ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2026. május 19.

FIZIKA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ

OKTATÁSI HIVATAL

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

A kérdésekre adott választ a vizsgázónak folyamatos szövegben, egész mondatokban kell kifejtenie, ezért a vázlatszerű megoldások nem értékelhetők. Ez alól kivételt csak a rajzokhoz tartozó magyarázó szövegek, feliratok jelentenek. Az értékelési útmutatóban megjelölt tényekre, adatokra csak akkor adható pontszám, ha azokat a vizsgázó a megfelelő összefüggésben fejti ki. A megadott részpontszámokat a margón fel kell tüntetni annak megjelölésével, hogy az útmutató melyik pontja alapján adható, a szövegben pedig kipipálással kell jelezni az értékelt megállapítást. A pontszámokat a második rész feladatai után következő táblázatba is be kell írni.

HARMADIK 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 értékelendők. 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 – megadandó. 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 lévőt) 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 kérdezett 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 azok egyértelműek (pl. táblázatban megadott, azonos mértékegységű mennyiségeket kell ábrázolni).

Értékelés után az összesítő táblázatokba a megfelelő pontszámokat be kell írni.

ELSŐ RÉSZ

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

Helyes válaszonként ***2 pont***.

Összesen 30 pont

MÁSODIK RÉSZ

Mindhárom témában minden pontszám bontható.

1. A fémkereső detektor

Adatok: $f_1 = 5$ kHz, $f_2 = 15$ kHz, $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.

a) *A Faraday-törvény ismertetése:*

4 pont

(A helyes összefüggés értelmezés nélküli felírása esetén 2 pont adandó!)

b) *Az örvényáram létrejöttéhez szükséges feltétel és az áramirány megadása, a Lenz-törvény ismertetése:*

1 + 1 + 1 pont

c) *A válaszjel létrejöttének vázlatos ismertetése:*

2 pont

A tekercs jele váltakozó nagyságú (1 pont) örvényáramot kelt a testben, ez az áram pedig elektromágneses hullámot (1 pont) gerjeszt, ami visszajut a fémkeresőbe.

d) *A tömbszerű és a szálszerű vagy rétegekből álló tárgyak közti különbség tárgyalása:*

2 pont

Tömbszerű, tömör vezetőben nagyobb kiterjedésű örvényáramok (1 pont) jönnek létre, amelyek erősebb elektromágneses válaszjelet (1 pont) gerjesztenek.

e) *A tárgytávolság szerepének megadása:*

2 pont

A gerjesztőtekercs tere a földben a távolsággal gyengül, elnyelődik (1 pont) a tárgy válaszjele szintén gyengül (1 pont) a távolsággal, miközben visszaér a fémkeresőhöz.

f) *Az üveg, illetve a nedves föld esetének ismertetése:*

2 pont

Az üveg nem vezető, nem keletkezik benne örvényáram. (1 pont). A nedves föld valamennyire vezeti az áramot (1 pont) tehát akár (gyenge) válaszjelet adhat.

g) *A gyengébb jel magyarázata alacsonyabb frekvenciájú gerjesztés esetében:*

1 pont

Az alacsonyabb frekvencia esetében lassabban változik a mágneses tér, gyengébb lesz a keletkező örvényáram.

h) *A hullámhossz meghatározása:*

2 pont

Egy 5 kHz-es vagy 15 kHz-es elektromágneses hullám hullámhossza vákuumban (vagy levegőben):

$\lambda = \frac{c}{f} = 6 \cdot 10^4$ m (1 pont)

$\lambda = \frac{c}{f} = 2 \cdot 10^4$ m (1 pont)

(Bármely 5–15 kHz közti frekvenciára meghatározott egyetlen hullámhossz 1 pontot ér.)

Összesen **18 pont**

2. A Ciaran-vihar tombolása

Adatok: $\Delta p = 1500$ Pa, $a = 150$ cm, $b = 80$ cm.

a) *A telített vízgőz fogalmának ismertetése:*

2 pont

b) *A forrás jelenségének ismertetése és a forráspont nyomásfüggésének magyarázata:*

4 pont

Forrás: a folyadék belsejében telített vízgőzzel telt buborékok keletkeznek (1 pont).
Forráspont: az a hőmérséklet, ahol a telített vízgőz nyomása = légköri nyomás (1 pont).
A telített vízgőz nyomása hőmérsékletfüggő (1 pont).
Ezért, ha a légköri nyomás változik, a forráspont is változik (1 pont).
(Elfogadható ez is: ha nő a nyomás, akkor nehezebben tudnak buborékok keletkezni, tehát megnő a forráspont.)

