

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2008. november 3.

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 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 egyértelmű, hogy mire vonatkoznak, ha 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. A
2. B
3. C
4. C
5. C
6. B
7. B
8. C
9. A
10. B
11. C
12. B
13. B
14. A
15. A
16. B
17. A
18. C
19. B
20. B

Helyes válaszonként **2 pont.**

Összesen:

40 pont.

MÁSODIK RÉSZ

1. feladat

Adatok: $l = 30 \text{ cm}$, $A = 0,5 \text{ cm}^2$, $Q = 5 \text{ kJ}$, $c = 900 \text{ J/kg K}$, $\rho = 2700 \text{ kg/m}^3$

A hőfelvételre vonatkozó összefüggés felírása:

2 pont

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta t$$

A rúd tömegének felírása a rúd jellemző adataival:

1 pont

$$m = \rho \cdot l \cdot A$$

A mértékegységek helyes használata, a tömeg kiszámítása:

2+1 pont

$$m = \rho \cdot l \cdot A = 0,04 \text{ kg}$$

A hőmérsékletváltozás megadása, egyenletrendezés és számítás:

1+1+1 pont

$$\Delta t = \frac{Q}{C \cdot m} = 137 \text{ }^\circ\text{C}$$

A rúd végső hőmérsékletének megadása a hőmérséklet-változás alapján:

1 pont

$$T_v = T_0 + \Delta T = 155 \text{ }^\circ\text{C}$$

A belső energia megváltozásának megadása:

1+1 pont

$$\Delta E = Q = 5 \text{ kJ}$$

Összesen: 12 pont

2. feladat

Adatok: $R_1 = R_2 = R_3 = 10 \Omega$, $U = 5 \text{ V}$

a) Teljesítményadatok zárt kapcsoló mellett:

R_1 és R_3 eredőjének felírása, kiszámolása:

1+1 pont

$$\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{R_{13}} \Rightarrow R_{13} = 5 \Omega$$

A teljes eredő ellenállás felírása és kiszámítása:

$$R_e = R_2 + R_{13} = 15 \Omega$$

1+1 pont

Az egyes ellenállásokra jutó feszültség vagy az egyes ellenállásokon átfolyó áram meghatározása:

1 + 1 + 1 pont

Az áramkörön átfolyó teljes áram: $I_e = \frac{U}{R_e} = \frac{1}{3} \text{ A} = 0,33 \text{ A}$. Ez teljes egészében átfolyik

R_2 -n; R_1 -en és R_3 -on pedig egyaránt a fele, $\frac{1}{6} \text{ A} = 0,167 \text{ A}$ folyik át.

vagy:

Az ellenállásokon jutó feszültség egyenesen arányos az ellenállások értékével:

$$U_2 = U \cdot \frac{R_2}{R_e} = \frac{10}{3} \text{ V} = 3,33 \text{ V} , \text{ illetve } U_1 = U_3 = U \cdot \frac{R_{13}}{R_e} = \frac{5}{3} \text{ V} = 1,67 \text{ V} .$$

A teljesítmény képletének felírása:

$$P = U \cdot I \text{ vagy } P = I^2 \cdot R \text{ vagy } P = \frac{U^2}{R} .$$

1 pont

Az egyes ellenállásokra jutó teljesítmény kiszámolása a feszültségek, illetve áramerősségek segítségével:

1 + 1 + 1 pont

$$P_1 = P_3 = 0,28 \text{ W} , P_2 = 1,11 \text{ W}$$

b) Teljesítményadatok nyitott kapcsoló mellett:

A teljes eredő ellenállás felírása és kiszámítása:

$$R_e = R_2 + R_1 = 20 \Omega$$

1+1 pont

Az egyes ellenállásokra jutó feszültség vagy az egyes ellenállásokon átfolyó áram meghatározása:

1 + 1 + 1 pont

Az áramkörön átfolyó teljes áram: $I_e = \frac{U}{R_e} = \frac{1}{4} \text{ A} = 0,25 \text{ A}$ Ez teljes egészében átfolyik

R_2 -n és R_1 -en, R_3 -on viszont nem folyik áram.

vagy:

Az ellenállásokon jutó feszültség egyenesen arányos az ellenállások értékével:

$$U_1 = U_2 = U \cdot \frac{R_2}{R_e} = 2,5 \text{ V}, \text{ valamint } U_3 = 0 \text{ V}.$$

