

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2014. május 19.**

**FIZIKA**  
**KÖZÉPSZINTŰ**  
**ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2014. május 19. 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. Egy fonál végére rögzített súlyos testet pörgetünk vízszintes síkú körpályán É-Ny-D-K körüljárási irányban. Amikor a test a pálya legészakibb pontján van, a kötélt hirtelen elszakad. Merre mozog a test abban a pillanatban, amikor a kötélt elszakad?

- A) Észak felé.  
 B) Nyugat felé.  
 C) Függőlegesen lefelé.

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

2. Az alábbiak közül melyik nem a nyomás mértékegysége?

- A)  $\frac{N}{m}$   
 B)  $\frac{J}{m^3}$   
 C)  $\frac{kg}{m \cdot s^2}$

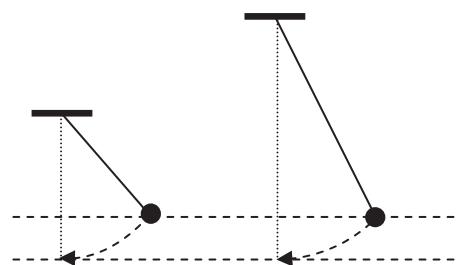
2 pont	
--------	--

3. Egy gépjárművekbe szánt akkumulátoron a "12 V , 55 Ah" jelzés szerepel. Mit jelent az 55 Ah?

- A) Azt jelenti, hogy az akkumulátor belső ellenállása 55 Ah, azaz 55  $\Omega$ .  
 B) Azt jelenti, hogy a teljesen feltöltött akkumulátor maximális teljesítménye 55 Ah, azaz 55 watt  
 C) Azt jelenti, hogy ha a teljesen feltöltött akkumulátorra egy olyan fogyasztót kötünk, melyen állandó, 5,5 amper erősségű áram folyik át, akkor az akkumulátor 10 óra alatt merülne le.

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

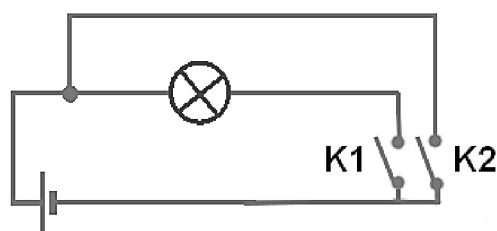
4. Az ábrán látható két, különböző hosszúságú fonálinga nehezékét a felső szaggatott vonallal jelölt szintről engedjük el, és az alsó szaggatott vonal jelzi a legalsó szintjüket. Melyik nehezéknek nagyobb a maximális sebessége? (A közegellenállást hanyagoljuk el!)



- A) A rövidebb inga nehezékének.  
 B) A hosszabb inga nehezékének.  
 C) Azonos a két nehezék maximális sebessége.

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

5. A mellékelt ábrán látható áramkörben a kapcsolók mely állásánál világít a zseblámpaizzó?



- A) Ha K1 és K2 is zárva van.  
 B) Ha K1 nyitva és K2 zárva van.  
 C) Ha K1 zárva és K2 nyitva van.

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

6. Mi az elnyelt dózis fogalma?

- A) Az adott test által elnyelt összes részecske száma.  
 B) Az adott test által időegység alatt elnyelt energia mennyisége.  
 C) Az adott test 1 kg tömegére eső elnyelt energia mennyisége.

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

7. Egy kutató expedíciós blogjában a következőt olvashatjuk: „A fénylő csillagok itt karácsonykor nem kelnek fel és nyugszanak le, hanem a horizonttal párhuzamosan, körbe-körbe járnak az égen.” Hol írta a feljegyzéseit a kutató?

- A) Az Egyenlítőn.
- B) A Déli-sarkon.
- C) Az Északi-sarkon.

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

8. Egy adott elemből radioaktív bomlás során új elem keletkezett. Milyen bomlás történhetett?

- A) Csak  $\alpha$ -bomlás.
- B) Vagy  $\alpha$ -, vagy  $\beta$ -bomlás.
- C) Csak  $\gamma$ -bomlás.

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

9. Egy Föld körül keringő űrsikló egy apró porszemmel ütközött, amely a hővédő pajzsába fúródott. Melyik test lendületváltozásának abszolút értéke a nagyobb?