c) *Annak megállapítása, hogyan változik az áramló közeg sebessége és a nyomás a közeg keresztmetszetének csökkenésével:*

4 pont

A lecsökkenő keresztmetszeten ugyanannyi anyag (1 pont) nagyobb sebességgel áramlik át (1 pont), azaz a közeg sebessége megnő. Ekkor a Bernoulli-törvénynek megfelelően (1 pont) a közegbeli nyomás lecsökken (1 pont).

d) *A nyomáscsökkenés értékének meghatározása a táblázat segítségével:*

3 pont

A 98 °C-os forrásponthoz tartozó nyomás 94,3 kPa (1 pont), ami a 101,3 kPa-os normál nyomásnál kisebb (1 pont), tehát $101{,}3\text{ kPa} - 94{,}3\text{ kPa} = 7\text{ kPa}$ a nyomáscsökkenés (1 pont).

e) *A légnyomás magasságfüggésének magyarázata:*

3 pont

A légnyomás csökken a magassággal, mert a hidrosztatikus nyomás az adott pont fölött lévő levegőoszlop súlyából származik (1 pont) és minél magasabban vagyunk, annál kevesebb/vékonyabb a még fölöttünk lévő légkör (1 pont). A csökkenés nem egyenletes, mivel a levegő összenyomható, így alacsonyabb helyeken a levegő sűrűsége nagyobb (1 pont).

f) *Az ablakra ható erő meghatározása:*

2 pont

$F = \Delta p \cdot a \cdot b = 1500\text{ Pa} \cdot 1{,}5\text{ m} \cdot 0{,}8\text{ m} = 1800\text{ N}$ (képlet + számítás, 1 + 1 pont).

Összesen **18 pont**

3. A Hold mozgása

a) A Hold keringési idejének megadása a Földhöz és a Naphoz képest:

1 + 1 pont

A Földhöz képest 1 hónap vagy 27-30 nap, (bármelyik érték elfogadható ebben az intervallumban). A Naphoz képest 1 év (365 nap).

b) Annak magyarázata, hogy a Hold mindig ugyanazt az oldalát mutatja a Föld felé:

1 + 1 pont

Keringés és forgás összefüggésének említése: 1 pont.
Az időtartamok azonossága: 1 pont.

c) A holdfázisok magyarázata, a napsütötte terület megadása a holdfázisok esetén:

1 + 1 pont

A Nap a Hold felét világítja meg (1 pont), s a megvilágított félgömbnek a Földről csak egy részét figyelhetjük meg (1 pont).

d) A napfogyatkozás jelenségének ismertetése, értelmezése:

1 + 1 pont

e) Annak megadása, hogy napfogyatkozáskor újhold van:

1 pont

f) A kétféle napfogyatkozás oka, magyarázata:

1 + 1 pont

A Föld és a Hold pályája nem tökéletes kör (1 pont). Gyűrűs napfogyatkozáskor a Hold (relatíve) közelebb van a Földhöz (távolabb van a Naptól) (1 pont).
(A távolságarányokkal nem kell foglalkozni, közelítő válasz elegendő.)

g) A belső bolygók megadása, az árnyék nagyságának magyarázata:

1 + 1 + 1 pont

Vénusz és Merkúr (1 pont), az égitest mérete (1 pont) és a Földtől (Naptól) vett távolsága (1 pont).

h) A teljes holdfogyatkozás jelenségének értelmezése:

1 pont

i) Annak megadása, hogy holdfogyatkozáskor telihold van:

1 pont

j) A teljes holdfogyatkozáskor megfigyelhető „vöröshold” látványának magyarázata:

1+ 1 pont

Bár a Föld eltakarja a közvetlenül a Hold felé tartó napsugarakat, de a Napból érkező fény egy része megtörik a Föld légkörében (1 pont) és az így irányt változtatott napsugarak (1 pont) világítják meg halványan a Hold felszínét.

Összesen **18 pont**

A kifejtés módjának értékelése mindhárom témára vonatkozólag a vizsgaleírás alapján:

Nyelvhelyesség: ***0–1–2 pont***

- A kifejtés szabatos, érthető, jól szerkesztett mondatokat tartalmaz;
- a szakkifejezésekben, nevekben, jelölésekben nincsenek helyesírási hibák.

