

**FIZIKA**  
**KÖZÉPSZINTŰ**  
**ÍRÁSBELI VIZSGA**  
**2015. október 22. 14:00**

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, kérjen pótlapot!

A pótlapon tüntesse fel a feladat sorszámát is!

*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. Több mint 10 méter magasról leejtünk egy kisméretű, nehéz testet. Esésének első vagy második öt méterén változik többet a sebessége? (A közegellenállástól tekintünk el!)**

- A) Az első öt méteren változik többet a sebessége.  
B) A második öt méteren változik többet a sebessége.  
C) Azonos a sebességváltozás a fenti két szakaszon.

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

- 2. Egy henger alakú pohárban jégkocka van. Hogyan változik a nyomóerő a pohár alján, ha a jégkocka elolvad? (A víz párolgása és a levegő felhajtóereje elhanyagolható.)**

- A) A nyomóerő csökken, mert a jégből keletkező víz térfogata kisebb, mint a vize volt.  
B) A nyomóerő nem változik, mert a jégből keletkező víz tömege azonos a jég tömegével.  
C) A nyomóerő nő, mert a víz sűrűsége nagyobb, mint a jég sűrűsége.

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

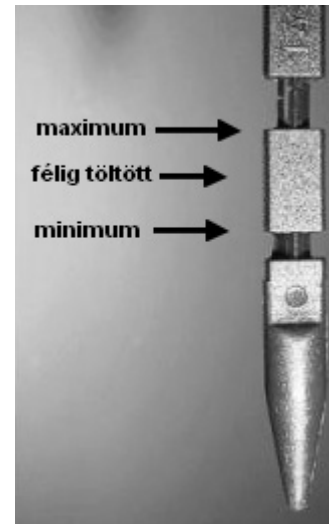
- 3. A lakásban több elektromos háztartási gép működik, amikor a fürdőszobában még egy hajszárítót is bekapcsolunk. Hogyan változik a lakás elektromos hálózatának eredő ellenállása?**

- A) Nő.  
B) Nem változik.  
C) Csökken.

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

---

4. Egy szervizben lévő autóban olajcsere során a szerelő úgy állította be szobahőmérsékleten az olajsintet, hogy az olaj a mérópálcán pont középig ért (a „félig töltött” szintig). Hogyan változik az autó olajsintje reggelre, ha az autót éjszakára kitolják a  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os udvarra?



- A) Az olajsint egy kicsit emelkedik.  
 B) Az olajsint nem változik.  
 C) Az olajsint egy kicsit csökken.

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

5. Egy fémet  $800\text{ nm}$  hullámhosszúságú fényel megvilágítva azt tapasztaljuk, hogy elektronok lépnek ki belőle. A kilépő elektronok maximális mozgási energiája  $E$ . Mekkora lesz a kilépő elektronok maximális mozgási energiája, ha  $400\text{ nm}$ -es fényel világítjuk meg a fémet?

- A) Nagyobb lesz, mint  $2E$ .  
 B) Pontosan  $2E$  nagyságú lesz.  
 C) Kevesebb lesz, mint  $2E$ .

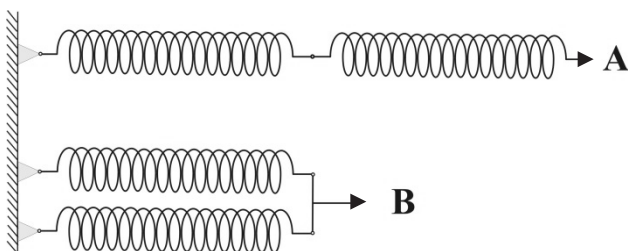
2 pont	
--------	--

6. Az alábbi városok közül melyikben kel legkorábban a Hold: Debrecenben, Szegeden vagy Sopronban?

- A) Szegeden, mert az van a legdélebbre.  
 B) Debrecenben, mert az van a legkeletebbre.  
 C) Sopronban, mert az van a legnyugatabbra.

