

Azonosító  
jel:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2012. május 17.**

**FIZIKA**

**EMELT SZINTŰ**  
**ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2012. május 17. 8:00**

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

**NEMZETI ERŐFORRÁS**  
**MINISZTERIUM**

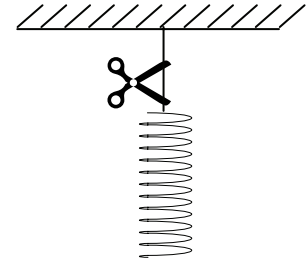


--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## ELSŐ RÉSZ

Az alábbi kérdésekre adott válaszok közül minden esetben pontosan egy jó. Írja be a helyesnek tartott válasz betűjelét a jobb oldali fehér négyzetbe! Ha szükségesnek tartja, kisebb számításokat, rajzokat készíthet a feladatlapon.

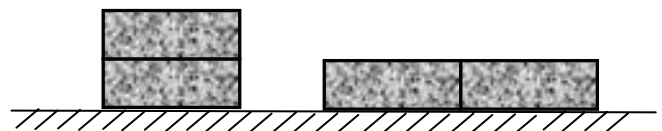
1. Egy **nem** elhanyagolható tömegű, azaz súlyos, lágy rugót egyik végénél felfüggesztünk, majd a rögzítést feloldjuk. Hogyan változik a rugó hossza az esés kezdeti szakaszában?



- A) Rövidül.  
B) Nem változik a hossza.  
C) Megnyúlik.

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

2. Két forró téglát hűtünk le szobahőmérsékleten. Mikor hűlnek le gyorsabban? Ha egymásra, vagy ha egymás mellé tesszük őket?



- A) Ha egymásra tesszük őket.  
B) Ha egymás mellé tesszük őket.  
C) Egyforma gyorsan hűlnek le mindkét esetben.

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

3. Egy, a levegőben 2 dioptriás gömbtüköröt víz alatt használunk. Hány centiméteres lesz a tükör fókusz távolsága a víz alatt?

- A) A tükör fókusz távolsága a víz alatt is 50 cm marad.  
B) A tükör fókusz távolsága a víz alatt kevesebb mint 50 cm lesz.  
C) A tükör fókusz távolsága a víz alatt több mint 50 cm lesz.

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

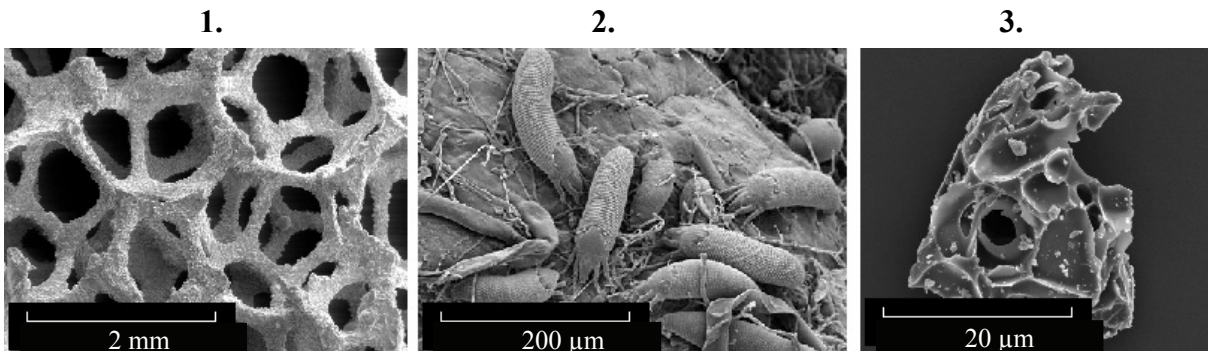
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4. Egy egyenes autópályán gépkocsioszlop alakul ki, melyben az autók minden sávban egyformán 120 km/h sebességgel, egyenletesen haladnak, a követési távolság közöttük 70 méter. Hirtelen felhőszakadás következtében az autók pontosan egyszerre, azonos lassulással lelassítanak 60 km/h sebességre. Hogyan alakul közöttük a követési távolság?

- A) A követési távolság megnő.
- B) A követési távolság lecsökken.
- C) A követési távolság változatlan marad.

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

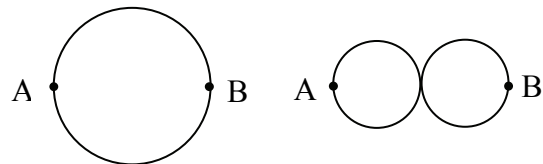
5. Egy elektronmikroszkóp segítségével különböző tárgyakról készítettünk képeket. Melyik kép készítésénél volt az elektronnyaláb gyorsító feszültsége a legnagyobb?