- A) A porszem lendületváltozásának abszolút értéke a nagyobb.
- B) Az űrsikló lendületváltozásának abszolút értéke a nagyobb.
- C) Egyforma a két lendületváltozás abszolút értéke.

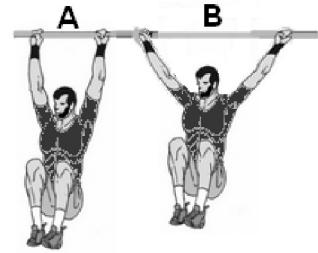
2 pont	
--------	--

10. Milyen jelenség húzódik meg annak hátterében, hogy az üvegprizma a fehér fényt összetevőire bontja?

- A) Diszperzió.
- B) Diffrakció.
- C) Disszociáció.

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

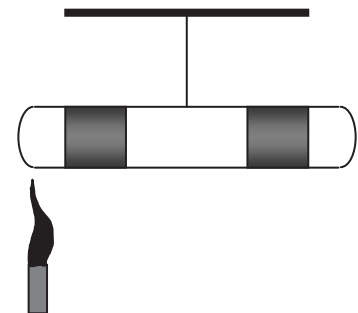
11. Egy ember kétféle módon (A és B) végez húzózkodásokat. Legelső helyzetében pihenve melyik esetben kell a karjaival nagyobb erőt kifejtenie?



- A) Az A esetben.  
 B) A B esetben.  
 C) Azonos erőt kell kifejtenie mindkét esetben.

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

12. Egy mindkét végén zárt üvegcső két végében higany található, amely egy kevés levegőt zár el. A cső végein bezárt levegő mennyisége megegyezik, az azokat elzáró higany mennyisége szintén, a köztük levő térrészben is levegő van. A csövet a közepénél felfüggesztjük, így vízszintesen egyensúlyi állapotba kerül. Ezután a cső bal oldali végét Bunsen-égővel melegíteni kezdjük. Mi történik a csővel?



- A) A cső bal oldala felemelkedik.  
 B) A cső bal oldala lesüllyed.  
 C) A cső vízszintes marad.

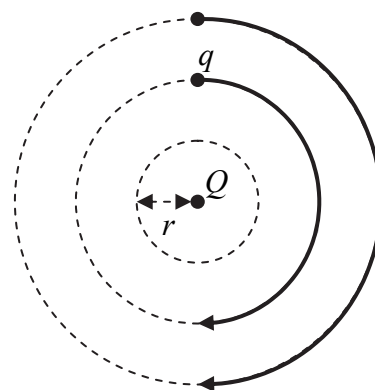
2 pont	
--------	--

13. Nagyságrendileg milyen messze járhat most a Földtől a legtávolabbi, ember által készített űreszköz?

- A) Körülbelül a Naprendszer határának tájékán (azaz nagyságrendileg  $10^{10}$  km-re).  
 B) Körülbelül a Naphoz legközelebbi csillag felé félúton (azaz nagyságrendileg  $10^{13}$  km-re).  
 C) Körülbelül a galaxisunk magja felé félúton (azaz nagyságrendileg  $10^{17}$  km-re).

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

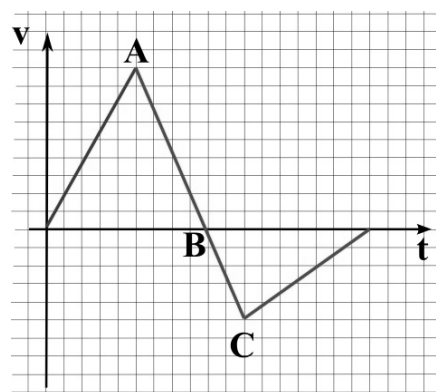
14. Egy pontszerű  $Q$  töltés körül az ábra szerint először  $2r$ , azután pedig  $3r$  távolságban mozgatunk egyenletesen egy szintén pontszerű  $q$  töltést. Melyik esetben kell nagyobb munkát végeznünk?



- A) Amikor  $2r$  távolságban mozgatjuk a  $q$  töltést.
- B) Amikor  $3r$  távolságban mozgatjuk a  $q$  töltést.
- C) Mindkét esetben ugyanannyi a munkavégzés.

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

15. Egy egyenes vonalú mozgást végző test sebesség-idő grafikonját láthatjuk az ábrán. Mikor volt a test a legmesszebb a kiindulási helyétől?