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

7. Két egyforma, 10 cm hosszú, azonos rugóállandójú rugót erősítünk a falhoz, egyszer az A ábra szerint egymás után, majd a B ábra szerint, egymás mellett rögzítve a rugókat. Vízszintes erővel húzzuk a rugókat az ábrának megfelelően úgy, hogy mindkét rugó megnyúlása pontosan 1 cm legyen.



Melyik esetben kell nagyobb erőt kifejtenünk?

- A) Az "A" esetben.  
 B) A "B" esetben.  
 C) Egyforma erőt kell kifejtenünk mindkét esetben.

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

8. A mobiltelefonok kameráin látszik, ha a tévékészülék távirányítójával infravörös jelet bocsátunk a tévé felé, míg szabad szemmel ez a jel nem látható. Mi ennek az oka?

- A) A telefon kamerája kisebb fényerősségre is érzékeny, mint az emberi szem.  
 B) A telefon kamerája kisebb hullámhosszakra is érzékeny, mint az emberi szem.  
 C) A telefon kamerája kisebb frekvenciákra is érzékeny, mint az emberi szem.

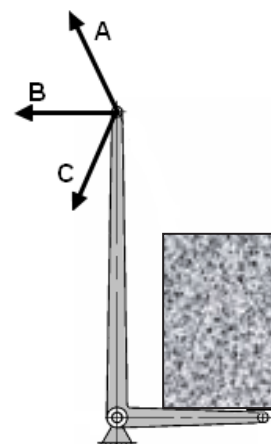
2 pont	
--------	--

9. Végezhet-e egy gáz munkát a környezetén, miközben lehűl?

- A) Igen, végezhet, többféle állapotváltozás során is.  
 B) Nem, sohasem végezhet.  
 C) Igen végezhet, de csak izochor állapotváltozás során.

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

10. Az ábrán látható kétkarú emelőt a rajta lévő teherrel a lehető legkisebb erővel szeretnénk egyensúlyban tartani. Melyik irányban fejtsünk ki erőt?



- A) Az "A" jelű irányban.
- B) A "B" jelű irányban.
- C) A "C" jelű irányban.

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

11. Egy ismeretlen elektromos szerkezetnek négy kivezetése van. Az ábrán látható módon két kivezetéséhez egy izzólámpát csatlakoztatunk, a másik két kivezetésére pedig feszültségforrást kapcsolunk. Ha a feszültségforrás egyenfeszültséget biztosít, az izzó nem működik. Ha váltófeszültséggel tápláljuk a rendszert, az izzó világít. Mi lehet az ismeretlen elektromos szerkezet?



- A) Transzformátor.
- B) Tolóellenállás.
- C) Fotocella.

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

12. Az atomerőművekben használt ún. nyomottvizes reaktorokban a primer körben nagy víznyomást tartanak fenn. Ennek célja, hogy

- A) a nagy nyomással megnöveljék a víz forráspontját.
- B) a nagy nyomással felgyorsítsák a hővezetést.
- C) a nagy nyomással megnöveljék a maghasadások gyakoriságát.

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

13. Egy 0,1 kg tömegű pontszerű test 2 m/s állandó sebességgel halad egy egyenes mentén. Utolér egy másik, 0,2 kg tömegű, 1 m/s sebességű, vele azonos irányban mozgó pontszerű testet, majd tökéletesen rugalmatlan ütközést követően együtt haladnak tovább. Mekkora lesz a közös sebesség?

- A) A közös sebesség kisebb lesz, mint 1,5 m/s.  
B) A közös sebesség éppen 1,5 m/s lesz.  
C) A közös sebesség nagyobb lesz, mint 1,5 m/s.

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

14. Egy hőszigetelt kamrába két testet helyezünk el, és megvárjuk, míg köztük termikus egyensúly alakul ki. Kezdetben az "A" jelű test belső energiája 1000 J, a "B" jelű testé 2000 J volt. Az alábbi állítások közül melyik a helyes?