Az egyes ellenállásokra jutó teljesítmény kiszámolása a feszültségek, illetve áramerősségek segítségével:

1 + 1 pont

$$P_1 = P_2 = 0,625 \text{ W}, \quad P_3 = 0 \text{ W}$$

Összesen: 18 pont

3/A**Minden pontszám bontható!**

A jelenség leírása során az alábbi felismerésekért jár pont:

- *A forralás során a vízgőz levegőt hajtott ki.*

5 pont

- *A bedugaszolt lombikban víz, felette vízgőz volt.*

2 pont

Amennyiben a vizsgáló nem írja le, hogy a vízgőz kiszorította a lombikból a levegőt, s azt feltételezi, hogy a bedugaszolás után víz, vízgőz, valamint levegő volt a lombikban, az első két részpontszám helyett összesen 3 pont jár.

- *A lehűtött vízgőz egy része lecsapódott,*

4 pont

Ha a vizsgáló csak azt írja, hogy a vízgőz hirtelen lehülése miatt annak nyomása csökken, itt nem adható pont, csak a következő részpontszám (3 pont) jár.

- *emiatt lecsökkent a víz felett a nyomás.*

3 pont

- *A víz alacsony nyomáson alacsonyabb forrásponton is felforrt.*

3 pont

- *A külső légnyomás nagyobb, mint a belső vízgőz nyomása, így a levegő nagyobb erővel nyomja befelé a gumidugót a lombik szájába, mint amilyen erővel a vízgőz nyomja kifelé.*

3 pont

Ha a jelölt csak a nyomáskülönbségre utal az erők említése nélkül, 2 pont adható.

Összesen: 20 pont

3/B

Minden pontszám bontható!

a) *Az adatok ábrázolása grafikonon:*

3 pont

Akkor jár a teljes pontszám, ha egyértelműen kivehető a grafikonon a kezdeti lineáris szakasz, valamint a „törés”, ahol a megnyúlás már nem követi az eredeti ütemben az erő növekedését.

b) *A grafikon értelmezése:*

A grafikon kezdeti szakaszán a rugó megnyúlása egyenesen arányos a húzóerővel. (A megnyúlás rugalmas.)

2 pont

A grafikon „felső” szakaszán már nem érvényes az egyenes arányosság, a rugó elért maximumnyúlásának határára:

2 pont

c) *A rugóállandó meghatározása:*

4 pont

$$D = \frac{\Delta F}{\Delta l} = 2 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$$

(A rugóállandót a táblázatban szereplő adatokból vagy a grafikonról leolvastva is meg lehet határozni. A táblázatban szereplő értékekből $D = \frac{2 \text{ N}}{0,9 \text{ cm}} = 2,22 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$, illetve

$$D = \frac{2 \text{ N}}{1,2 \text{ cm}} = 1,67 \frac{\text{N}}{\text{cm}} \text{ vagy } D = \frac{2 \text{ N}}{1,1 \text{ cm}} = 1,82 \frac{\text{N}}{\text{cm}} \text{ érték is kihozható, mely 5 \% -nál}$$

nagyobb kerekítési hibát jelent. Ez akkor fordulhat elő, ha a vizsgázó csak egy adatpárt használ. Ilyen esetben az 5 %-ot meghaladó hiba miatt 1 pontot kell levonni.)

A rugó nyújtatlan hosszának meghatározása:

4 pont

A rugó nyújtatlan hossza szintén meghatározható grafikusán vagy a rugóállandó segítségével: $l_0 = l - \frac{F}{D}$, a táblázat adatait felhasználva $l_0 = 9 \text{ cm}$ adódik.

d) *A munkavégzés meghatározása:*

5 pont

A rugóállandó és a táblázatból nyert adatok segítségével vagy a grafikon alatti terület meghatározásával.

$$W = \frac{1}{2} D \cdot \Delta l_v^2 - \frac{1}{2} D \cdot \Delta l_k^2 = 0,08 \text{ J}$$

(Amennyiben a vizsgázó a keresett munkát a végállapot rugalmas energiájával azonosítja, 2 pont adható.)

Természetesen más helyes megoldás is teljes pontszámmal elfogadható, pl. a tárolt energiák különbségéből, illetve egy átlagos erő felhasználásával is helyes eredményre lehet jutni.)

Összesen: 20 pont