- A) Az A pillanatban.
- B) A B pillanatban.
- C) A C pillanatban.

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

16. Melyik anyag sűrűsége a legkisebb az alábbiak közül?

- A) Az  $1\text{ }^\circ\text{C}$ -os desztillált vízé.
- B) A  $3\text{ }^\circ\text{C}$ -os desztillált vízé.
- C) Az  $5\text{ }^\circ\text{C}$ -os desztillált vízé.

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

17. Lehet-e két, különböző felezési idejű radioaktív izotópot tartalmazó mintának egy adott időpontban azonos az aktivitása?

- A) Igen, ha az egyes minták tömege egyenesen arányos a felezési idővel.
- B) Igen, de a két mintában lévő radioaktív atommagok száma ekkor nem lehet azonos.
- C) Nem, mert az aktivitás fordítottan arányos a felezési idővel.

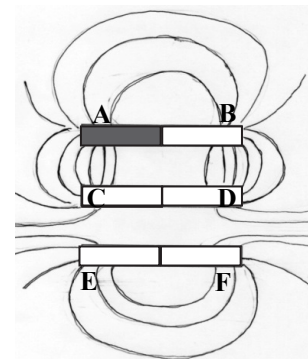
2 pont	
--------	--

18. Egy dugattyúval elzárt hengerben lévő gázzal  $Q$  hőt közlünk. Lehet-e a gáz belső energiájának megváltozása nagyobb a közölt hőnél ( $\Delta E > Q$ )?

- A) Nem, mivel  $\Delta E = Q - p \cdot \Delta V$ , tehát  $\Delta E \leq Q$ .
- B) Igen, ha a gázt a hőközlés közben össze is nyomjuk.
- C) Csak abban az esetben, ha fázisátalakulás (lecsapódás) is végbemegy.

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

19. Három rúd mágnes egymás mellé fektettünk, és a föléljük helyezett üveglapra vasport szórtunk. A vaspor az ábra szerinti vonalak mentén rendeződött el. A mágnesek pólusait A, B, C, D, E, F betűkkel jelöltük. Melyik betűk jelölnek az A pólusával megegyező polaritású pólusokat?



- A) A D és az F.
- B) A C és az E.
- C) A D és az E.

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

20. Az energia kvantáltságára, illetve a  $h$  Planck-állandóra vonatkozó alábbi állítások közül melyik igaz?

- A) Bármilyen elektromágneses sugárzás kizárólag  $h$  energiájú csomagokban keletkezik, illetve nyelődik el.
- B) A  $f$  frekvenciájú fény  $hf$  energiájú csomagokban keletkezik, illetve nyelődik el.
- C) Egy atom csak akkor bocsáthat ki  $f$  frekvenciájú fényt, ha az atom ionizálásához pontosan  $hf$  energia szükséges.

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 száraz levegőjű szaunában a levegő 100 °C-os. Az izzadás segítségével azonban szervezetünk belső hőmérsékletét gyakorlatilag állandó, 37 °C-os értéken tudjuk tartani. Egy hosszabb szaunázás közben egy 80 kg tömegű ember teste kb. 200 g 37 °C-os vizet párologtatott el.**

- a) Mennyivel emelkedne a fent említett szaunázó ember átlagos testhőmérséklete, ha nem izzadna?

**Sokszor úgy növelik a hőérzetet, hogy emelik a levegő páratartalmát. Ehhez vizet locsolnak forró lávakövekre.**

- b) Tegyük fel, hogy egy edényben 5 kg 500 °C-os lávakő van. Átlagosan mennyivel hűl le a kő, ha negyed liter 40 °C-os vizet öntünk rá, ami mind elforr? (A kőre öntött víz nagyon gyorsan felmelegszik és elforr, a melegedés közbeni párologása elhanyagolható. A levegőt tekintsük eközben végig 100 °C hőmérsékletűnek.)

Számításainkhoz használjuk a következő kerekített értékeket: Az emberi test átlagos fajhője

$3000 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ , a testhőmérsékletű víz párologáshője 2420 kJ/kg, a víz forráshője 100 °C-on

2260 kJ/kg.

A lávakő fajhője  $870 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ , a víz fajhője  $4180 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ , a víz sűrűsége  $1 \frac{\text{kg}}{\text{liter}}$ .

