

Azonosító jel:

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

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2006. május 15.**

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

**2006. május 15. 8:00**

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

**OKTATÁSI 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.

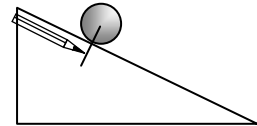
Ha valamelyik feladat megoldásához nem elég a rendelkezésre álló hely, kérjen pótlapot! A pótlapon tüntesse fel a feladat sorszámát is!

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

## 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.

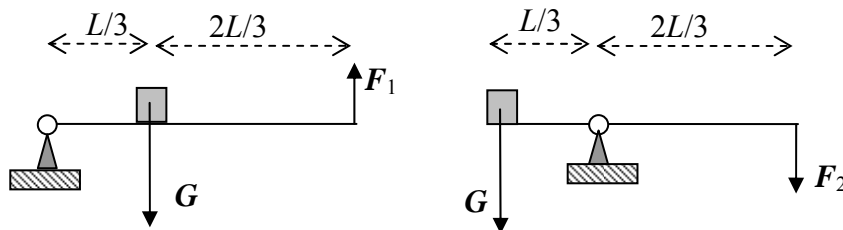
1. Egy lejtő tetejéről elengedett golyó egyenletesen változó mozgást végez, és az első másodperc alatt 1 ceruzahossznyi utat tett meg. Hány ceruzahossznyi utat tenne meg az első 3 másodperc alatt?



- A) 3  
B) 6  
C) 9

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

2. Ugyanazt a  $G$  súlyú testet először egy egykarú emelővel, majd egy kétkarú emelővel tartjuk egyensúlyban. Az első esetben  $F_1$ , a második esetben  $F_2$  erőt kell kifejtenünk. A geometriai méreteket a mellékelt ábra mutatja, az emelő tömege elhanyagolható. Milyen kapcsolat van az erők között?



- A)  $F_1 < F_2$   
B)  $F_1 = F_2$   
C)  $F_1 > F_2$

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

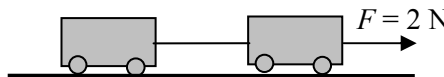
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**3. Egy teremben 10 000 Hz frekvenciájú hanghullám halad a szélesre tárt ajtó felé. Megfigyelhető-e számottevő elhajlás az ajtón túli térrészben? (A hang sebessége levegőben 320 m/s.)**

- A) Igen.
- B) Nem.
- C) Az egyértelmű válaszhoz további adatokra lenne szükség.

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

**4. Két darab, fonállal összekötött kiskocsi vízszintes, súrlódásmentes felületen állandó gyorsulással mozog, mert az egyikre vízszintes irányú, 2 newton nagyságú húzóerő hat. Mit állíthatunk eközben a kocsikat összekötő fonál által kifejtett erő nagyságáról?**



- A) A fonálerő nagysága 2 newtonnál kisebb.
- B) A fonálerő nagysága 2 newton.
- C) A fonálerő nagysága 2 newtonnál nagyobb.

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

**5. Egy hőlégballon kosarában egyre magasabbra emelkedünk. Hogyan változik eközben a nálunk lévő víz forráspontja?**

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

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

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

**6. Nyáron, déli napsütésben nem ajánlatos a kertben locsolni, mert „megégnek” a növények levelei. Az alábbi magyarázatok közül csak egy fogadható el, melyik?**

- A) A gyorsan párolgó víz hirtelen lehűti a növényt. A fagyás tünetei megegyeznek az égésével.
- B) A vízcseppek gyűjtőlencseként viselkednek, és a levelekre fókuszálják a napfényt.
- C) Az elpárolgó víz forró gőze okoz „égési tüneteket”.

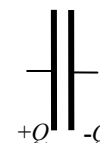
2 pont	
--------	--

**7. Hogyan változik egy gáz sűrűsége, ha a nyomása és a kelvinben mért hőmérséklete is kétszeresére növekszik?**

- A) Nem változik.
- B) Kétszeresére növekszik.
- C) Négyeszeresére növekszik.