- A) A termikus kölcsönhatás alatt a "B" jelű test 500 J energiát ad le, az "A" jelű 500 J energiát vesz fel, így az energia kiegyenlítődik.  
B) A "B" jelű test biztosan energiát ad le, az "A" jelű biztosan energiát vesz fel, de hogy pontosan mekkora az energiacsere, ez a tömegektől függ.  
C) Nem dönthető el, hogy melyik test ad le és melyik test vesz fel energiát, mert ez a hőmérsékletektől függ.

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

15. Az elektromos ellenállás általánosan használt, származtatott mértékegysége az ohm. Hogyan lehet az 1 ohmot SI alap-mértékegységekkel kifejezni?

- A)  $1\Omega = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{A}^2 \cdot \text{s}^3}$   
B)  $1\Omega = 1 \frac{\text{A} \cdot \text{m}^2}{\text{kg} \cdot \text{s}^3}$   
C)  $1\Omega = 1 \frac{\text{kg}}{\text{A}^2}$

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

16. Milyen erő játszik döntő szerepet abban, hogy a sarki fénynek nevezett jelenség leginkább a Föld északi, illetve déli sarkának közelében jön létre?

- A) A Coulomb-erő.
- B) A gravitációs erő.
- C) A Lorentz-erő.

2 pont

17. A fehér fény összetett, többféle foton alkotja. Mit állíthatunk ezen fotonok vákuumbeli viselkedéséről?

- A) Különböző sebességűek, de azonos hullámhosszúak.
- B) Különböző frekvenciájúak, de azonos sebességűek.
- C) Különböző hullámhosszúak, de azonos frekvenciájúak.

2 pont

18. Egy pohár csapvízben a protonok száma  $N_p$ , a neutronok száma  $N_n$ , az elektronok száma  $N_e$ . Melyik reláció helyes?

- A)  $N_e = N_p < N_n$
- B)  $N_e = N_p = N_n$
- C)  $N_e = N_p > N_n$

2 pont

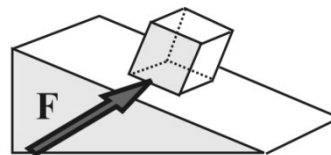
19. A Jupiter körül keringő holdak és a Nap körül keringő üstökösök közül melyekre alkalmazhatóak a Kepler-törvények?

- A) A Jupiter holdjaira.
- B) Az üstökösökre.
- C) Mindkettőre.

2 pont



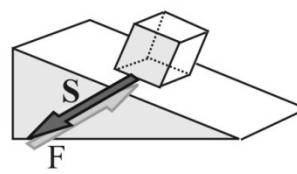
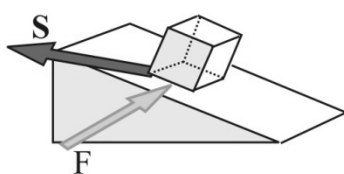
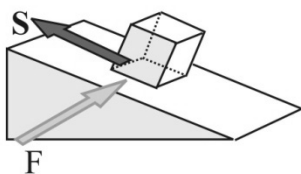
20. Egy lejtőn álló súlyos hasábra a lejtő síkjába eső, a lejtés irányára merőleges irányú  $F$  erőt fejtünk ki az ábra szerint. A hasáb a tapadási súrlódás miatt nem mozdul meg. Melyik ábra mutatja helyesen a testre ható tapadási erő irányát, amíg az  $F$  erőt meg nem szüntetjük?



A)

B)

C)



- A) Az A) ábra.
- B) A B) ábra.
- C) A C) ábra.



