

Azonosító  
jel:

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

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2008. május 14.**

**FIZIKA**

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

**2008. május 14. 8:00**

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

**OKTATÁSI ÉS KULTURÁLIS**  
**MINISZTERIUM**

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

---

## Fontos tudnivalók

A feladatlap megoldásához 240 perc áll rendelkezésére.

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

A feladatokat tetszőleges sorrendben oldhatja meg.

Használható segédeszközök: zsebszámológép, függvénytáblázat.

Ha valamelyik feladat megoldásához nem elég a rendelkezésre álló hely, kérjen pótlapot! A pótlapon tüntesse fel a feladat sorszámát is!

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

## 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.

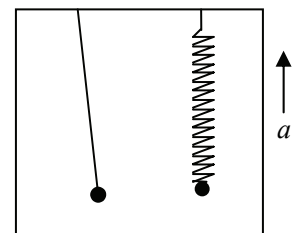
### I. rész

1. Az alábbi tudósok közül melyik élt korban legközelebb hozzánk?

- A) Kopernikusz.
- B) Galilei.
- C) Newton.
- D) Kepler.

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

2. Nyugvó liftben a kis szögkitéréssel lengő egyszerű inga és a rugóra erősített, harmonikus rezgőmozgást végző test periódusideje megegyezik. Csillapodásuk elhanyagolható. Megváltozik-e a periódusidejük, ha a lift függőleges egyenes mentén felfelé gyorsul? (A két test mozgása továbbra is harmonikus marad.)



- A) Egyik periódusideje sem változik meg.
- B) Az inga periódusideje megváltozik, a rezgő testé nem.
- C) A rezgő test periódusideje megváltozik, az ingáé nem.
- D) Mindkettő periódusideje megváltozik.

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

3. Egy rugó végéből levágunk egy darabot. Mit állíthatunk a lerövidített rugó rugóállandójáról?

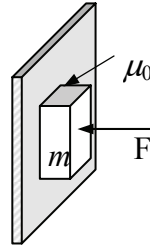
- A) Csökken.
- B) Nem változik.
- C) Nő.

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

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

4. Egy téglateetet valamekkora vízszintes irányú  $F$  erő a függőleges falnak nyom. A test egyensúlyban van. Mekkora az  $F$  erő?

- A)  $F = mg$   
 B)  $F \geq \mu_0 \cdot mg$   
 C)  $F \geq \frac{mg}{\mu_0}$




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

5. Miért zörög az üveglak nyáron a vaskeretben?

- A) Mert a vaskeret jobban tágul, mint az üveg.  
 B) Az üveg részecskéinek hőmozgása nyáron intenzívebb.  
 C) A vas a tűző napon kismértékben felpuhul.

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

6. Ha egy egyatomos ideális gáz kelvinben mért hőmérsékletét megduplázzuk, hogyan változik a gázatomok „átlagsebessége”?

- A) Kétszeresére nő.  
 B) Biztosan növekszik, de kevesebb, mint kétszeresére.  
 C) Nőhet is, csökkenhet is, a nyomás- és térfogatváltozástól függően.

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

7. Egy jól záródó műanyag palackban levegő van. A palack oldalát kezünkkel lassan benyomjuk. A bezárt levegő hőmérséklete közben nem változik meg. Mit lehet mondani a palack levegője és a külső környezet közötti hőcseréről?

- A) Nincs hőcsere, mert a levegő hőmérséklete állandó.  
 B) A bezárt levegő hőt vesz fel a környezetétől.  
 C) A bezárt levegő hőt ad le a környezetének.

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



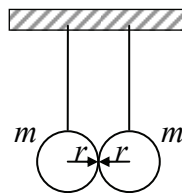
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

11. Vörös lézervény vízből levegőbe lép. Mely tulajdonsága változik meg?

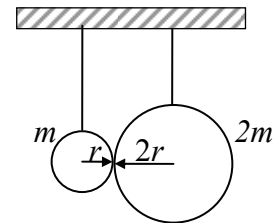
- A) Frekvenciája.
- B) Színe.
- C) Energiája.
- D) Hullámhossza.

