

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2017. október 27.

FIZIKA

KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI 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

Pontszámok bontására vonatkozó elvek:

- Az útmutató dőlt betűs sorai a megoldáshoz szükséges tevékenységeket határozzák meg. Az itt közölt pontszámot akkor lehet és kell megadni, ha a dőlt betűs sorban leírt tevékenység, művelet lényegét tekintve helyesen és a vizsgázó által leírtak alapján egyértelműen megtörtént.
- 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 figyelembevételéhez.

Eltérő gondolatmenetekre vonatkozó elvek:

- 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.

Többszörös pontlevonás elkerülésére vonatkozó elvek:

- A gondolatmenet helyességét nem érintő hibákért (pl. számolási hiba, elírás, átváltási hiba) csak egyszer kell pontot levonni.
- Ha a vizsgázó több megoldással 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.
- Ha valamilyen korábbi hiba folytán az útmutatóban előírt tevékenység megtörténik ugyan, de az eredmények nem helyesek, a résztevékenységre vonatkozó teljes pontszámot meg kell adni. Ha a leírt tevékenység több lépésre bontható, akkor a várható megoldás egyes sorai mellett szerepelnek az egyes részpontszámok.

Mértékegységek használatára vonatkozó elvek:

- 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.). Grafikonok esetében azonban a mértékegységek hiányát a tengelyeken nem kell hibának venni, ha egyértelmű (pl. táblázatban megadott, azonos mértékegységű mennyiségeket kell ábrázolni).

Egyéb megjegyzések:

- Ha a 3. feladat esetében a vizsgázó nem jelöli választását, és a választás ténye a dolgozatból sem derül ki egyértelműen, akkor minden esetben az első választható feladat megoldását kell értékelni.
- Értékelés után a lapok alján található összesítő táblázatokba a megfelelő pontszámokat be kell írni.

ELSŐ RÉSZ

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

Helyes válaszonként **2 pont.**

Összesen 40 pont.

MÁSODIK RÉSZ

A számolások javítása során ügyelni kell arra, hogy a gondolatmenet helyességét nem érintő hibákért (számolási hibák, elírások) csak egyszer kell pontot levonni. Ha a vizsgázó a feladat további lépéseinél egy korábban helytelenül kiszámolt értékkel számol helyesen, akkor ezeknél a lépéseknél a teljes pontszám jár. Adott esetben tehát egy lépésnél az útmutatóban közölt megoldástól eltérő értékre is a teljes pontszám járhat.

1. feladat

Annak megadása, hogy egy adott anyagú, ellenállású és hosszúságú vezetéknek mekkora a keresztmetszete:

4 pont
(bontható)

$$R = \rho^* \cdot \frac{l}{A}, \text{ amiből } A = \rho^* \cdot \frac{l}{R} \text{ (képlet + rendezés 2 + 2 pont).}$$

1. megoldás:

Annak megadása, hogy az adott tulajdonságú vezeték tömege hogyan függ az anyagi minőségétől:

4 pont
(bontható)

Mivel a vezeték tömege

$$m = \rho \cdot l \cdot A, \quad m = \rho \cdot l \cdot \rho^* \cdot \frac{l}{R} = \rho \cdot \rho^* \cdot \frac{l^2}{R}$$

(Képlet + egyenletrendezés, 2 + 2 pont.)

Annak felismerése, hogy a sűrűség és a fajlagos ellenállás szorzatának lehető legkisebb értéke biztosítja a legkisebb tömeget:

4 pont

A keresett anyag megnevezése:

3 pont

A táblázatban található anyagok közül az alumínium esetén minimális a szorzat, tehát ebből kell készíteni a vezetéket.

2. megoldás:

A megadott adatokkal a szükséges keresztmetszet kiszámítása az egyes anyagokra:

5 pont
(bontható)

A korábban felírt egyenletbe helyettesítve $A = \rho^* \cdot \frac{l}{R}$, az alumínium: $2,67 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$,

a réz: $1,69 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$, az ezüst: $1,63 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$, a titán: $5,4 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$ keresztmetszetű.

(Az első adat kiszámítása 2 pont, a többi 1-1 pont.)

Az egyes vezetékek tömegének meghatározása az $m = \rho \cdot l \cdot A$ összefüggés alapján:

5 pont
(bontható)

Alumínium: $3,6 \cdot 10^{-2}$ kg, réz: $7,5 \cdot 10^{-2}$ kg, ezüst: $8,6 \cdot 10^{-2}$ kg, titán: 1,2 kg.
(Az első adat kiszámítása 2 pont, a többi 1-1 pont)

A keresett anyag megnevezése:

1 pont

Ezek közül a vezetékek közül az alumínium a legkönnyebb.

Összesen 15 pont

2. feladat

Adatok: $V = 50 \text{ m}^3$, $\rho_{\text{benzin}} = 720 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{víz}} = 1000 \text{ kg/m}^3$, $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

a) A sűrűségcsökkentés, illetve -növelés mechanizmusának megnevezése:

5 pont
(bontható)

Sűrűsénynövelés: süllyedéskor levegővel teli kamrákba vizet enged, így azonos térfogatban nagyobb tömeget hordoz a batiszkáf, az átlagsűrűsége megnő (2 pont).

