

**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 téglának a nyomóereje.  
 C) A téglának 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	
--------	--

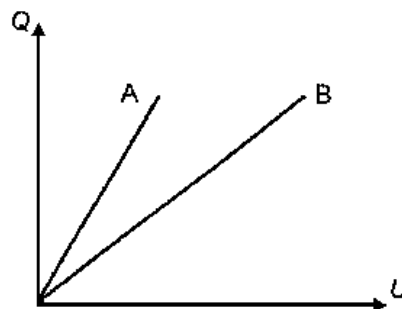
7. A fényképen látható focilabdával játszani szerettünk volna, de az leeresztett. Az ábrán látható manométert a szelepre csatlakoztatva azt tapasztaltuk, hogy a mutató a nullán áll. Mekkora a labdában lévő maradék levegő nyomása?



- 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 különbözik.

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 fénysugár 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.

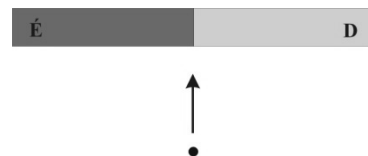
2 pont	
--------	--

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)  $\alpha$ -bomlás.
- B) Negatív  $\beta$ -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  $0\text{ °C}$  hőmérsékletű levegő nyomása  $101\text{ kPa}$ . A Mount Everest tetején a levegő nyomása  $38\text{ kPa}$   $-17\text{ °C}$  hőmérsékleten.**

- Mekkora  $1\text{ mol}$  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  $29\text{ g/mol}$ .)

<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>c)</b>	<b>d)</b>	<b>Összesen</b>
<b>5 pont</b>	<b>2 pont</b>	<b>5 pont</b>	<b>3 pont</b>	<b>15 pont</b>

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 <sup>3</sup>	Előállítási költség Ft/m <sup>3</sup>	Átlagos sűrűség kg/m <sup>3</sup>	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 autóra 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 vörösés fénylő függönyként jelenik meg.**

Válaszoljon az alábbi, az északi fény kialakulására vonatkozó kérdésekre!



- 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?
- 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?
- Miért erősödik fel a sarki fény a napkitörések idején?
- Létrejön-e sarki fény a Déli-sark közelében is?

<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>c)</b>	<b>d)</b>	<b>Összesen</b>
<b>8 pont</b>	<b>8 pont</b>	<b>2 pont</b>	<b>2 pont</b>	<b>20 pont</b>

**Figyelem! Az értékelő tanár tölti ki!**

	maximális pontszám	elért pontszám
I. Feleletválasztós kérdéssor	40	
II. Összetett feladatok	50	
<b>Az írásbeli vizsgarész pontszáma</b>	<b>90</b>	

\_\_\_\_\_  
javító tanár

Dátum: .....

	elért pontszám <b>egész számra</b> kerekítve	programba beírt <b>egész</b> pontszám
I. Feleletválasztós kérdéssor		
II. Összetett feladatok		

\_\_\_\_\_  
javító tanár

\_\_\_\_\_  
jegyző

Dátum: ..... Dátum: .....