<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>Összesen</b>
<b>7 pont</b>	<b>8 pont</b>	<b>15 pont</b>

---

**2. Egy gömb alakú, gömbszimmetrikus anyageloszlású, 9000 km sugarú bolygó körül két űrszonda kering körpályán.**

**Az egyik szonda sebessége 4800 m/s, a pályájának sugara 50 000 km. A másik szonda pályájának sugara 30 000 km.**

- a) Mekkora a bolygó átlagsűrűsége?  
b) Mekkora a második szonda sebessége?

A gravitációs állandó:  $\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}$ .

<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>Összesen</b>
<b>9 pont</b>	<b>6 pont</b>	<b>15 pont</b>

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 Két rugalmas gumilabdánk van, egy nagy és egy kicsi. A nagyobbiknak a tömege sokszorta nagyobb a kisebbik tömegénél. Ha a labdákat egyenként sima, kemény talajra ejtjük  $h$  magasságból, azt tapasztaljuk, hogy a talajról visszapattanva csaknem ugyanilyen magasságig emelkednek. A kísérletünkben a labdákat úgy fogjuk meg, hogy a kisebbet pontosan a nagyobbik legtetejére illesztjük, és a két labdát egyszerre engedjük el. Azt tapasztaljuk, hogy a kisebbik labda most az eredeti  $h$  magasságnál jóval magasabbra emelkedett.**

Értelmezze a jelenséget! Tételezze fel, hogy egy labda  $h$  magasságból ejtve  $v$  sebességgel ér a talajra!

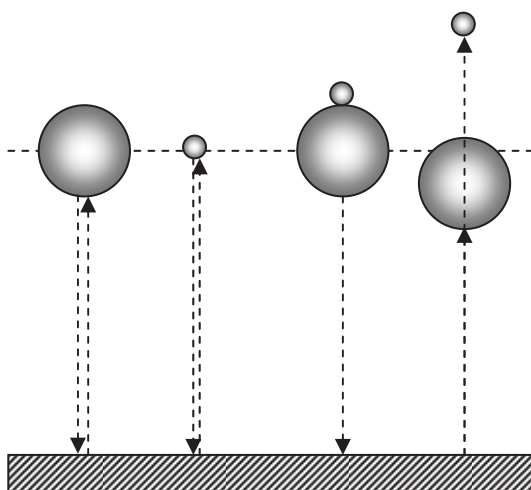
Mi történik akkor, amikor a labdákat egyenként ejtjük le? Körülbelül mekkora sebességgel indulnak felfelé az ütközés után?

Hogyan értelmezhetjük a jelenséget abban az esetben, amikor egymásra helyezve ejtjük el a labdákat?

Magyarázata során az alábbiakra térjen ki:

- Melyik labda mivel ütközik?
- Mekkora az ütköző testek egymáshoz viszonyított sebessége ezen ütközésekben az ütközések előtt?
- Hogyan alakul az egyes testek sebessége az ütközés során?
- Hogyan következik mindebből, hogy a kislabda magasabbra pattan, mint amilyen magasról elengedtük?

Az ütközéseket tekintsük minden elemében tökéletesen rugalmasnak! A labdák átmérője elhanyagolható a  $h$  magassághoz képest! A közegellenállástól eltekintünk.