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

12. Az ábrán egymás mellé felfogatott, homogén golyók láthatók. Az első ábrán látható két golyó egyforma, a második ábrán látható golyók közül a jobb oldalinak tömege is, sugara is kétszerese a másikénak. Melyik esetben nagyobb a golyók között fellépő gravitációs vonzóerő?



1. ábra



2. ábra

- A) Az első ábrán látható esetben nagyobb a vonzóerő.
- B) A második ábrán látható esetben nagyobb a vonzóerő.
- C) Mindkét esetben ugyanakkora a vonzóerő.

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

13. Melyik állítás érvényes a nagy nukleonszámú stabil elemekre?

- A) Atommagjukban nincs neutron.
- B) Atommagjukban ugyanannyi neutron van, mint proton.
- C) Atommagjukban több neutron van, mint proton.
- D) Atommagjukban kevesebb neutron van, mint proton.

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

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

**14. Melyik állítás igaz a hidrogénatom Bohr-modelljére?**

(A szabad, nyugalomban lévő elektron energiáját 0 J-nak, az alapállapotú H-atom elektronjának energiáját  $-2,2$  aJ-nak tekintjük.)

- A) A hidrogénatom elektronjának energiája  $-2,2$  aJ és 0 J között bármekkora lehet.
- B) A hidrogénatom által kisugárzott összes elektromágneses hullám a látható tartományba esik.
- C) A gerjesztett hidrogénatom által kibocsátott foton energiája nem lehet nagyobb, mint 2,2 aJ.
- D) A hidrogénatom kibocsátási színekepe folytonos.

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

**15. Az erős kölcsönhatásra vonatkozó megállapítások közül egy hibás, melyik?**

- A) Az erős kölcsönhatás rövid hatótávolságú, a nem szomszédos nukleonok között a hatás már elhanyagolható.
- B) Az atommag szomszédos protonjai között ható erő körülbelül százszor nagyobb, mint a köztük fellépő Coulomb-erő.
- C) Az atommag szomszédos protonjai között ható erő kisebb, mint a szomszédos neutronok között ható erő.

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 oldalra írhatja.*

### 1. Egyenletes körmozgás

*2001 októberében a Mars Odyssey űrszonda Mars körüli pályára állt. Először elnyújtott ellipszis alakú pályán keringett, majd 2002 januárjában pályájának marsközeli részén hajtóművének egyszeri igénybevételel állt végül Mars körüli körpályára, melyen egyenletes körmozgást végezve megkezdte a bolygó részletesebb vizsgálatát.*

Jellemezze az űrszonda mozgását, hasonlítsa össze marsközeli és marstávoli sebességét az ellipszispályán Kepler második törvénye alapján! Hasonlítsa össze az űrszonda keringési idejét az ellipszispályán és a körpályán! Jellemezze az űrszonda mozgását, sebességét és szögsebességét a körpályán! Hogyan számolható ki a szonda  $R$  sugarú körpályán való egyenletes körmozgása során a periódusidő és a centripetális gyorsulás?

Mi az egyenletes körmozgás dinamikai feltétele? Írja fel az egyenletes körmozgást végző szondára ható gravitációs erőre vonatkozó összefüggést!

### 2. Villámhárító

*Hogy a lehető legteljesebb módon kimutassa az elektromos folyadék és a villámlás anyagának azonosságát, Franklin doktor – bármily csodálatosnak tűnhetett – kieszelte, hogyan lehet ténylegesen lehozni a villámot az egeből egy elektromos sárkány segítségével, amelyet akkor engedett fel, mikor úgy látta, hogy zivatar van kialakulóban. Erre a sárkányra egy kihegyezett fémtűt erősített, melynek segítségével a villámot a felhőkből kivonta. Ez a villám egy kenderzsinegen keresztül jött le, és egy kulcs fogta fel, amely a kötél végére volt erősítve.*

(PRIESTLEY: *The History and Present State of Electricity*)

Benjamin Franklinnek, a villámhárító feltalálójának alapkísérletét írja le a fenti idézet. Tekintse át a fémes vezetők viselkedését sztatikus elektromos térben! Az alábbi kérdésekre térjen ki:

Mi történik, ha semleges fémgömböt homogén elektromos térbe teszünk? Hogyan helyezkednek el a töltések, mit mondhatunk ezek mennyiségéről, milyen lesz a kialakuló elektromos mező jellege? Mondandóját ábrával szemléltesse!