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

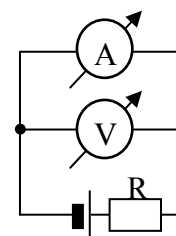
**8. Lehet-e egy síkkondenzátor energiáját úgy növelni, hogy töltését és a lemezek (fegyverzetek) méretét nem változtatjuk meg?**



- A) Lehet, mégpedig úgy, hogy a lemezeket közelítjük.
- B) Lehet, mégpedig úgy, hogy a lemezeket távolítjuk.
- C) Nem lehet, mert a térerősség nem változik, s akkor az energia sem.
- D) Nem lehet, mert energiát csak töltéssel lehet a rendszerbe juttatni.

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

**9. Az ábrán látható kapcsolásban a voltmérő valamekkora  $U$  feszültséget, az ampermérő valamekkora  $I$  áramerősséget mutat. Mit ad meg az  $U/I$  hányados?**

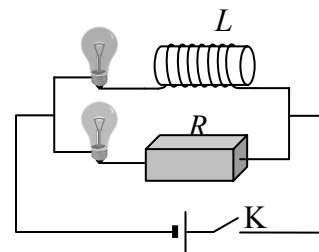


- A) A voltmérő ellenállását.
- B) Az ampermérő ellenállását.
- C) Az  $R$  ellenállás értékét.

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

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

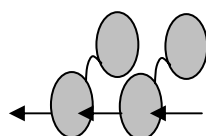
**10.** Az ábra szerinti kapcsolásban a két egyforma lámpa egyforma erősen világít, ha az áramkör tartósan zárva van. A két lámpa közül melyik gyullad fel hamarább, ha a K kapcsolót bekapcsoljuk?



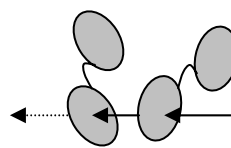
- A) Az önindukciós tekercs melletti lámpa.
- B) Az  $R$  ellenállás melletti lámpa.
- C) A lámpák egyszerre gyulladnak fel.
- D) A sorrend az áramforrás feszültségétől függ.

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

**11.** Bizonyos napszemüvegeknél tapasztalhatjuk a következőket: ha két ilyen napszemüveget egymás mögé, egymással párhuzamosan helyezünk el, akkor átlátunk rajtuk, de ha az egyiket  $90^\circ$ -kal elfordítjuk, akkor sötétet látunk. Milyen fizikai jelenséggel függ össze ez a tapasztalat?



(1)



(2)

- A) Fénytörés jelensége.
- B) Fényinterferencia jelensége.
- C) A fény szóródásának jelensége.
- D) Fénypolarizáció jelensége.

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

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

**12. A fotoeffektus során ultraibolya fény hatására a fotokatódból elektronok lépnek ki. Mi történik, ha a fény intenzitását kétszeresére növeljük, miközben a „színe” változatlan marad?**

- A) Kétszer annyi elektron lép ki változatlan sebességgel.
- B) Változatlan számú elektron lép ki kétszer akkora mozgási energiával.
- C) Változatlan számú elektron lép ki kétszer akkora sebességgel.
- D) A kilépő elektronok száma és sebessége is nőhet.

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

**13. Hány darab elektron van 2s elektronállapotban az alapállapotú He-atomban?**

- A) 0
- B) 2
- C) 4
- D) 6

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

**14. A  $^{90}_{38}\text{Sr}$  (stroncium) radioaktív elem,  $\beta^-$ -bomlással bomlik el. Milyen izotóp keletkezik?**

- A)  $^{89}_{37}\text{Rb}$
- B)  $^{90}_{39}\text{Y}$
- C)  $^{89}_{39}\text{Y}$
- D)  $^{91}_{37}\text{Rb}$

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

**15. A Mars két holdja a Phobos és a Deimos. Melyiknek nagyobb a keringési ideje, ha a Phobos kering a Marshoz közelebb?**

- A) A Phobosnak.
- B) A Deimosnak.
- C) A két keringési idő egyenlő.