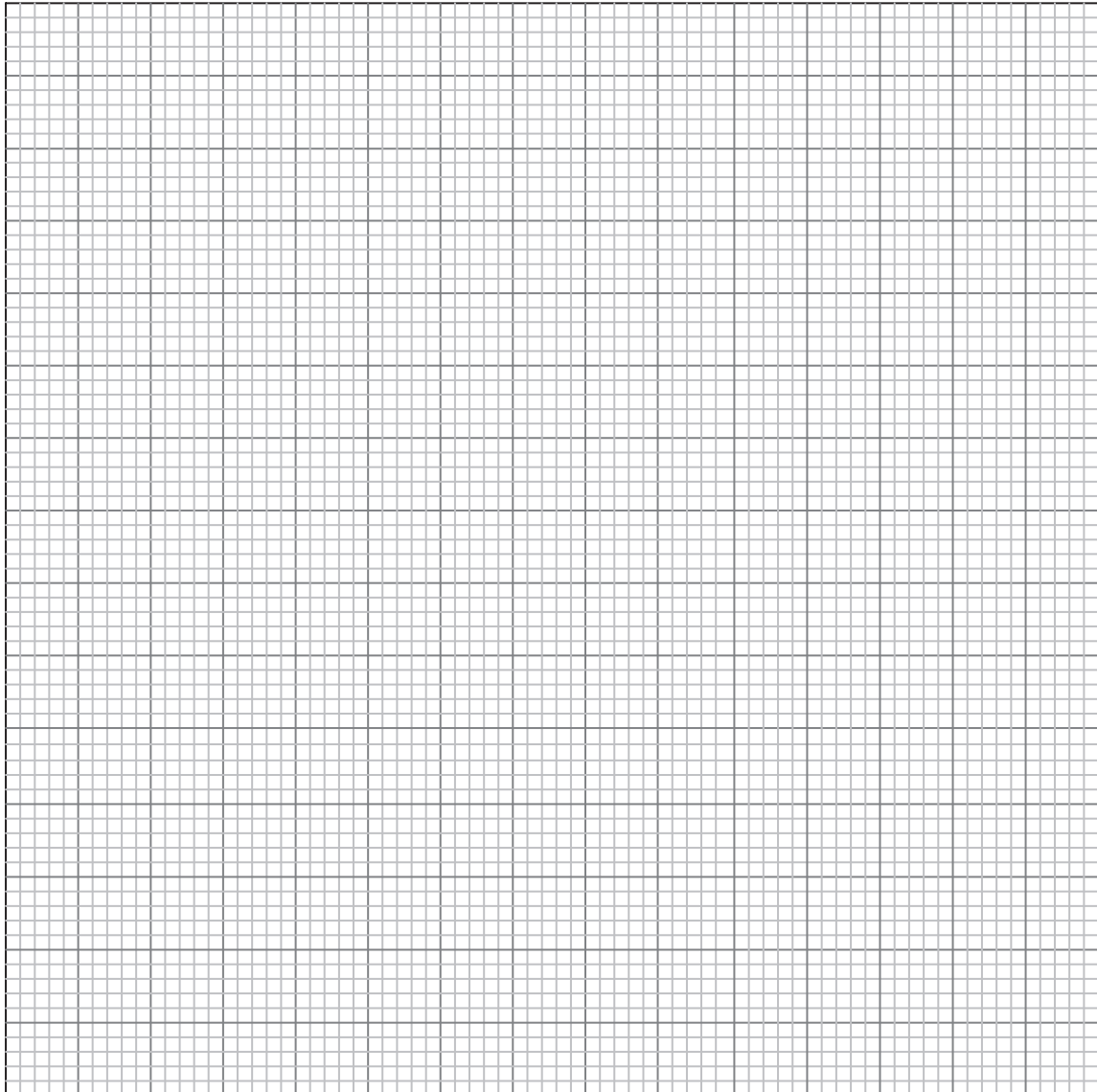
<b>Összesen</b>
<b>20 pont</b>

---

**3/B** Egy kísérlet alkalmával egy zseblámpaizzón átfolyó áram erősségét mértük, miközben az izzóra jutó feszültséget változtattuk. A mért adatokat az alábbi táblázat tartalmazza.

- Határozza meg az izzó ellenállását a különböző feszültségek esetén, és írja be a táblázatba!
- Határozza meg az izzó teljesítményét a különböző feszültségek esetén, és írja be a táblázatba!
- Ábrázolja grafikonon az izzó teljesítményét az ellenállás függvényében!
- A grafikon alapján becsülje meg, hogy mekkora az izzó ellenállása akkor, amikor 1,2 W teljesítménnyel működik! Írja le, hogyan járt el a becslés során!

$U$ (V)	$I$ (A)	$R$ ( $\Omega$ )	$P$ (W)
0,200	0,066		
0,491	0,080		
0,755	0,094		
1,015	0,107		
1,530	0,131		
2,093	0,153		
3,018	0,183		
3,506	0,200		
4,090	0,216		
4,610	0,230		
5,630	0,255		



a)	b)	c)	d)	Összesen
5 pont	5 pont	6 pont	4 pont	20 pont

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

\_\_\_\_\_  
javító tanár

\_\_\_\_\_  
jegyző

Dátum: .....

Dátum: .....