- A) Az első felvétel készítésénél.
- B) A második felvétel készítésénél.
- C) A harmadik felvétel készítésénél.

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

6. Egy kör alakú, szigetetlen vezető drótot az ábrának megfelelően 8-as formájúra hajtunk. Hogyan változik az ellenállása „A” és „B” pont között a kezdeti ellenálláshoz képest?

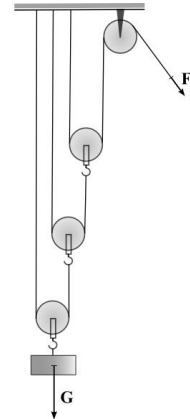


- A) Az ellenállás nő.
- B) Az ellenállás csökken.
- C) Az ellenállás változatlan marad.

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

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

7. Az arkhimédészi csigasor egy álló és több mozgócsigából áll. A súlyerőnél hányszor kisebb erőt kell alkalmazni egy teher felemeléséhez, ha a mozgócsigák száma három? A csigák, kötelek súlya, valamint a csigák tengelysúrlódása elhanyagolható.



- A) 3-szor.  
B) 6-szor.  
C) 8-szor.  
D) 9-szer.

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

8. Egy ideális gáz állapotát egy folyamat kezdetén  $p_1$  nyomással és  $V_1$  térfogattal jellemezhetjük. A gázt először állandó hőmérsékleten hagyjuk tágulni, majd adiabatikusan összenyomjuk az eredeti térfogatára. Nyomása ebben a végső, harmadik állapotban  $p_3$ . Mit mondhatunk a teljes folyamat során a belső energia  $\Delta E$  megváltozásáról, illetve a  $p_3$  nyomásról?

- A)  $p_3 > p_1$ ;  $\Delta E > 0$   
B)  $p_3 > p_1$ ;  $\Delta E < 0$   
C)  $p_3 < p_1$ ;  $\Delta E > 0$   
D)  $p_3 < p_1$ ;  $\Delta E < 0$

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

9. A földfelszín közelében tiszta időben, sík terepen az elektromos térerősség körülbelül  $150 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  nagyságú és lefelé mutat. Egy gólya éppen a földön áll, míg egy pacsirta elrepül fölötte a magasban. Melyik madár van magasabb elektromos potenciálú helyen?

- A) A gólya.  
B) A pacsirta.  
C) Azonos potenciálú helyen van a két madár.

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



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

13. Sajnovics János és Hell Miksa 1769-ben a norvégiai Vardö szigetéről követte nyomon a Vénusz Nap előtti átvonulását helyi idő szerint este 9 és hajnali 3 óra között. Azért utaztak a sarkkörön túlra, hogy az Európa túlnyomó részéről megfigyelhetetlen jelenséget láthassák.

Milyen évszak volt ekkor az egykori Pest-Budán?

- A) Nyár.
- B) Tél.
- C) A megadott adatok alapján nem lehet eldönteni.

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

14. A Rutherford-modell szerint az elektronok különböző sugarú körpályákon keringenek az atommag körül. Egy atom két elektronját vizsgáljuk a modell alapján. Az egyik kisebb, a másik nagyobb sugarú körpályán kering. Melyiknek nagyobb a keringési ideje?

- A) A kisebb sugarú körpályán lesz nagyobb a keringési idő.
- B) A nagyobb sugarú körpályán lesz nagyobb a keringési idő.
- C) A két érték egyenlő.

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

15. Egy újságban ezt olvashattuk: *"A teljes napfogyatkozás közvetlen naplemente előtt zajlott. A város fényeitől távol elhelyezkedő erdei tisztáson különösen szép volt a jelenség. Ezután hamar besötétedett, s a csapat hazafelé indult. A Hold fényes korongja misztikus ragyogásba vonta a tájat."* Reális ez a történet?

- A) Igen, mert a Hold ekkor éjfél felé delelhetett.
- B) Nem, mert újhold volt, s a Hold hamar lenyugodott.
- C) Nem, mert teljes napfogyatkozás csak délben lehet.
- D) Igen, mert csak a telihold tudja eltakarni a teljes Napot.

