

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2016. május 17.

FIZIKA
KÖZÉPSZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA

2016. május 17. 8:00

Az írásbeli vizsga időtartama: 120 perc

| Pótlapok száma | |
|----------------|--|
| Tisztázati | |
| Piszkozati | |

EMBERI ERŐFORRÁSOK
MINISZTERIUMA

Fontos tudnivalók

A feladatlap megoldásához 120 perc áll rendelkezésére.

Olvassa el figyelmesen a feladatok előtti utasításokat, és gondosan ossza be idejét!

A feladatokat tetszőleges sorrendben oldhatja meg.

Használható segédeszközök: zsebszámológép, függvénytáblázatok.

Ha valamelyik feladat megoldásához nem elég a rendelkezésre álló hely, a megoldást a feladatlap végén található üres oldalakon folytathatja a feladat számának feltüntetésével.

Itt jelölje be, hogy a második rész 3/A és 3/B feladatai közül melyiket választotta (azaz melyiknek az értékelését kéri):

3/

ELSŐ RÉSZ

Az alábbi kérdésekre adott válaszlehetőségek közül pontosan egy jó. Írja be ennek a válasznak a betűjelét a jobb oldali fehér négyzetbe! (Ha szükséges, számításokkal ellenőrizze az eredményt!)

1. Az ábrán látható, könnyen gördülő kiskocsira fektetett téglát F erővel húzzuk. A testek gyorsuló mozgást végeznek. Melyik erő húzza előre a kiskocsit?



- A) Az F húzóerő.
 B) A téglá nyomóereje.
 C) A téglá és a kiskocsi közötti súrlódási erő.

| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

2. Egy R ellenállású huzalból kör alakú, zárt hurkot alkotunk. Mekkora a drótkör ellenállása két átellenes pontja között?

- A) R .
 B) $R/2$.
 C) $R/4$.

| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

3. Két különböző anyagi minőségű ideális gáz azonos hőmérsékletű. Az egyik tömege 1 g, a másiké 1,2 g. Melyiknek nagyobb a belső energiája?

- A) Azonos a két gáz belső energiájának nagysága.
 B) Az 1,2 g tömegű gáz belső energiája nagyobb.
 C) A megadott adatok alapján nem dönthető el.

| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

4. Mi a rugóállandó mértékegysége SI alapegységekben kifejezve?

- A) $\frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$
B) $\frac{\text{kg}\cdot\text{m}^2}{\text{s}}$
C) $\frac{\text{kg}\cdot\text{m}^2}{\text{s}^2}$

| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

5. Adott ellenállású fűtőszálból készített főzőlap a 230 V-os, szabványos hálózati váltófeszültséggel működik, teljesítménye ekkor 1 kW. Mekkora egyenfeszültség alkalmazása esetén adna le ugyanez a főzőlap szintén 1 kW teljesítményt?

- A) 230 V-nál kisebb egyenfeszültségnél, a váltóáram feszültségingadozása miatt.
B) Éppen 230 V egyenfeszültségnél, hiszen a 230 V a váltófeszültség effektív értéke.
C) 230 V-nál nagyobb feszültségnél, mert a feszültség gyors váltakozása miatt leadott teljesítményt a csúcshőfeszültség határozza meg.

| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

6. Mit állíthatunk a Föld radioaktív uránkészletéről?

- A) Mennyisége biztosan csökken, mert földi körülmények között nem keletkeznek radioaktív uránizotópok.
B) Mennyiségük állandó, mert az emberiség uránéhsége miatt folyamatosan létrehozunk ilyen elemeket a nem radioaktív uránból.
C) Mennyiségük nő, mert a Föld magmájában magas hőmérsékleten alfa-befogás zajlik.

| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

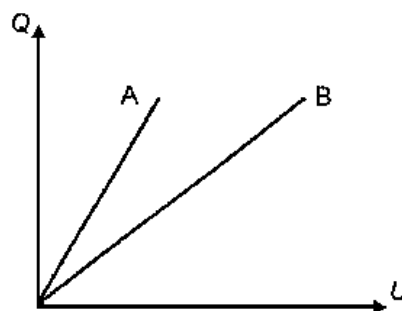
7. A fényképen látható focilabdával játszani szerettünk volna, de az leeresztett. Az ábrán látható manométert a szelepre csatlakoztatva azt tapasztaltuk, hogy a mutató a nullán áll. Mekkora a labdában lévő maradék levegő nyomása?



