

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2008. 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 illetve 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 a mértékegységek hiányát a tengelyeken azonban 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. B
2. C
3. B
4. C
5. B
6. C
7. A
8. B
9. C
10. B
11. B
12. B
13. C
14. A
15. C
16. C
17. C
18. B
19. A
20. B

Helyes válaszonként **2 pont.**

Összesen

40 pont.

MÁSODIK RÉSZ

1. feladat

Az összehasonlítás lényegének felismerése: azonos energiamennyiségek árát vagy azonos összegért kapható energia mennyiségét kell összehasonlítani.

3 pont

(Ha a megoldásból egyértelműen kiderül, hogy a vizsgázó erre törekszik, a 3 pont külön megfogalmazás nélkül is megadható.)

Átváltás:

3 pont

$$1 \text{ kWh} = 1000 \text{ W} \cdot 3600 \text{ s} = 3600000 \text{ J} = 3,6 \text{ MJ}$$

vagy

$$1 \text{ MJ} = \frac{1}{3,6} \text{ kWh} = 0,278 \text{ kWh}$$

(A J, kJ vagy MJ egységválasztás bármelyike elfogadható. Csak a végeredmény közlése is elég.)

Az összehasonlítható mennyiségek kiszámítása:

6 pont
(bontható)

Pl.: 1 m^3 gázból 34 MJ energia nyerhető.

$$1 \text{ MJ ára } \frac{58,34}{34} = 1,72 \text{ Ft}$$

3,6 MJ villany ára 26,8 Ft,

$$1 \text{ MJ ára } \frac{26,8}{3,6} = 7,45 \text{ Ft}$$

(Más részszámítások esetén is a teljes megoldáshoz vezető lépések számához viszonyítva kell bontani a 6 pontot.)

Következtetés levonása:

2 pont

A kiszámolt egységárakat összehasonlítva megállapítható, hogy a gázüzemű vízmelegítő beszerelése a gazdaságosabb.

(Bármilyen egyértelmű jelölés, amely arra utal, hogy a vizsgázó melyik megoldást választaná, és amely összhangban van a számításaival, elfogadható.)

Összesen:

14 pont

2. feladat

a) *Annak felismerése, hogy a Kepler-törvények a műhold–Föld viszonylatban is érvényesek:*

3 pont

(Kepler III. törvényének formális fölírása e felismerést mutatja, ezért külön megfogalmazás nélkül is megadható a pontszám.)

Kepler III. törvényének megfogalmazása:

2 pont

$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{r_1^3}{r_2^3}$, ahol T a keringési időket, r a pályasugarakat jelenti.

(A 2 pont csak akkor adható meg, ha a vizsgázó megoldásából – pl. a behelyettesítésből – a betűk jelentése kiderül, de emellett a pontszám megadható akkor is, ha az értékek hibásan vannak megállapítva.)

A geostacionárius műhold keringési idejének és pályasugarának meghatározása:

$$T_2 = 24 \text{ óra}$$

2 pont

$$r_2 = 6380 \text{ km} + 35\,786 \text{ km} = 42\,166 \text{ km}$$

2 pont

A kisebb tömegű műhold keringési idejének kiszámítása:

**4 pont
(bontható)**

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{r_1^3}{r_2^3}; \quad \frac{T_1^2}{T_2^2} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^3 = \left(\frac{20\,180}{42\,166}\right)^3 = 0,1096; \quad \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{0,1096} = 0,331;$$

$$T_1 = 0,331 \cdot 24 \text{ h} = 7,94 \text{ h} \approx 8 \text{ h}$$

Válasz az a) kérdésre:

2 pont

A keringési idők összehasonlítása alapján megállapítható, hogy a kisebb műhold nem marad le a Föld egy kiválasztott, Egyenlítőn fekvő pontjához képest, sőt, gyorsabban kering, mint ahogy a Föld forog.

(Ha a vizsgázó Kepler III. törvénye alapján az arányosságokra hivatkozva a fenti számítások nélkül adja meg a választ, a 2 pont megadható.)

b) A kisebb tömegű műhold 1 óra alatt megtett útjának kiszámítása

3 pont
(bontható)

$T = 8$ h alatt $2r\pi$ utat tesz meg, ezért 1 h alatt ennek nyolcadrészét, vagyis

$$s = \frac{2 \cdot 20180 \text{ km} \cdot 3,14}{8} = 15\,841 \text{ km utat tesz meg.}$$

(Ha a vizsgázó az előző részben nem számolt, és a számításokat a *b*) részben végzi el, az arra járó pontszámot itt kell megadni.)

Összesen:

18 pont

3. A feladat

- a) *A táblázat hiányzó adatainak meghatározása.*

A meleg víz és a hideg víz hőmérsékletváltozásának kapcsolata:

4 pont

$$c m_h |\Delta t_h| = c m_m |\Delta t_m|, \text{ amiből } m_h |\Delta t_h| = m_m |\Delta t_m|$$

(Ahol c a víz állandónak tekintett fajhője.)

(Ha az összefüggést a jelölt nem írja fel, de a további számításokból kiderül, hogy a vizsgázó a hőmérséklet-változások abszolút értékét a tömegekkel fordított arányúnak tekinti, akkor 3 pont adandó.)