Sűrűségcsökkentés: az elengedett vasgolyók sűrűsége sokkal nagyobb, mint a batiszkáf átlagsűrűsége. Ezért ha leválasztják a szerkezetről, annak átlagsűrűsége csökkenni fog (3 pont).

b) Az úszótest és a légénységi kamra eltérő igénybevételének magyarázata:

5 pont
(bontható)

Az úszótest rugalmas falára ható külső nyomás Pascal törvénye értelmében gyengítetlenül tovább terjed a benzinben (1 pont), így a falat kívülről és belülről azonos nyomás terheli. (2 pont).

A kabinban lévő kutatókat védeni kell, itt a nyomás nem emelkedhet meg nagyon, ugyanakkor a kabin falának nagy nyomáskülönbség esetén sem szabad behorpadnia (2 pont).

(Ha a vizsgáló nem nevezi meg Pascal törvényét, csak használja azt, a teljes pontszám megadandó.)

c) Az úszótest által a légénységi kabinra kifejtett erő meghatározása:

5 pont
(bontható)

$$F = (\rho_{\text{víz}} - \rho_{\text{benzin}}) \cdot g \cdot V = 137200 \text{ N (képlet + számítás, 3 + 2 pont)}$$

Összesen 15 pont

3/A feladat

a) Az átlagos gyorsulás meghatározása az első esetben:

3 pont
(bontható)

Mivel a sebességváltozás a kérdéses intervallumon $\Delta v = 1,5 \text{ m/s}$ (1 pont),

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = 7,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ (képlet + számítás, 1 + 1 pont).}$$

b) Az átlagos gyorsulás meghatározása a második esetben:

3 pont
(bontható)

Mivel a sebességváltozás a kérdéses intervallumon $\Delta v = 0,5 \text{ m/s}$ (1 pont),

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = 1,25 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ (képlet + számítás, 1 + 1 pont).}$$

Az eltérés magyarázata:

2 pont

Mivel a légellenállási (közegellenállási erő) a sebességgel növekszik, ezért kisebb a gyorsulás a második szakaszon.

c) A mozgás jellemzése – A mozgás jellegének megnevezése:

2 pont

A papírkúp ezen az intervallumon egyenletesen (vagy állandó sebességgel) mozog.

A mozgás jellegének dinamikai magyarázata:

4 pont
(bontható)

A papírkúpra esés közben a nehézségi (gravitációs) erő (1 pont) és a légellenállásból származó közegellenállási erő (1 pont) hat. A kérdéses intervallumon ezek nagysága egyenlő

(1 pont), és ellentétes irányúak (1 pont) így eredőjük nulla, nem gyorsul a test.

(Bármilyen helyes megfogalmazás elfogadható, amely a két erő egyensúlyára való utalást tartalmaz. Egy, az erőket megnevező és azokat helyesen bemutató ábra szintén teljes pontszámot ér. Azonban pusztán annak kimondása vagy lerajzolása, hogy az eredő erő nulla – a két fizikai erő megnevezése nélkül – önmagában csak egy pontot ér.)

d) Az esési magasság meghatározása

Annak felismerése, hogy a grafikon alatti területet kell kiszámolni:

2 pont

(A felismerést nem szükséges leírni, amennyiben a vizsgázó ennek megfelelően számol, a teljes pontszám jár.)

A magasság meghatározása:

4 pont
(bontható)

A görbe alatti területet egy trapéz területével közelíthetjük. Így

$$s \approx \frac{1,2 \text{ s} + 0,9 \text{ s}}{2} \cdot 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 2,1 \text{ m} \text{ (képlet 1 pont, az alapok hosszának leolvasása}$$

1 + 1 pont, végeredmény 1 pont).

(Ebben az esetben a 10 %-os eltérés is elfogadható. Természetesen átlagsebességek segítségével is kiszámítható az eredmény, s ha a számítás helyes, a 6 pont megadandó.)

Összesen 20 pont

3/B feladat

A párolgást befolyásoló tényezők felsorolása és szerepük rövid magyarázata:

14 pont
(bontható)

A párolgási felület növelése (pl. a ruha kiterítése) gyorsítja a párolgást (2 pont).

A légmozgás (szél) szintén gyorsítja a párolgást, mert a ruha közvetlen közelében lévő már párás levegőt elszállítja, kicseréli (3 pont).

Mivel a párolgás során a víz energiát vesz fel (1 pont), melegben gyorsabb a párolgás (2 pont). Vagy: A melegebb folyadék folyadékrészecskéinek átlagenergiája nagyobb (1 pont), így több éri el időegység alatt a kilépéshez szükséges küszöbenergiát. (2 pont)

Alacsony relatív páratartalmú (azaz száraz) levegőben gyorsabb a párolgás (3 pont) - sivatag.

Nagy relatív páratartalmú (azaz nedves) levegőben lassabb a párolgás (3 pont) - trópus.

Az izzadás szerepének megnevezése és mechanizmusának fizikai magyarázata:

6 pont
(bontható)

Mivel a párolgás hőt von el (3 pont), az izzadás segítségével testünk leadja a felesleges hőt, hogy megakadályozza a felmelegedést (3 pont).

(A párolgás sajátosságai magyarázhatók részecskemoddellal is, de ez nem elvárás.)

Összesen 20 pont