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. Szilárd és folyékony anyagok hőtágulása

*A hőmérséklet ingadozása a természetben és a technikai környezetben is mindennapos dolog. Az anyagok hőmérsékletváltozás miatti méretváltozása általában igen kicsiny, legtöbbször 1 % alatti hatás, de mégis számos olyan eset van, amelyben ezt a látszólag elhanyagolható hatást nem szabad figyelmen kívül hagyni.*

**Ismertesse a szilárd és folyékony anyagok hőtágulását leíró törvényeket! Mutassa be három példa elemzésével, hogy a gyakorlati életben hogyan veszik figyelembe a hőtágulás jelenségét! Elemesse, hogy milyen értelemben nevezhetjük rendellenesnek a víz hőtágulását!**

### 2. A gitár fizikája

*A gitár húrjain létrehozott rezgések hullámként terjednek tova a húrokon, s verődnek vissza a húrok rögzített végein, állóhullámokat eredményezve. A rezgő gitárhúr mozgásba hozza a levegőt, s a rezgő levegőt érzékeli hangként hallórendszerünk. Vajon milyen fizikai folyamatok és törvényszerűségek segítségével írható le a gitár működése? A hang milyen jellemzői határozzák meg, hogy mit hallunk a gitárművész előadásában?*

**Ismertesse a húron kialakuló állóhullámok legfontosabb jellemzőit! Térjen ki a felharmonikusok szerepére a gitár hangzásában! Értelmezze fizikai szempontból a hangerősség és a hangmagasság fogalmát! Fogalmazza meg tapasztalatai alapján, hogyan változtatható a hang magassága gitárhúr esetén, s ez a húr milyen fizikai tulajdonságának megváltoztatásával van kapcsolatban? Írja le, hogy mi a szerepe a hangzásban gitár „testének” (doboz) az akusztikus gitár esetében!**



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

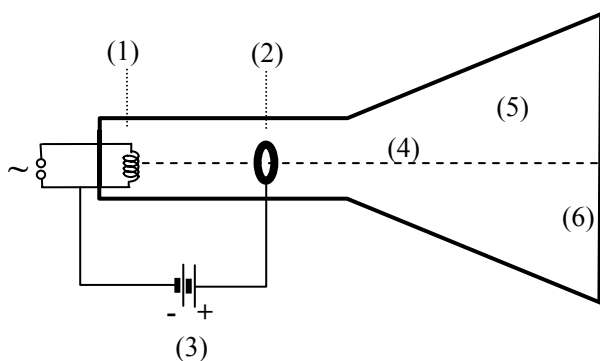
### 3. Az elektron felfedezése

A XIX. század második felében a katódsugárzás vizsgálata volt a fizikusok legfontosabb kutatási területe.

A katódsugárról többek között a következőket állapították meg:

- a katódból lép ki, a katód felületére merőlegesen,
- tulajdonságai függetlenek a katód anyagától,
- egyenes vonalban terjed,
- több anyagon fluoreszcenciát okoz,
- mágneses térben elhajlik.

**A mellékelt rajz segítségével ismertesse az izzókatódos katódsugárcső felépítését, mutassa be működésének lényeges mozzanatait! Ismertessen vázlatosan egy eljárást, amellyel meghatározható a katódsugárcsőben mozgó részecskék töltésének és tömegének aránya! Mutassa be a Millikan-kísérlet lényegét, mellyel az elemi töltés nagyságát, az elektron töltésének értékét határozták meg!**



Izzókatódos katódsugárcső sematikus rajza

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

---

a)	b)	c)	d)	e)	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!*

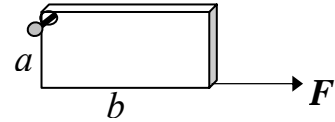
**1. Egy  $20\ \Omega$ -os ellenállást és egy  $10\ \Omega$ -os ellenállást kapcsolunk sorosan egy egyenáramú feszültségforrásra.**

Mekkora ellenállást kell párhuzamosan kapcsolni a  $20\ \Omega$ -os ellenállással, hogy a  $10\ \Omega$ -os ellenállásra eső teljesítmény megduplázódjon?  
(A feszültségforrás ellenállása elhanyagolható.)