Hogyan helyezkednek el a többlettöltések egy feltöltött fémtesten?

Mi a csúcshatás? Hogyan védekezhetünk a villámok ellen? Ismertesse Franklin módszerét!

Magyarázza meg, hogy miért védi meg a bent ülőket a villámcsapás okozta áramütéstől egy személyautó fém karosszériája!



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

---

### 3. Fénysebesség és relativitás

*Aligha vitatható, hogy Einstein speciális relativitáselmélete a fizikatörténet egyik legnagyobb hatású eredménye. Az elmélet gyökerei a klasszikus fizikáig nyúlnak vissza. Az elmélet születésekor Einstein kiterjesztette Galilei mechanikában megfogalmazott relativitási elvét, és elvetette Galileinek a klasszikus sebesség-összeadásra vonatkozó elvét.*

Mit mond ki a Galilei által megfogalmazott relativitási elv? Hogyan határozható meg az egymáshoz képest mozgó testek relatív sebessége a klasszikus fizika leírása szerint? Milyen kísérleti tapasztalat mutatott rá a sebesség-összeadás klasszikus módszerének érvénytelenségére? Milyen tapasztalatot szerezhetnek a fény légtüres térben mérhető sebességéről az egymáshoz képest egyenes vonalú egyenletes mozgást végző megfigyelők? Mérési eredményüket hogyan befolyásolja relatív mozgásuk? Mindez hogyan áll összhangban az Einstein által kiterjesztett relativitási elvvel?

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

---

a)	b)	c)	d)	e)	f)	Kifejtés	Tartalom	Összesen
						5 pont	18 pont	23 pont

---

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

## 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. Vizsgáljunk egy 2 W teljesítményű,  $630 \cdot 10^{-9}$  m hullámhosszon sugárzó hélium-neon lézert!**

- Határozza meg a lézer által kibocsátott fény egy fotonjának energiáját!
- Határozza meg a fényforrás által egy másodperc alatt kibocsátott fotonok számát!

(A fény sebessége:  $c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ , a Planck-állandó:  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Js.)

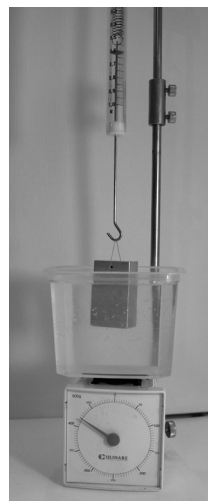
a)	b)	Összesen
4 pont	6 pont	10 pont

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

2. Elhanyagolható tömegű műanyag pohárba 400 g vizet öntöttünk. Ebbe rugós erőmérővel egy alumínium testet lógattunk bele. Ekkor a mérleg 420 g-ot, a rugós erőmérő pedig 0,6 N erőt mutat.

- a) Mekkora emelőerőt fejt ki a víz a testre?  
b) Mekkora a test tömege?

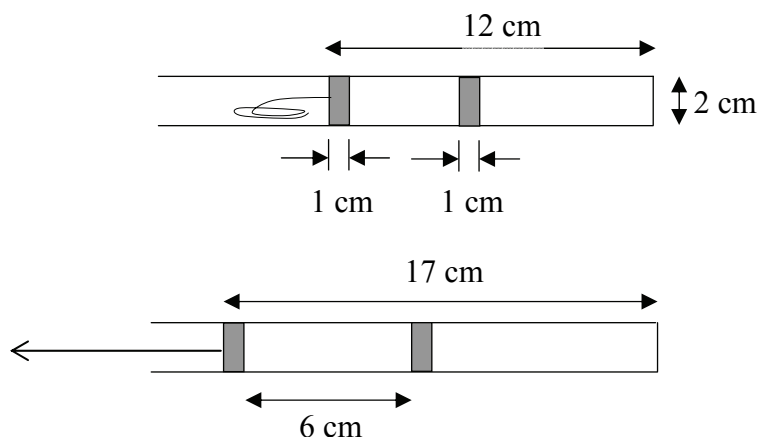
$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$