A szöveg egésze: ***0–1–2–3 pont***

- Az egész ismertetés szerves, egységes egészet alkot;
- az egyes szövegrészek, résztémák összefüggenek egymással egy világos, követhető gondolatmenet alapján.

Amennyiben a válasz a 100 szó terjedelmet nem haladja meg, a kifejtés módjára nem adható pont.

Ha a vizsgázó témaválasztása nem egyértelmű, akkor az utoljára leírt téma kifejtését kell értékelni.

HARMADIK RÉSZ

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

1. feladat

A 2. test tömegének meghatározása:

3 pont
(bontható)

Az egyes pálcákat kétkarú emelőként kezelhetjük, melyeknek erőkarjait az ábráról olvashatjuk le. Tehát az eredő forgatónyomatéknak minden pálcára zérusnak kell lennie
(1 pont). (Ha csak az egyenletből látszik ez a megállapítás, a pont akkor is megadandó!)

A 2. és 3. testet tartó pálcára felírhatjuk a forgatónyomatékok egyenlőségét:

$m_2 \quad g \cdot 9\ \text{cm} = 48\ \text{g} \quad g \cdot 18\ \text{cm}$, ahonnan $\boldsymbol{m_2 = 96\ \text{g}}$.
(Az egyenlet felírása + számítás 1+1 pont)

A 4. test tömegének meghatározása:

4 pont
(bontható)

A 4. testet tartó pálca egyik végét a 2. és 3. test együttes súlya húzza (1 pont).
(Ha csak az egyenletből látszik ez a megállapítás, a pont akkor is megadandó!)

Így erre a pálcára a forgatónyomatékok egyenlőségéről szóló egyenlet:

$(48\ \text{g} + 96\ \text{g}) \cdot g \cdot 18\ \text{cm} = m_4 \cdot g \cdot 24\ \text{cm}$, ahonnan $\boldsymbol{m_4 = 108\ \text{g}}$.

(Az egyenlet felírása + behelyettesítés + számítás: 1 + 1 +1 pont)

A 1. test tömegének meghatározása:

4 pont
(bontható)

Az 1. testet tartó pálca egyik végén az m_1 tömeg függ, míg a másik végét a 2., 3. és 4. test együttes súlya húzza lefelé (1 pont).
(Ha csak az egyenletből látszik ez a megállapítás, a pont akkor is megadandó!)
Így erre a pálcára a forgatónyomatékok egyenlőségét leíró egyenlet:

$(48\ \text{g} + 96\ \text{g} + 108\ \text{g}) \cdot g \cdot 6\ \text{cm} = m_1 \cdot g \cdot 31{,}5\ \text{cm}$, ahonnan $\boldsymbol{m_1 = 48\ \text{g}}$.

(Az egyenlet felírása + behelyettesítés + számítás: 1 + 1 +1 pont)

(Ha a vizsgázó a tömegek és távolságok arányát felhasználva jut helyes eredményre, a teljes pontszám megadandó!)

Összesen: 11 pont

2. feladat

Adatok: $V_1 = 10$ ml, $A_0 = 1$ MBq, $T = 3$ óra, $t = 6$ óra, $A_2 = 500$ Bq, $V_2 = 10$ ml.

a) Az oldat aktivitásának meghatározása:

4 pont
(bontható)

Mivel $t = 2T$ (1 pont), ezért $A' = A_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{A_0}{4} = 250$ kBq (képlet + számítás, 2 + 1 pont)

b) A beteg vértérfogatának meghatározása:

7 pont
(bontható)

Mivel a radioaktív izotópok teljesen egyenletesen oszlanak el a vérben, a levett V_2 vérmennyiség aktivitására felírhatjuk:

$A'' = A' \cdot \frac{V_2}{V_{\text{vér}} + V_1}$ (4 pont), ($A'' = A' \cdot \frac{V_2}{V_{\text{vér}}}$ is elfogadható, mert a bevitt oldat térfogata elhanyagolható a vér térfogatához képest.)

$V_{\text{vér}} + V_1 = V_2 \cdot \frac{A'}{A''} = V_2 \cdot \frac{250000}{500} = 5000 \text{ ml} \Rightarrow V_{\text{vér}} = 4990 \text{ ml} \approx 5 \text{ l}$

(rendezés + adatok behelyettesítése + számítás, 1 + 1 + 1 pont).