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

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## MÁSODIK RÉSZ

*Az alábbi három téma közül válasszon ki egyet és fejtse ki másfél-két oldal terjedelemben, összefüggő ismertetés formájában! Ügyeljen a szabatos, világos fogalmazásra, a logikus gondolatmenetre, a helyesírásra, mivel az értékelésbe ez is beleszámít! Mondanivalóját nem kell feltétlenül a megadott szempontok sorrendjében kifejtenie. A megoldást a következő oldalakra írhatja.*

### 1. A mozgó töltések és a mágneses tér

*Lorentz a századforduló (19. század vége) méltán egyik legnépszerűbb és legnagyobb nemzetközi tekintélynek örvendő fizikusa, bár mind a relativitáselmélet Einstein által adott értelmezésével, mind a Planck-féle kvantumelmélettel szemben igen nehezen adta fel tartózkodó magatartását.*



H. A. Lorentz

Simonyi Károly: A fizika kultúrtörténete. Budapest, 1981.

Mozgó töltésekkel mágneses teret kelthetünk. Ismertesse az árammal átjárt hosszú, egyenes vezető és a hosszú, egyenes tekercs mágneses terének sajátosságait. Vázlatos ábrán szemléltesse az indukcióvonalak rendszerét! Mutassa be, hogyan függ az áram irányától a keletkező mágneses tér iránya! Ismertesse a mágneses indukció nagyságát leíró összefüggéseket!

A mágneses tér hat a benne mozgó töltésekre. Mutassa be a homogén mágneses mezőben mozgó elektromos töltésre ható erőt! Készítsen a jelenséget bemutató ábrát! Ismertesse, hogyan függ a töltésre ható erő a töltés előjelétől, sebességvektorának az indukcióvonalakkal bezárt szögétől! Indokolja meg, mely irányok esetén maximális, és mikor minimális az erő! Ismertessen két olyan gyakorlati példát vagy természeti jelenséget, amelyben a mágneses térben mozgó töltésre ható erő alapvető szerepet játszik!

Mutassa be, hogyan magyarázható a Lorentz-erő segítségével a mágneses térben mozgatott fémrúd végei között megjelenő feszültség! Készítsen ábrát! Ismertesse, hogy milyen tényezőktől függ a rúd végei között mérhető feszültség nagysága! Néhány alapesetre szorítkozva mutassa be, hogyan befolyásolja a kialakuló feszültséget a mágneses tér, a rúd, illetve a mozgás iránya!



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 2. A víz és gőze

*Ha pedig e tért a gőzre nézve még egyszer akkorára tesszük, a vízből még egyszer annyi gőz fejlik ki, mely az előbbivel egyenlő feszerejű és sűrűségű lesz. A gőznek tehát minden hőmérsékletre nézve szabatosan meghatározott legnagyobb feszereje és sűrűsége van, melyet mindig elér, mégpedig az üres, vagy légritkult térben hamarább, mint a léggel töltöttben, ha a gőznemző anyag elegendő mennyiségű.*

Schirckhuber Móricz: Elméleti és tapasztalati természettan.  
Pesten, 1851.



Ismertesse a párolgás jelenségét! Térjen ki annak bemutatására, hogy milyen tényezőktől függ egy folyadék párolgásának sebessége! A párolgás jelenségét és a párolgás sebességét befolyásoló tényezőket értelmezze az anyag részecskemodelljének segítségével!

Adja meg a párolgáshő fogalmát és mértékegységét! Mutassa be, hogyan következtethetünk a párolgáshő mértékéből arra az átlagos energiára, amely ahhoz szükséges, hogy egyetlen részecskét kiszakítsunk a folyadékból!

Ismertesse az abszolút és a relatív páratartalom fogalmát! Miért ajánlott télen a fűtött szobában vizet párologatni? Mutassa be a harmatképződés folyamatát.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### 3. A radioaktív bomlástörvény

*A fiatal tanár büszkélkedett, kivette zsebéből a tokot, és kitartotta maga elé.*

*Hosszúkás tubus tengelye táján halvány, kékes fénypontocska világol. Ez a betokozott, vastagon körülzárt rádium emanációja: a piciny fémdarab rettenetes fényenergiája keresztülvilágítja az ujjnyi acéllemezt.*

*Az asszony nézte, hitetlenkedett, bámult. A tanár is felizgult, szédítő számokat vágott ki, rémítette a feleségét.*

*— ...Harmincezer kalória... tudod-e, mennyi az? ... Az emanáció másodpercenként millió és millió részecskét lövell ki ebből a parányi elemből....*

Karinthy Frigyes: A lift feljebb megy (1921)



Marie Skłodowska Curie

A radioaktív bomlások statisztikus jellegűek. Miben nyilvánul meg ez a statisztikus jelleg egy atommagra nézve, illetve az atommagok sokaságára vonatkoztatva?

Milyen radioaktív sugárzásokat ismer? Milyen részecskék hagyják el az atommagot az egyes sugárzások során? Ismertesse, hogy az egyes sugárzásokban megváltozik-e az atommag összetétele, és ha igen, hogyan!