- A) 0 Pa.
 B) 10^5 Pa.
 C) $2 \cdot 10^5$ Pa.

| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

8. Az ábra két különböző kondenzátor feltöltési folyamatát mutatja. Az egyenesek a kondenzátoron mérhető U feszültség függvényében ábrázolják a kondenzátorok Q töltését. Az "A" vagy a "B" jelű kondenzátornak nagyobb a kapacitása?



- A) Az "A" jelűé.
 B) A "B" jelűé.
 C) A két kondenzátor kapacitása azonos, csak a tárolt elektromos energiájuk különböző.

| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

9. A Hold Földtől vett távolsága 356 000 km és 405 000 km között változik. Milyen gyakran kerül a Hold földközelségbe?

- A) Közelítőleg hetente.
 B) Közelítőleg havonta.
 C) Közelítőleg évente.

| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

10. Egy 2 kg tömegű követ és egy 1 kg tömegű követ leejtünk. Tudjuk, hogy a nagyobb tömegű kőre nagyobb gravitációs erő hat. Mit mondhatunk a két kő gyorsulásáról, ha a légellenállástól eltekinthetünk?

- A) A nehezebb kő gyorsulása nagyobb.
- B) A könnyebb kő gyorsulása nagyobb.
- C) A két kő gyorsulása egyenlő.

| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

11. Egy fény sugar egy $n = 1,12$ abszolút törésmutatójú közegben halad. Ebben a közegben a fény hullámhossza 580 nm. Mekkora ennek a fénynek a hullámhossza vákuumban?

- A) 518 nm.
- B) 580 nm.
- C) 650 nm.

| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

12. A hírek szerint 2015-ben egy alkalommal csaknem egy kilométerrel magasabb körpályára állították a Nemzetközi Űrállomást. Befolyásolja-e ez az űrállomás keringési idejét? (Az űrállomás jó közelítéssel körpályán kering a Föld körül.)

- A) Igen, csekély mértékben lecsökkenti a keringési időt.
- B) Nem, nem változtat a keringési időn.
- C) Igen, csekély mértékben megnöveli a keringési időt.

| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

13. Az A és B pontok közti párhuzamos, egyenes pályákon egy egyenletesen lassuló test és egy egyenletesen mozgó test egy időben található az A pontban, és egyszerre érkeznek meg a B pontba is. Melyik test ér előbb a félútra?

- A) Az egyenletesen mozgó.
- B) Az egyenletesen lassuló.
- C) Nem dönthető el az adatokból.

| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

14. Mekkora az az energia, amit az atommag alkotórészekre (nukleonokra) történő bontásához be kell fektetnünk?

- A) Az ionizációs energia abszolút értéke.
 B) A kötési energia abszolút értéke.
 C) Az aktiválási energia abszolút értéke.

| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

15. Télen egy kisméretű, csukott ablakú szobában teregetjük ki a frissen mosott ruhákat. Az első adag ruha, amit kimostunk, körülbelül négy óra alatt szárad meg teljesen. Ezután kitergetjük a második adag ruhát, amely az elsővel minden tekintetben megegyezik (a ruhák anyaga, mennyisége és nedvessége azonos). Gyorsabban vagy lassabban szárad meg a második adag ruha, mint az első? (A szobában a két szárítás teljes ideje alatt az ablak mindvégig csukva van, vagyis nem szellőztetünk, a hőmérséklet pedig állandó.)