Összesen: 11 pont

3. feladat

Adatok: $R_1 = 100\ \Omega$, $R_2 = 200\ \Omega$, $R_3 = 300\ \Omega$, $R_4 = 400\ \Omega$, $U_0 = 12$ V.

a) A voltmérő által mutatott érték meghatározása nyitott kapcsoló esetén:

5 pont
(bontható)

Ha a kapcsoló nyitva van, akkor az R_2 és az R_4 ellenállásokon nem folyik áram (1 pont), ezeket el is hagyhatjuk az áramkörből. A kör az R_1 és R_3, sorba kapcsolt ellenállásokra korlátozódik, a voltmérő az R_3 ellenállás feszültségét méri (1 pont).
(Ezeket a felismeréseket nem feltétlenül szükséges leírni, amennyiben a vizsgázó ezeknek megfelelően számol, a teljes pontszám jár.)

A sorba kapcsolt ellenállások esetén a feszültség az ellenállások arányában oszlik el, tehát az R_3 ellenállásra jutó feszültség:

$$U_{\text{ny}} = U_0 \cdot \frac{R_3}{R_1 + R_3} = 12 \cdot \frac{300}{100 + 300} = 9\ \text{V}$$ (képlet + számolás, 2 + 1 pont)

(Az ellenállásos osztó helyett kiszámíthatjuk az ellenállásokon folyó áramokat, majd az $U = RI$ képlettel határozhatjuk meg a voltmérő állását.)

b) A voltmérő által mutatott érték meghatározása zárt kapcsoló esetén:

8 pont
(bontható)

Ha a kapcsoló zárva van, az R_2 és az R_4 ellenállások sorban vannak kötve, eredőjük $R_{2,4} = R_2 + R_4 = 600\ \Omega$ (2 pont)

Ez párhuzamosan van kötve az R_3 ellenállással. A három ellenállás együttes eredője:

$$\frac{1}{R_{2,4,3}} = \frac{1}{R_{2,4}} + \frac{1}{R_3} \Rightarrow R_{2,4,3} = 200\ \Omega$$ (képlet + számítás, 2 + 1 pont)

Ez az $R_{2,4,3}$ van az R_1 ellenállással sorba kapcsolva, a voltmérő az $R_{2,4,3}$ feszültségét méri. A sorba kapcsolt ellenállások esetén a feszültség az ellenállások arányában oszlik el, tehát az $R_{2,4,3}$ eredő ellenállásra jutó feszültség:

$$U_{\text{z}} = U_0 \cdot \frac{R_{2,4,3}}{R_1 + R_{2,4,3}} = 12 \cdot \frac{200}{100 + 200} = 8\ \text{V}$$ (képlet + számolás, 2 + 1 pont)

(Az ellenállások arányában osztódó feszültség helyett kiszámíthatjuk az ellenállásokon folyó áramokat, majd az $U = RI$ képlettel határozhatjuk meg a voltmérő állását.)

Összesen: 13 pont

4. feladat

Adatok: $Q_{\text{fel}} = 1{,}7$ kJ, $Q_{\text{le}} = 1{,}2$ kJ, $t = 0{,}3$ s.

a) A ciklusonként végzett hasznos munka meghatározása:

4 pont
(bontható)

Ciklusonként a belső energia nem változik, így a hőtan első főtétele szerint a végzett munka a befektetett és a leadott hő különbsége:
$Q_{\text{fel}} - Q_{\text{le}} = W \quad \rightarrow \quad W = 1{,}7 - 1{,}2 = 0{,}5\ \text{kJ} = 500\ \text{J}$
(képlet + számítás, 2 + 2 pont).

b) A hőerőgép hatásfokának meghatározása:

4 pont
(bontható)

$\eta = \dfrac{W}{Q_{\text{fel}}} = \dfrac{0{,}5}{1{,}7} = 0{,}294 = 29{,}4\ \%$ (képlet + számítás, 2 + 2 pont).

c) A hőerőgép teljesítményének meghatározása:

4 pont
(bontható)

$P = \dfrac{W}{t} = \dfrac{500\ \text{J}}{0{,}3\ \text{s}} = 1670\ \text{W}$
(képlet + számítás, 2 + 2 pont).

Összesen: 12 pont

A feladatlapban szereplő források (kép, ábra, adatsor) származási helyei:

II.2.: szöveg forrása:

https://telex.hu/techtud/2024/07/16/olyan-erovel-erkezett-meg-tavaly-a-ciaran-vihar-hogy-ket-fokkal-beesett-a-viz-forraspontja

II:3.: kép forrása: https://utazom.com/cikk/a-tuzgyuru-reszleges-gyurus-napfogyatkozas-ausztraliaban

Utolsó letöltés dátuma: 2025.10.24