A megadott táblázat kitöltése:

8 pont
(bontható)

$t_{\text{keverék}} (^{\circ}\text{C})$	$m_{\text{keverék}} (\text{kg})$	$m_h (\text{kg})$	$m_m (\text{kg})$	$\Delta t_h (^{\circ}\text{C})$	$\Delta t_m (^{\circ}\text{C})$
30	1,2	1	0,2	10	50
40	1,5	1	0,5	20	40
42,5	1,6	1	0,6	22,5	37,5
50	2	1	1	30	30

(Az első és második oszlop adatainak leolvasása a grafikonról rendre 0,5 pontot ér, a negyedik és ötödik oszlop adatai rendre 0,25 pontot érnek, az hatodik oszlop helyes adatai rendre 1 pontot érnek. Ha az értékelés során tört összpontszám adódik, a pontérték egész részét kapja a jelölt!)

- b) *A meleg víz hőmérsékletének meghatározása:*

2 pont

Pl: Amikor a meleg víz hőmérsékletének csökkenése 30°C volt, akkor mikor a közös hőmérséklet 50°C , tehát a meleg víz hőmérséklete 80°C .

(Tetszőleges értékpárból, illetve tetszőleges más gondolatmenet felhasználásával kapott helyes eredmény teljes értékűnek tekintendő.)

- c) *Annak felismerése, hogy a keverék hőmérséklet-növekedése nem arányos az egyik komponens (a hozzáöntött meleg víz) tömegével, valamint ennek egyszerű magyarázata:*

4 pont
(bontható)

Példa az indoklásra: A közös hőmérséklet a hideg és meleg víz arányától függ. Ha egyenletesen növeljük a keverék mennyiségét, vagyis mindig ugyanannyi melegvizet öntünk a keverékhez, akkor a közös hőmérséklet nem változik egyenletesen, mert a rendszer belső energiája és tömege ugyanennyival, de nem ugyanannyiszorosára nő.

(Minden egyszerű indoklás elfogadható, amely a két mennyiség kapcsolatának nem lineáris jellegét alátámasztja.)

Összesen:

18 pont

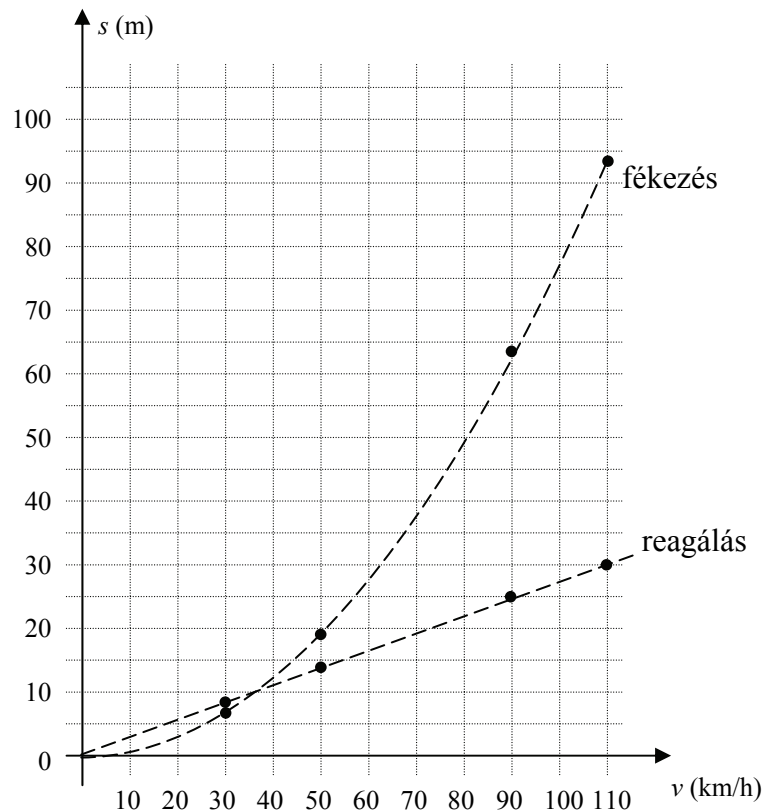
3.B feladat

a) *A reakcióút-sebesség függvény ábrázolása (origóból induló egyenesének berajzolása):*
2 pont

A féktávolság-sebesség függvény ábrázolása (origóból induló parabolyszerű ív berajzolása):

**3 pont
(bontható)**

(Ha a görbe nem az origóból indul, de parabolyszerűen hajlik, akkor 1 pont adandó.)



b) *Annak megállapítása, hogy az autó egyenletes mozgást végez a reakcióúton:*
1 pont

Az út és sebesség egyenes arányosságának kimondása; a reakcióidő állandóságának felismerése:

**2 pont
(bontható)**

A reakcióút egyenesen arányos a sebességgel, mert a mozgás egyenletes, így a két mennyiség hányadosa, a reakcióidő állandó.

Az egyenletesen változó mozgás azonosítása:

2 pont

Annak felismerése, hogy a féktávolság egyenesen arányos a sebesség négyzetével:

4 pont
(bontható)

(Nem szükséges meghatározni az arányossági tényező értékét!)

A megtett utak összehasonlítása a két mozgástípusnál:

2 pont

Kb. 35 km/h sebesség fölött a féktávolság hosszabb, mint a reakcióút.

(Ha a vizsgázó csak arra utal, hogy a féktávolság 30 km/h sebességnél még kevesebb a reakcióútnál, de 50 km/h sebességnél már nagyobb, a 2 pont megadható.)

c) *A táblázat kitöltése, annak felismerése, hogy a határtávolság a reakcióút és a féktávolság összege:*

2 pont
(bontható)

Sebesség (km/h)	Reakcióút (m)	Féktávolság (m)	Határtávolság (m)
30	8	7	15
50	14	19	33
90	25	63	88
110	31	93	124

(A reakcióút és a féktávolság összeadását nem kell indokolni, a helyes számítás e felismerést mutatja.)

Összesen:

18 pont