Írja föl a radioaktív bomlástörvényt, ábrázolja diagramon a radioaktív atommagok számának alakulását az idő függvényében! Értelmezze a bomlástörvényben szereplő mennyiségeket!

Ismertesse az aktivitás, az elnyelt dózis és a dózisegységnérték fogalmát és mértékegységét!

Mutasson be három egymástól eltérő jellegű példát a radioaktív sugárzások gyakorlati alkalmazására, vagy természeti megjelenésére!

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

---

<b>Tartalom</b>	<b>Kifejtés</b>	<b>Összesen</b>
<b>18 pont</b>	<b>5 pont</b>	<b>23 pont</b>

---

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## HARMADIK 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 műhold az Egyenlítő fölött körpályán kering a Föld körül. A teljes egyenlítői tartomány fölötti elhaladáshoz 8 órára van szüksége.**

- Mekkora a műhold keringési ideje, ha egy irányban kering a Föld forgásával?
- Mekkora lenne a műhold keringési ideje, ha ellentétes irányban keringene a Föld forgásával?
- Milyen magasan kering a műhold a Föld felszíne felett az a) esetben? Milyen magasra kellene följuttatni a b) esetben?



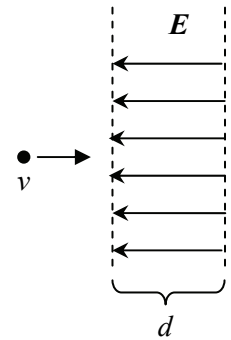
A gravitációs állandó  $\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}$ , a Föld tömege:  $M_{\text{Föld}} = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ ,

a Föld sugara  $R_{\text{Föld}} = 6370 \text{ km}$ .

a)	b)	c)	Összesen
2 pont	2 pont	8 pont	12 pont

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. Egy  $d = 0,05$  m szélességű térrészben  $E = 2 \cdot 10^4$  V/m térerősségű homogén elektromos tér van. A térbe az erővonalakkal párhuzamosan, irányukkal ellentétesen  $v = 10^6$  m/s sebességű protont lövünk be.



- Mekkora sebességgel lép ki a proton a térből?
- Milyen széles tér fékezné le teljesen a protont?
- Hogyan módosulnak az eredményeink, ha proton helyet alfa-részecskét használunk?

(Az  $\alpha$ -részecske tömegét tekintjük négy proton tömegével azonosnak, a részecskékre ható gravitációs erőtlől tekintünk el!)

A proton tömege:  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$  kg, a proton töltése:  $q_p = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C.

a)	b)	c)	Összesen
5 pont	3 pont	6 pont	14 pont

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. Az alábbi táblázat a vízpárával teljesen telített levegő (azaz a 100%-os relatív páratartalmú levegő) páratartalmát mutatja a hőmérséklet függvényében, normál nyomáson.

°C	g/m <sup>3</sup>	°C	g/m <sup>3</sup>	°C	g/m <sup>3</sup>	°C	g/m <sup>3</sup>
-20	1,2	+1	5,2	13	11,4	25	23,1
-10	2,2	3	6,0	15	12,9	27	25,8
-5	3,3	5	6,8	17	14,5	29	28,7
-3	3,8	7	7,8	19	16,3	30	30,0
-1	4,5	9	8,8	21	18,4	35	38,0
0	4,8	11	10,0	23	20,6	40	50,0

- a) Egy sátorban a levegő hőmérséklete 30 °C, a lehűlés során telítetté 5 °C-on válik (harmatpont). Mekkora a sátorban a relatív páratartalom?
- b) Hány vízmolekula található 1 liternyi sátorbeli levegőben?
- c) Hány gramm víz csapódik ki a zárt sátor levegőjének egy köbméteréből, ha a sátor 0 °C-ra hűl le?

(A víz moláris tömege 18 g/mol.)

a)	b)	c)	Összesen
6 pont	3 pont	3 pont	12 pont

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**4. Élelmiszerek tartósítására használhatunk nagy energiájú elektromágneses sugárzást is. Ha például a romlékony nyers hús 2000 gray röntgensugár dózist nyel el, akkor elpusztulnak benne a baktériumok, és (megfelelően lezárva) sokáig eltartható marad.**

- a) Hány 5 MeV energiájú röntgenfotont kell egy 30 dkg tömegű hússzeletnek elnyelnie ahhoz, hogy elérjük a 2000 gray-es dózist?
- b) Mennyivel növeli meg a hús hőmérsékletét az elnyelt energia?

A hús fajhője  $c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ ,  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ ,  $1 \text{ Gy} = 1 \text{ J/kg}$

<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>Összesen</b>
<b>6 pont</b>	<b>3 pont</b>	<b>9 pont</b>

