{\text{ü}} + P_{\text{v}}$$

1+1 pont

(A teljesítmények helyes értelmezése a számolás során a behelyettesített értékekből is kiderülhet, formális megfogalmazásukra nincs szükség.)

A hatásfok számszerű meghatározása:

$$\eta = 99,5\%$$

1 pont

(A hatásfok valós szám alakban is megadható.)

- b) *A vezetéken folyó áram meghatározása:*

Annak felismerése, hogy a vezetékben folyó áram teljesítménye a hőveszteség teljesítményével egyenlő:

$$P_{\text{vezeték}} = P_{\text{veszteség}}$$

1 pont

(A felismerés a behelyettesített értékből is kiderülhet a számítás során.)

Az elektromos teljesítmény és áramerősség összefüggésének felírása:

$$P_{\text{v}} = I^2 \cdot R_{\text{v}}$$

2 pont

rendezés és számolás:

$$I = \sqrt{\frac{P_{\text{v}}}{R_{\text{v}}}} = 40,8 \text{ A}$$

1+1 pont

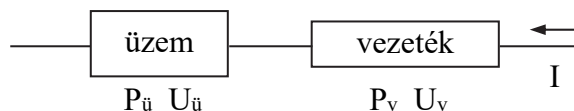
c) Az üzem csatlakozási feszültségének meghatározása:

Annak felismerése, hogy a keresett feszültséget az üzemi összteljesítmény és a vezetéken folyó áram határozza meg, azaz

$$P_{\text{ü}} = U_{\text{ü}} \cdot I_{\text{v}}$$

3 pont

Az összteljesítmény vonatkozásában az üzem egyetlen fogyasztónak tekinthető, amelyen a vezetéken folyó áram halad keresztül.



A feszültség kiszámítása:

$$U_{\text{ü}} = 9804 \text{ V}$$

2 pont
(bontható)

d) A bekötő távvezetékpárra eső összes feszültség meghatározása:

$$P_{\text{v}} = U_{\text{v}} \cdot I_{\text{v}} \text{ /vagy } P_{\text{v}} = \frac{U_{\text{v}}^2}{R_{\text{v}}}$$

1 pont

rendezés, számítás:

$$U_{\text{v}} = 49 \text{ V}$$

2 pont
(bontható)

Összesen 16 pont

2. feladat

a) *A kölcsönhatásokban részt vevő tömegek megállapítása:*

A kocsi és az ember együttes tömege $M = 70 \text{ kg}$, a labda tömege $m = 5 \text{ kg}$.

1 pont

A lendületmegmaradás vagy lendületváltozás törvényének megfogalmazása a labda eldobásakor:

$$M \cdot u_1 = m \cdot v_l$$

(Elég a lendületek abszolút értékére vonatkozó egyenlőség megállapítása.)



2 pont

rendezés, számítás:

$$u_1 = \frac{m \cdot v_l}{M} = 0,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

**2 pont
(bontható)**

A lendületmegmaradás vagy lendületváltozás törvényének megfogalmazása a labda elkapásakor:

$$m \cdot v_l = (M + m) \cdot u_2$$



2 pont

rendezés, számítás:

$$u_2 = \frac{m \cdot v_l}{M + m} = 0,56 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

**2 pont
(bontható)**

A relatív sebesség megadása:

A két kocsi ellentétes irányban halad, ezért a relatív sebességük nagysága

$$v_{rel} = 0,6 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 0,56 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 1,16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

1 pont

- b) *Annak felismerése, hogy a minimális munka a labda és az emberrel együtt mozgó kocsi mozgási energiájának összege:*

3 pont
(bontható)

(A megfelelő összefüggések felírása és helyes használata esetén a megállapítást tételszerűen nem kell kimondani.)

A két test mozgási energiájának meghatározása:

$$E_l = \frac{1}{2} m v_l^2 = 176,4 \text{ J} \quad E_k = \frac{1}{2} M u_1^2 = 12,6 \text{ J} \quad (u_1 \text{ a kocsi sebessége az eldobás után})$$

1+1 pont

A minimális munka meghatározása:

$$E_{\text{összes}} = 189 \text{ J} \rightarrow W_{\text{min}} = 189 \text{ J}$$

1 pont

Összesen 16 pont

3/A feladat

Kvalitatív megoldás elegendő, képletek használata nem szükséges, de aki a feladatot képletek segítségével oldja meg, teljes pontszámot kap.

- a) *Annak felismerése, hogy Mars körüli pályán súlytalanság van:*

2 pont

Annak felismerése, hogy az inga nem hozható lengésbe a súlytalanság állapotában:

1 pont

Annak felismerése, hogy mivel a Marson kisebb a „gravitáció”, mint a Földön, a periódusidő nem lesz azonos a földivel:

2 pont

- b) *A rezgésidő változatlanságának felismerése, mind a Mars körüli pályán, mind a Marson:*

**3 pont
(bontható)**

Mivel a rugó tulajdonságait és a rezgő test tömegét nem befolyásolja a gravitáció, a rezgésidő nem változik.

- c) *Annak felismerése, hogy sem a rezgő rendszer, sem az inga nem alkalmas arra, hogy mozgásukból az űrhajó pálya menti sebességére következtessünk:*

**2 pont
(bontható)**

(A helyes válasz indoklás nélkül elfogadható.)