<b>Összesen</b>
<b>10 pont</b>

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

3. Egy hosszú, egyik végén zárt üvegcsőben két 1 cm széles dugattyú zárja el a normál nyomású levegőt, az ábrának megfelelő módon. Az üvegcső belső átmérője 2 cm. Ha a külső dugattyút nagyon lassan, egy fonál segítségével 5 cm-rel kijebb húzzuk, akkor a két dugattyú 6 cm-es légoszlopot fog közre.



(A dugattyúk sűrűdása elhanyagolhatóan kicsi. A külső légnyomás:  $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$ )

- Mekkora a bezárt levegő nyomása a két térfogatrészben a külső dugattyú kihúzása után?
- Mekkora erővel kell tartani ebben az állapotban a külső dugattyúhoz rögzített fonalat?
- Mekkora volt kezdetben a két dugattyú távolsága?

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

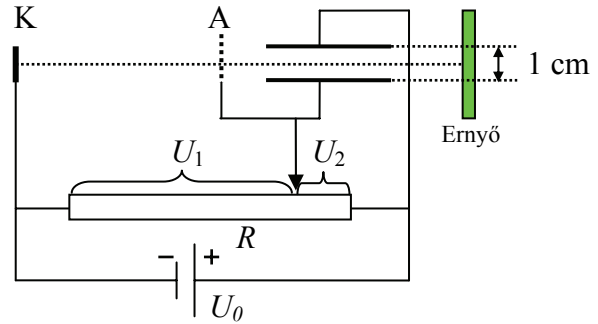
---

<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>c)</b>	<b>Összesen</b>
<b>5 pont</b>	<b>4 pont</b>	<b>3 pont</b>	<b>12 pont</b>

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

4. Az ábrán látható berendezésben a K katódot izzítják, s emiatt nulla kezdősebességűnek tekinthető elektronok lépnek ki belőle, amelyek az A anód felé gyorsulnak. Az anód egy rács, amelyen átrepülnek az elektronok, majd állandó sebességgel, vízszintes irányban egy kondenzátor függőleges irányú, homogén elektromos terébe hatolnak. Az elektronok a kondenzátoron áthaladva egy képernyőbe csapódnak be.

A változtatható ellenállás az  $U_0$  feszültséget  $U_1 = 45,5 \text{ V}$  és  $U_2 = 4 \text{ V}$  arányban osztja.  
 A kondenzátorlemezek távolsága  $1 \text{ cm}$ .  
 (Az elektronok sebessége elhanyagolható a fénysebességhez képest, a gravitáció hatásától eltekintünk.  
 $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ ,  $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ )



- Mekkora sebességre gyorsulnak fel az elektronok?
- Milyen irányú és erősségű homogén mágneses teret alkalmazunk a kondenzátorlemezek között, hogy a nyaláb egyenesen haladjon át a lemezek között?

a)	b)	Összesen
6 pont	9 pont	15 pont

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

---

	maximális pontszám	elért pontszám
I. Feleletválasztós kérdéssor	30	
II. Esszé: tartalom	18	
II. Esszé: kifejtés módja	5	
III. Összetett feladatok	47	
<b>ÖSSZESEN</b>	<b>100</b>	

---

javító tanár

Dátum: .....

---

	elért pontszám	programba beírt pontszám
I. Feleletválasztós kérdéssor		
II. Esszé: tartalom		
II. Esszé: kifejtés módja		
III. Összetett feladatok		

---

javító tanár

---

jegyző

Dátum: .....

Dátum: .....