<b>Összesen</b>
<b>10 pont</b>

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

2. Egy  $a = 40$  cm,  $b = 100$  cm oldalhosszúságú, téglalap alakú, 30 dkg tömegű homogén lemezt az egyik csúcsánál egy vékony szöggel felfüggesztünk, a vele átellenes csúcsánál pedig vízszintes irányban úgy húzzuk  $F$  erővel, hogy a téglalap  $b$  oldala vízszintes legyen.



- a) Mekkora az  $F$  húzóerő?
  - b) Mekkora és milyen irányú erővel hat a szög a lemezre?
- (A lemez és a szög között a súrlódás elhanyagolható, számoljunk  $g = 10$  m/s<sup>2</sup> nehézségi gyorsulási értékkel!)

a)	b)	Összesen
7 pont	5 pont	12 pont

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

**3. Egy  $6,60 \cdot 10^{-7}$  m hullámhosszon sugárzó vörös és egy  $4,40 \cdot 10^{-7}$  m hullámhosszon sugárzó kék fényforrást időegység alatt elhagyó fotonok száma azonos.**

**a)** Hogyan aránylik egymáshoz a két fényforrás teljesítménye?

**b)** Hány foton hagyja el a vörös fényforrást másodpercenként, ha teljesítménye 0,3 W?

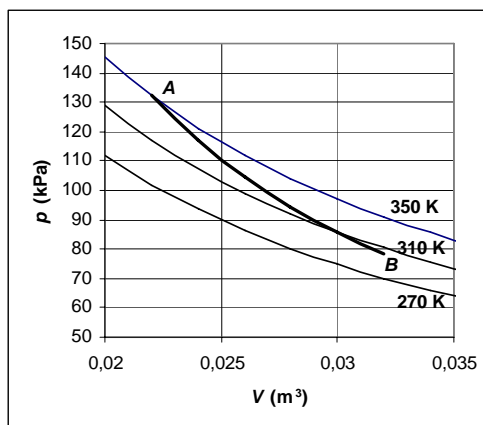
(A Planck-állandó értéke  $6,63 \cdot 10^{-34}$  Js; a fény sebessége levegőben  $3 \cdot 10^8$  m/s; a teljesítményen a fénykibocsátás teljesítményét értjük.)

<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>Összesen</b>
<b>7 pont</b>	<b>4 pont</b>	<b>11 pont</b>

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

**4. A mellékelt ábra adott mennyiségű nitrogén-gáz izotermáit, és a gáz tényleges állapotváltását ( $A \rightarrow B$ ) mutatja nyomás-térfogat grafikonon.**

- a) Határozza meg a gáz tömegét!
- b) Határozza meg a gáz hőmérsékletét a **B** állapotban!
- c) Határozza meg a gáz belső energiájának megváltozását az ( $A \rightarrow B$ ) állapotváltozás során!
- d) Határozza meg a gáz által az ( $A \rightarrow B$ ) folyamatban végzett munka közelítő értékét, azzal a feltételezéssel, hogy a nyomás-térfogat grafikonon a gáz állapotváltozása egyenes szakasszal közelíthető!
- e) Hasonlítsa össze a számolt munkát és a belsőenergia-változást, és ezt felhasználva következtessen az állapotváltozás jellegére!



(Az **A** állapotban a gáz állapothatározói:  $V_1 = 22 \text{ dm}^3$ ;  $p_1 = 132,2 \text{ kPa}$ ,  $T_1 = 350 \text{ K}$ ; a **B** állapotban pedig:  $V_2 = 32 \text{ dm}^3$ ;  $p_2 = 78,2 \text{ kPa}$ . A nitrogéngáz fajhője állandó térfogaton, illetve nyomáson:  $c_v = 741 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ ;  $c_p = 1038 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ ; mól tömege  $M = 28 \text{ g/mol}$ ; a gázállandó  $R = 8,31 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$ .)

a)	b)	c)	d)	e)	Összesen
2 pont	2 pont	3 pont	3 pont	4 pont	14 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

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

---

javító tanár

---

jegyző