- A) Gyorsabban, mivel a második adag ruha a párásabb levegőben kevésbé hűl le a párolgás alatt, mint az első.
 B) Lassabban, hiszen a szoba páratartalma jelentősen nő, így a párolgás lassul, sőt akár meg is állhat.
 C) Ugyanannyi idő alatt, mivel pont ugyanannyi ruháról van szó.

| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

16. Egy, a papírlap síkjában fekvő, szabályos rúd-**mágneshez** egy elektron közeledik a rúd-**mágnes közepénél, a hossz tengelyére merőlegesen, a lap síkjában. Merre téríti el az elektront a mágneses tér?**



- A) A lap síkjára merőlegesen.
 B) A lap síkjában, a haladási irányára merőlegesen.
 C) Ebben az elrendezésben nem téríti el az elektront a mágneses tér.

| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

17. Hogyan nevezik azt a radioaktív bomlástípust, amelynek során eggyel csökken az atommagban lévő neutronok száma?

- A) α -bomlás.
- B) Negatív β -bomlás.
- C) Ilyen bomlás nincsen.

2 pont

18. Hogyan változik a gitáron keltett alaphang frekvenciája, ha a lefogott húr hossza a $2/3$ -ára csökken?

- A) Az alaphang frekvenciája 50%-kal nő.
- B) Az alaphang frekvenciája szintén $2/3$ -ára csökken.
- C) Az alaphang frekvenciája nem változik, csak a hangszín.

2 pont

19. Mikor mondjuk, hogy két test egymással termikus egyensúlyban van?

- A) Ha a hőmérsékletük megegyezik.
- B) Ha a belső energiájuk megegyezik.
- C) Mindkét fenti válasz helyes.

2 pont

20. Egy radioaktív izotópot tartalmazó mintában kb. $4 \cdot 10^{20}$ db radioaktív mag van, melyek felezési ideje 100 s. Várhatóan mennyi radioaktív mag lesz a mintában 200 s elteltével?

- A) Körülbelül $1 \cdot 10^{20}$ db.
- B) Körülbelül $2 \cdot 10^{10}$ db.
- C) Körülbelül $4 \cdot 10^5$ db.

2 pont

MÁSODIK RÉSZ

Oldja meg a következő feladatokat! Megállapításait – a feladattól függően – szövegesen, rajzzal vagy számítással indokolja is! Ügyeljen arra is, hogy a használt jelölések egyértelműek legyenek!

1. A tengerszint közelében a 0 °C hőmérsékletű levegő nyomása 101 kPa . A Mount Everest tetején a levegő nyomása 38 kPa -17 °C hőmérsékleten.

- Mekkora 1 mol levegő térfogata a tengerszint közelében a megadott adatok alapján!
- Mekkora a levegő sűrűsége a tengerszinten a megadott körülmények esetén!
- Mekkora a levegő sűrűsége a Mount Everesten a megadott körülmények esetén!
- Mekkora hőmérsékletre kellene zárt edényben a Mount Everest környékének levegőjét melegíteni, hogy a nyomása elérje a tengerszint közelében mért értéket?

(A levegő moláris tömege 29 g/mol .)

| | | | | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| a) | b) | c) | d) | Összesen |
| 5 pont | 2 pont | 5 pont | 3 pont | 15 pont |
| | | | | |

2. A gazdaságos elektromos autók építésének az egyik legnagyobb problémája az elektromos energia tárolása. Ehhez jelenleg általában lítiumakkumulátorokat alkalmaznak. Egy autógyár egy új alsó kategóriás, városi elektromos autójához a következő elvárásokat fogalmazza meg: Az autó állandó, 25 kW elektromos teljesítmény leadása mellett legyen képes 100 km/h állandó sebességgel 200 km távolságot megtenni.