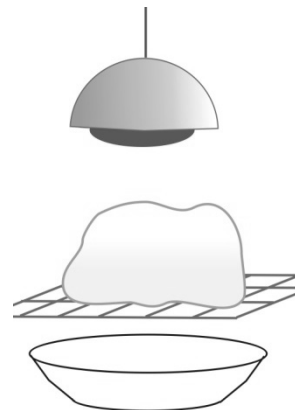
2 pont	
--------	--

---

## 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. Egy  $-12\text{ °C}$  hőmérsékletű jégtömböt a  $20\text{ °C}$  hőmérsékletű szobában egy rácsra helyezünk. A rács alá egy tálat teszünk, hogy felfogja az elolvadó jégtömből lecsöpögő vizet. A jégtömb olvadását egy 500 watt névleges teljesítményű infralámpával gyorsítjuk. A lámpa elektromos hálózathoz felvett teljesítményének átlagosan 25%-a fordítódik a jég melegítésére. Elegendő-e a rács alá egy 1,5 liter űrtartalmú tálat tenni, ha a jégtömb két óra alatt olvad el teljesen?



A jég fajhője  $c_{\text{jég}} = 2,1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{°C}}$ ; a jég olvadáshője  $L_{\text{jég}} = 335 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ .

<b>Összesen</b>
<b>15 pont</b>

2. A szén  $^{14}\text{C}$ -es radioaktív izotópja folyamatosan keletkezik a légkörben, és beépül az élő szövetekbe. Mivel az élőlény halála után több nem épül be, mennyisége a radioaktív bomlás miatt csökkenni kezd. Így a régi tárgyak kora a felezési idő ismeretében meghatározható.

Egy élő szövetből kivont 1 g tiszta szén aktivitása a  $^{14}\text{C}$  izotóp radioaktív bomlása következtében körülbelül 16 bomlás/perc. A  $^{14}\text{C}$  felezési ideje 5730 év.

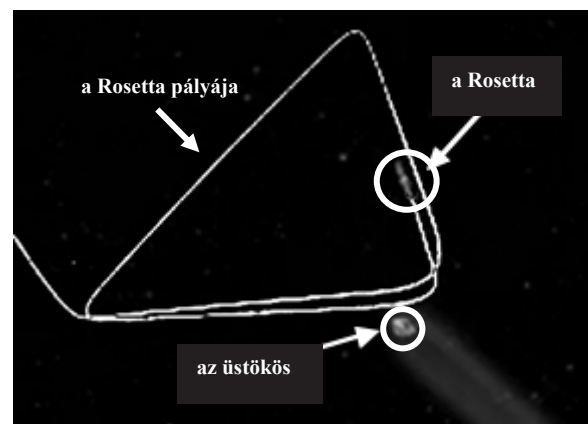
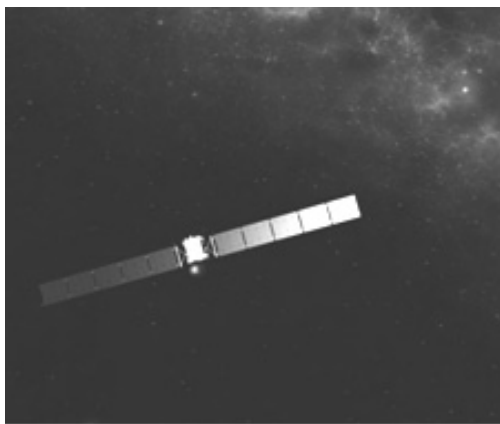
- a) Egy Szibériában talált gyapjas mamut teteméből vett mintából 4 g szenet vontak ki, ennek aktivitását 8 bomlás/percben határozták meg. Körülbelül mikor pusztult el az állat?
- b) Egy kormeghatározásra használt berendezés 1 bomlás/perc aktivitás alatt már nem tudja megbízhatóan megmérni a behelyezett minta aktivitását. Legalább mennyi szenet kellett kivonni egy tárgyból, ha korát sikerült megbízhatóan 11500 évben megállapítani?

a)	b)	Összesen
7 pont	8 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** A következő szöveg egy internetes hírportál cikkéből származik, amely a Rosetta nevű űrszonda útjáról szól. „A Rosetta több mint tíz évig repült a bolygók között. Közel 6,4 milliárd kilométert tett meg, ötször kerülte meg a Napot. Háromszor a Föld és egyszer a Mars mellett elrepülve, a bolygók gravitációs lendítő hatását kihasználva veselkedett neki a hosszú utazásnak. Útközben két kisbolygót is felkeresett, s az útja során volt olyan két és fél év, amikor hibernálva száguldott a Naprendszer külső vidékén. Idén januárban sikeresen felébresztették, mostanra pedig 100 kilométerre megközelítette az üstököst.” (Origo Tudomány rovatának cikke 2014.08.06.)