- d) *Annak megállapítása, hogy a marsi gravitációs gyorsulásra csak az inga vizsgálatával következtethetünk:*

1 pont

(Amennyiben a vizsgázó a választ korábban megadta, az 1 pont itt megadandó.)

- e) *Annak felismerése, hogy tömeget a rugó segítségével lehet mérni:*

1 pont

(Amennyiben a vizsgázó a választ korábban megadta, az 1 pont itt megadandó.)

- f) *A lengésidő eltéréseinek magyarázata:*

**6 pont
(bontható)**

A 6 pont akkor adható meg, ha a vizsgázó az a)...e) kérdésekre adott válaszokat logikai rendszerbe foglalva megindokolja a lengésidő eltérését.

Mivel a számérték kvantitatív meghatározása meghaladja a középszint követelményeit, ez a 6 pontért nem elvárás.

Összesen 18 pont

3/B feladat

a) *Annak felismerése, hogy az edényekben lévő összes levegő állapotváltozását kell vizsgálni:*

2 pont
(bontható)

(Ha egyértelműen kiderül, hogy a vizsgáló az összes levegőt kívánja vizsgálni, de számszerű értékét hibásan állapítja meg, a 2 pont jár.)

Az állapotváltozás leírása:

Az edényekben lévő levegő állapotváltozása izoterm, ezért

$$p_1 V_1 = p_0 V_0, \text{ ahol}$$

2 pont

$$p_0 = 10^5 \text{ Pa,}$$

$$V_0 = 510 \text{ ml,}$$

1 pont

$$V_1 = V + 500 \text{ ml.}$$

2 pont

Az edényben lévő levegő nyomása $p_1 = \frac{V_0}{V_1} p_0$

1 pont

A többletnyomás kifejezése, illetve meghatározása:

a többletnyomás, vagyis a víznyomás: $p_{\text{viz}} = p_1 - p_0 = \left(\frac{V_0}{V_1} - 1 \right) p_0$

2 pont
(bontható)

(A 2 pont akkor is jár, ha a többletnyomást nem minden konkrét értéknél számítja ki a vizsgáló.)

A számítások elvégzése:

A kiszámolt értékek:

h (cm)	0	2	6	12	15	20
p_{viz} (100 Pa)	0,0	2,0	5,9	11,7	14,7	19,6

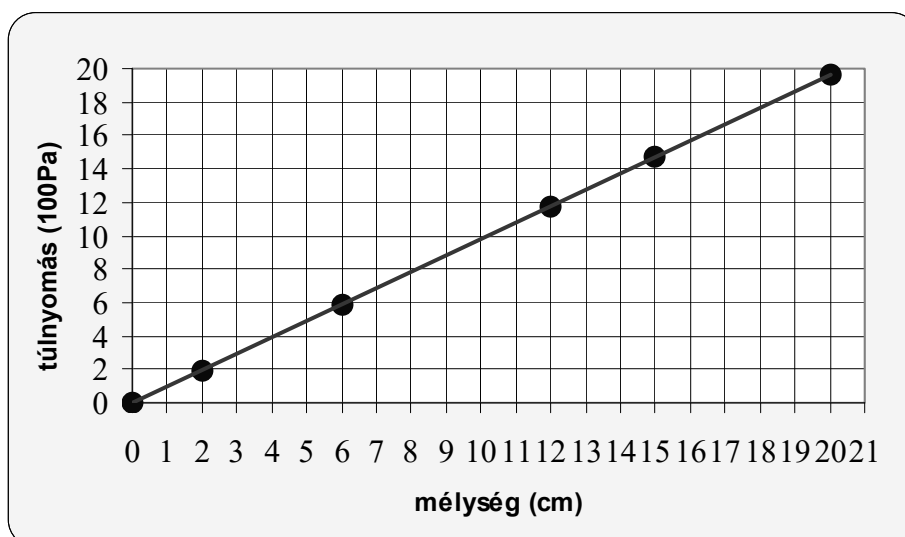
3 pont
(bontható)

(Oszloponként 0,5 pont jár. Az összes pontszám a részpontok összegének egészre való felkerekítésével kapható. A 3 pont viszont csak akkor adható meg, ha a vizsgáló mind a hat oszlop értékeit helyesen számolta ki.)

b) A függvénykapcsolat vizsgálata:

Az összetartozó mennyiségek hányadosainak kiszámolása vagy az értékpárok grafikus ábrázolása:

3 pont
(bontható)



A pontszám az előzőekben jól vagy rosszul kiszámolt értékpárok helyes ábrázolásáért, **illetve** számításos gondolatmenet esetén a helyesen kiszámolt hányadosokért. Értékpáronként 0,5 pont jár. Az összes pontszám a részpontok összegének egészre való felkerekítésével kapható. A 3 pont viszont csak akkor adható meg, ha a vizsgázó mind a hat pontot helyesen (következetesen) ábrázolta, illetve a hányadosokat jól számolta ki.

Az egyenes arányosság megállapítása:

2 pont

(E pontszám csak a helyes értékek helyes ábrázolása, illetve a helyes értékpárok és hányadosok kiszámolása esetén jár. Amennyiben a vizsgázó az egyenes arányoságtól eltérő kapcsolatot állapít meg a mérési adatok csekély pontatlansága miatt, de jól számolt vagy ábrázolt, a 2 pont megadható.)

Összesen 18 pont