A rendelkezésre álló lítiumakkumulátor tipikus adatait az alábbi táblázat tartalmazza (lítium-foszfát akkumulátor esetén):

| Tárolókapacitás kWh/m ³ | Előállítási költség Ft/m ³ | Átlagos sűrűség kg/m ³ | Töltési ciklusok száma | Tervezett élettartam év |
|---------------------------------------|--|---|------------------------------|-------------------------------|
| 400 | 10 millió | 4000 | Kb. 1000 | 5–10 |

- a) Mennyi elektromos energiára van szüksége a tervezett elektromos autónak a kívánt távolság előírt módon történő megtételéhez?
 b) Mekkora tömegű akkumulátorra van ehhez szükség?
 c) Mennyibe kerül az egy autóba szükséges lítiumakkumulátor előállítása?

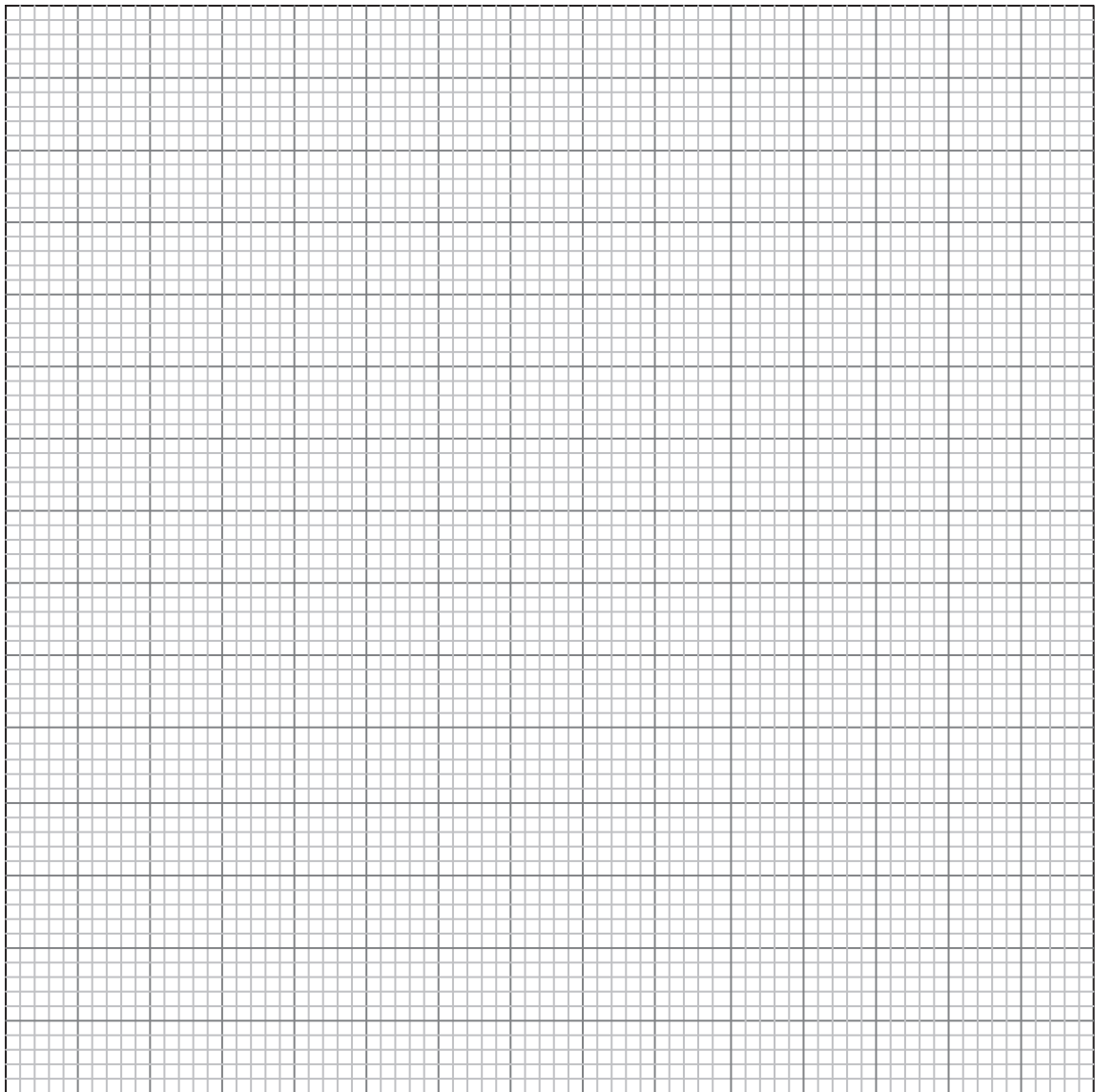
| a) | b) | c) | Összesen |
|--------|--------|--------|----------|
| 5 pont | 6 pont | 4 pont | 15 pont |
| | | | |