Az alábbi képek közül a bal oldali a Rosetta űrszondát, a jobb oldali a Rosetta pályájának egy, már az üstökösmaghoz viszonylag közeli részletét mutatja.



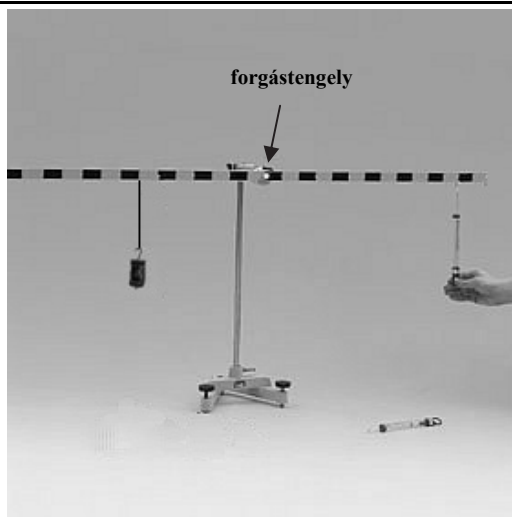
Válaszoljon az alábbi kérdésekre annak ismeretében, hogy a távoli égitestek, illetve a kis tömegű üstökös gravitációs hatását elhanyagolhatónak tekintjük!

- Körülbelül hány km/s átlagsebességgel haladt a Rosetta a Földről az üstökösmag felé?
- A képen látható, hogy a szondának „szárnyai” vannak. Mik ezek és mi célt szolgálnak?
- A Rosetta az üstökösmaghoz közeledve az ábra alapján közel háromszög alakú pályán halad. Milyen mozgást végez az űrszonda a pályájának egyenes vonalú szakaszain? Mi ennek az oka?
- Mi történik, miközben kanyarodik az űrszonda? Milyen módszerrel változtatja meg sebességének nagyságát és irányát?
- Milyen változáson megy keresztül az üstökösmag, amikor a Nap közelébe ér? Ennek milyen látható következményei vannak?

<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>c)</b>	<b>d)</b>	<b>e)</b>	<b>Összesen</b>
<b>3 pont</b>	<b>4 pont</b>	<b>4 pont</b>	<b>4 pont</b>	<b>5 pont</b>	<b>20 pont</b>

---

**3/B** A képen látható kétkarú emelő mindkét oldala 14-14 egységre van felosztva, melyek mindegyike 2 cm hosszú. Az emelő bal oldalára 7 egységnél egy ismeretlen tömegű testet akasztottunk, majd a másik oldalon egy rugós erőmérő közbeiktatásával, függőleges irányú  $F$  erővel az emelőt vízszintes egyensúlyi állapotban tartottuk. A mérést többször megismételtük, az erőmérő  $d$  távolsága az emelő közepétől minden esetben más volt. Mérési eredményeinket az alábbi táblázat tartalmazza.



$F$ (N)	1,6	1,8	2,2	2,8	3,5	5,5	11
$d$ (egység)	14	12	10	8	6	4	2

- a) Ábrázolja a kifejtett erőt a  $d$  távolság függvényében!
- b) Határozza meg a 7 egységnél felfüggesztett test tömegét!
- c) Mekkora erőt kellene az emelő jobb oldalán 9 egységnél kifejteni?
- d) Miért okoz mérési hibát, ha valaki az erőmérőt ferdén tartja?

$$g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>c)</b>	<b>d)</b>	<b>Összesen</b>
<b>6 pont</b>	<b>5 pont</b>	<b>4 pont</b>	<b>5 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: .....