A 3/A és a 3/B feladatok közül csak az egyiket kell megoldania. A címlap belső oldalán jelölje be, hogy melyik feladatot választotta!

3/A Az alábbi táblázatban egy, a Nap körül elnyújtott ellipszispályán keringő üstökös sebességadatai vannak feltüntetve különböző időpontokban (mindig az adott esztendő február 6-án). Az üstökös a Naptól 0,586 csillagászati egység távolságra van, amikor a legközelebb jár hozzá. (1 csillagászati egység = 1CsE, a Nap és Föld átlagos távolsága.)

| t | 1931 | 1937 | 1948 | 1960 | 1966 | 1972 | 1976 | 1980 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| v (km/s) | 2,9 | 2,0 | 0,9 | 2,1 | 3,1 | 4,5 | 5,8 | 7,9 | 11,1 | 13,2 | 17,7 | 54,0 | 17,7 | 13,2 |

- Ábrázolja grafikonon a sebességértékeket a naptári évek függvényében!
- Határozza meg, hogy az égitest melyik évben járt napközelen, illetve mikor naptávolban! Válaszát indokolja!
- Mekkora az égitest keringésének periódusideje?
- Tudjuk, hogy az üstökös sebességének és Naptól vett távolságának szorzata megegyezik, amikor az üstökös pályájának a Naptól legtávolabbi, illetve amikor a Naphoz legközelebbi pontján halad. Mennyi az üstökös Naptól vett legnagyobb távolsága csillagászati egységben kifejezve?



| | | | | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| a) | b) | c) | d) | Összesen |
| 8 pont | 6 pont | 2 pont | 4 pont | 20 pont |
| | | | | |

3/B A sarki fény nálunk csak rendkívül ritkán, ám Észak-Európában annál gyakrabban megfigyelhető jelenség. A sarki fény általában jellegzetes, zöldes vagy vörös fénylő függönyként jelenik meg.

Válaszoljon az alábbi, az északi fény kialakulására vonatkozó kérdésekre!



- a) Hogy mozog egy töltött részecske homogén mágneses térben, amennyiben a részecske sebességvektora a mágneses indukció vektorára merőleges, illetve párhuzamos vele! Hogyan befolyásolja a Föld mágneses tere a Napból érkező töltött részecskék mozgását?
- b) A légkörbe érkező nagy energiájú részecskék világitásra (foton leadására) készítetik a levegő molekuláit. Mi a jelenség magyarázata? Milyen kapcsolatban van a sarki fény színe a légköri elektronok energiaszintjeivel?
- c) Miért erősödik fel a sarki fény a napkitörések idején?
- d) Létrejön-e sarki fény a Déli-sark közelében is?

| | | | | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| a) | b) | c) | d) | Összesen |
| 8 pont | 8 pont | 2 pont | 2 pont | 20 pont |
| | | | | |

Figyelem! Az értékelő tanár tölti ki!

| | maximális pontszám | elért pontszám |
|---|-----------------------|-------------------|
| I. Feleletválasztós kérdéssor | 40 | |
| II. Összetett feladatok | 50 | |
| Az írásbeli vizsgarész pontszáma | 90 | |

javító tanár

Dátum:

| | elért pontszám egész számra kerekítve | programba beírt egész pontszám |
|-------------------------------|--|---|
| I. Feleletválasztós kérdéssor | | |
| II. Összetett feladatok | | |

javító tanár

jegyző

Dátum: Dátum: