

Azonosító  
jel:

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

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2007. május 14.**

**FIZIKA**

**EMELT SZINTŰ**

**ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2007. május 14.**

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

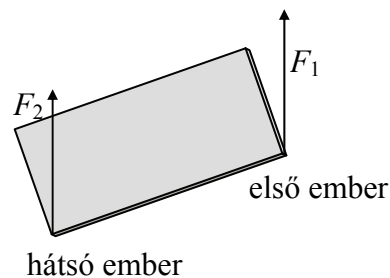
Az alábbi kérdésekre adott válaszok közül minden esetben pontosan egy jó. Írja be a helyesnek tartott válasz betűjelét a jobb oldali fehér négyzetbe! Ha szükségesnek tartja, kisebb számításokat, rajzokat készíthet a feladatlapon.

- 1.** Két hajó halad egy tavn. Mindkét hajó sebessége a vízhez képest 5 m/s. Az egyik hajón álló utas azt érzékeli, hogy hozzá képest a másik hajó ugyancsak 5 m/s nagyságú sebességgel mozog. Mekkora szöget zárnak be a hajók vízhez viszonyított sebességvektorai egymással?

- A) A sebességek  $45^\circ$ -os szöget zárnak be egymással.  
 B) A sebességek  $60^\circ$ -os szöget zárnak be egymással.  
 C) A sebességek merőlegesek egymásra.  
 D) A sebességek  $120^\circ$ -os szöget zárnak be egymással.

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

- 2.** Egy téglalap alakú nehéz üveglapot két munkás víz fel egy lépcsőn. Az üveglapot az alsó sarkain fogják meg, és függőleges irányú erővel tartják. (Lásd az ábrát!) Melyik ember fejt ki nagyobb erőt, az első vagy a hátsó?



- A) Az első ember fejt ki nagyobb erőt.  
 B) Egyenlő erőket fejtenek ki.  
 C) A hátsó ember fejt ki nagyobb erőt.

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

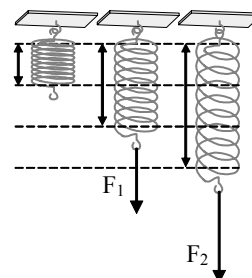
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. Ha egy katódsugárcsőben elhanyagolható kezdősebességű elektron gyorsul  $U = 200$  kV gyorsítófeszültség hatására, akkor az elektron elért végsebessége a klasszikus fizika szerint  $v_0 = 2,65 \cdot 10^8$  m/s. Mit állíthatunk az elektron tényleges végsebességéről, ha a relativisztikus hatásokat nem hanyagoljuk el?

- A) A tényleges végsebesség  $v_0$ -nál nagyobb.  
 B) A tényleges végsebesség ekkor is  $v_0$ -lal egyenlő.  
 C) A tényleges végsebesség  $v_0$ -nál kisebb.

2 pont

4. Egy rugót a nyújtatlan hosszához képest kétszeresére, illetve háromszorosára nyújtunk. (A rugó ideálisnak tekinthető még ilyen megnyúlásokra is.) Mekkora a megnyújtáshoz szükséges erők egymáshoz viszonyítva?



- A)  $F_2 = 1,5 \cdot F_1$   
 B)  $F_2 = 2 \cdot F_1$   
 C)  $F_2 = 3 \cdot F_1$

2 pont

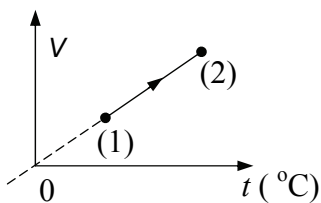
5. Miért lehet a hóálló üvegbe forró vizet beleönteni anélkül, hogy az üveg szétrepedne?

- A) Mert a hóálló üveg hőkapacitása olyan nagy, hogy nem melegszik fel számottevően.  
 B) Mert a hóálló üveg hőtágulási tényezője nagyon kicsiny, ezért nem keletkeznek benne nagy mechanikai feszültségek.  
 C) Mert a hóálló üveg olyan anyagból készült, amely gyakorlatilag törhetetlen.

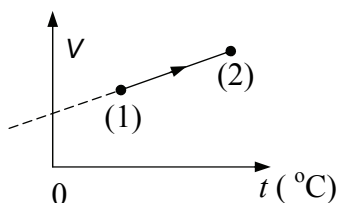
2 pont

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

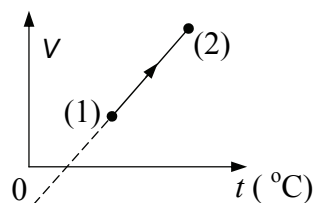
6. Az alábbi grafikonok egy gáz állapotváltozása közben a gáz térfogatát ábrázolják a Celsius-fokokban mért hőmérséklet függvényében. Melyik ábrázolhat izobár állapotváltozást?



1. grafikon



2. grafikon



3. grafikon

- A) Az 1. grafikon.
- B) A 2. grafikon.
- C) A 3. grafikon.

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

7. Valamely gáz 1 °C-kal történő felmelegítéséhez állandó térfogaton 100 J hő szükséges, míg állandó nyomáson a hőmérséklet 1 °C-kal történő megemelése 140 J hőt igényel. Mennyi munkát végez a kitáguló gáz, ha állandó nyomáson 1 °C-kal felmelegítjük?

- A) 40 J.
- B) 60 J.
- C) 100 J.
- D) 110 J.

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

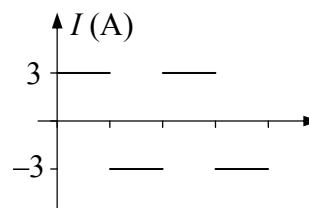
8. Egy szigetelő állványon álló, összességében semleges fémgömbhöz egy kis kiterjedésű, elektromosan töltött fémgolyóval közelítünk. Milyen típusú elektromos erőhatást tapasztalunk?

- A) Vonzó erőhatást.
- B) Nem tapasztalunk erőhatást.
- C) Taszító erőhatást.

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

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

**9. Az ábra egy vezetőben folyó változó áram áramerősségét ábrázolja az idő függvényében. Mekkora az áramerősség effektív értéke?**



- A) 0 A.
- B)  $\frac{3}{\sqrt{2}}$  A.
- C) 3 A.
- D)  $3 \cdot \sqrt{2}$  A.

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

**10. Mivel függ össze a sarki fény jelensége?**

- A) A Föld mágneses terével.
- B) A Föld gravitációs terével.
- C) A Föld sarkok felé csökkenő hőmérsékletével.

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

**11. Milyen magasságú síktüköröt kell a függőleges falra megfelelő helyre szerelnünk, hogy elállva tetőtől-talpig torzítatlanul lássuk magunkat benne?**

- A) Legalább akkorát, mint amilyen magasan van a szemünk.
- B) Attól függ, milyen messziről akarjuk nézni magunkat a tükörben.
- C) Legalább akkorát, mint magasságunk fele.

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

**12. Egy kék és egy vörös lézer azonos teljesítménnyel sugároz. Melyik bocsát ki időegység alatt több fotont?**

- A) A kék lézer bocsát ki több fotont.
- B) A vörös lézer bocsát ki több fotont.
- C) Egyenlő mennyiségű fotont bocsát ki mindkettő.

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

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

**13. Vizsgáljuk a következő folyamatot: hidrogénatomban a gerjesztett állapotú elektron alapállapotba ugrik vissza, miközben az atom egy fotont bocsát ki. Mikor sugárzódik ki nagyobb frekvenciájú foton: akkor, ha a gerjesztett állapot főkvantumszáma 2, vagy akkor, ha a gerjesztett állapot főkvantumszáma 3?**

- A) A két esetben azonos a kisugárzott foton frekvenciája.  
B) Akkor, ha a gerjesztett állapotban a főkvantumszám 2.  
C) Akkor, ha a gerjesztett állapotban a főkvantumszám 3.

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

**14. A  ${}^{14}_6\text{C}$  atommag  $\beta^-$ -bomló. Milyen atommag keletkezik a bomlás után?**

- A)  ${}^{14}_7\text{N}$   
B)  ${}^{14}_5\text{B}$   
C)  ${}^{10}_6\text{Be}$   
D)  ${}^{15}_6\text{C}$

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

**15. A geostacionárius műholdak úgy keringenek a Föld körül, hogy mindig a Föld egy adott pontja fölött vannak. (A Földhöz képest állandó helyzetűek.) Hol lehet egy ilyen műhold az alábbi esetek közül?**

- A) A Föld bármely pontja felett lehetséges.  
B) Csak az Egyenlítő felett.  
C) Csak a sarkok felett.

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.

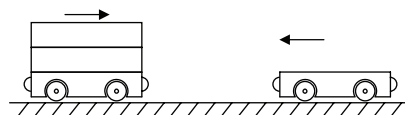
### 1. Ütközések

A megmaradási tételek a fizika legalapvetőbb, a természet bizonyos fajta szimmetriáját kifejező állításai. A mechanikán belül az ütközések leírása általában egy vagy több megmaradási tétel alkalmazásával történik. Fogalmazásában tekintse át az egyenes mentén létrejövő mechanikai ütközéseket!

**Fogalmazza meg, hogy mi tekinthető tökéletesen rugalmatlan ütközésnek, és elemezze ezt a lendületmegmaradási tétel, illetve az energiamegmaradás érvényesülése szempontjából!**

**Fejtse ki tökéletesen rugalmas ütközések esetén a lendületmegmaradási tétel és az energiamegmaradási tétel érvényességét, alkalmazását!**

**Írja le három szakaszra bontva az ábra szerinti rugalmas ütközés folyamatát, amelyben két, rugós ütközővel ellátott kiskocsi ütközik! (A szakaszok: ütközés előtt, ütközés közben, ütközés után.)**

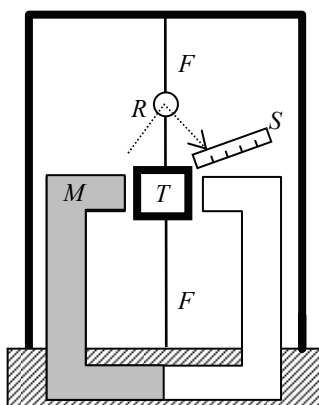


### 2. Erőhatások mágneses mezőben

A mágneses mezőben mozgó töltött részecskére, áramvezetőre a mező erővel hat. Ez az erő pörgeti meg a villanymotorok forgórészét, ez az erő az alapja az elektromágnesek működésének, de ennek segítségével készíthetünk áramerősség-mérő műszert is.

**Jellemezze a homogén mágneses mezőben elhelyezkedő áramvezetőre, illetve a mágneses mezőben mozgó töltött részecskére ható mágneses erőt! Ismertesse a homogén mágneses mezőben elhelyezkedő áramjárta tekercsre ható forgatónyomaték jellemzőit!**

**Tanulmányozza át a mellékelt ábrát, amely egy áramerősség-mérő műszer (az ún. lengőtekercses, feszített szálú tükrös galvanométer) vázlatos rajza. A rajz alapján ismertesse a mérőműszer működési elvét!**



**M:** rögzített patkómágnes

**T:** a mérendő árammal átjárt tekercs

**F:** az alapzathoz, illetve a tekercshez rögzített, kifeszített vékony fémhuzalok, a tekercs felfüggesztésére, a mérendő áram be-, illetve kivezetésére

A tekercs elfordulása esetén az elcsavarodó fémhuzalok az elcsavarodás szögével arányos visszatérítő forgatónyomatékokat fejtenek ki.

**R:** tükör és a rajta visszaverődő fénysugár

**S:** a fénysugár által megvilágított skála



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

---

### 3. Az anyag kettős természete

*A kvantummechanika a klasszikus fizika szemléletmódjához képest alapvető újdonságot hozott. Olyan nem szemléletes, de logikus értelmezését kaptuk a világnak, mely eddig egymástól távol álló klasszikus fogalmakat foglal egységbe. Ilyen a részecskeszerű és a hullámszerű viselkedés.*

**Mutassa be egy-egy konkrét kísérlet elemzésével, hogy miben nyilvánul meg a fény hullám- és részecsketermészete! Mutassa be egy-egy konkrét kísérlet elemzésével, hogy miben nyilvánul meg az elektron hullám- és részecsketermészete! Foglalja össze az ismertett kísérletek, jelenségek alapján, hogy mit értünk az anyag kettős természetén!**

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

---

a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	Kifejtés	Tartalom	Összesen
							<b>5 pont</b>	<b>18 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!*

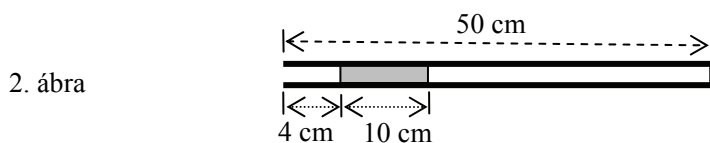
- 1. Egy 25 méter magas ház tetejéről leejtünk egy követ. Amikor a kő elhalad a 20 méter magasan lévő megfigyelő előtt, ő is leejt egy követ.**

Mekkora időkülönbséggel érnek földet a kövek? (A közegellenállási erő elhanyagolható,  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .)

<b>Összesen</b>
<b>10 pont</b>

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

- 2. Egy kísérlet elvégzéséhez egy 50 cm hosszú, egyik végén zárt üvegcsőre van szükségünk, amelyben egy 10 cm hosszú, üvegből készült dugattyú van. Azt szeretnénk elérni, hogy a normál légnyomású és 20 °C hőmérsékletű laboratóriumban a dugattyú az üvegcsőben az üvegcső szájától 4 cm távolságra legyen. (2. ábra)**



A dugattyú megfelelő helyre juttatása céljából a nyitott csőben lévő levegőt felmelegítjük, majd az üveghengert egy picit a nyitott csővégebe dugjuk (1. ábra) és a csövet hűlni hagyjuk.

Határozzuk meg, hogy mekkora hőmérsékletre kell a csőben lévő levegőt felmelegíteni, hogy a levegő lehűlése után a dugattyú a kívánt helyzetbe kerüljön!

(Feltehetjük, hogy a dugattyú a csőben lévő levegőt jól elzárja, súrlódása mégis elhanyagolhatóan kicsiny, az üveg hőtágulása elhanyagolható.)

**Összesen**

**10 pont**

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

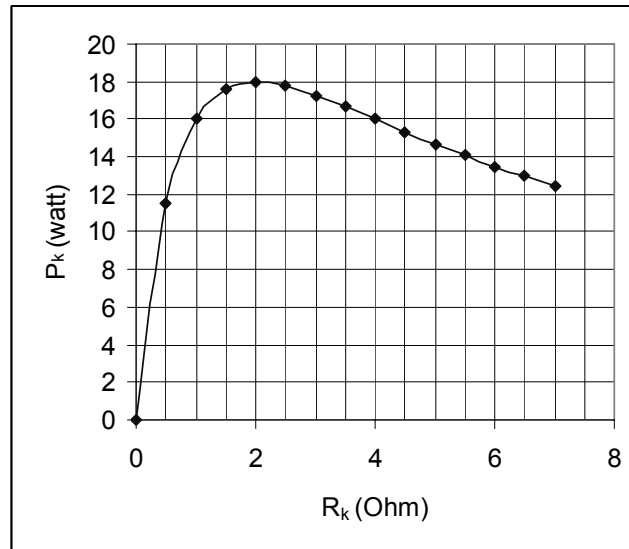
- 3. Határozza meg az  $\alpha$ -részecske kötési energiáját az alábbi adatok felhasználásával!**  
Az  $\alpha$ -részecske tömege  $6,6429 \cdot 10^{-27}$  kg, a szabad proton tömege  $1,6726 \cdot 10^{-27}$  kg, a szabad neutron tömege  $1,6749 \cdot 10^{-27}$  kg, a vákuumbeli fénysebesség  $3 \cdot 10^8$  m/s.

<b>Összesen</b>
-----------------

<b>13 pont</b>
----------------

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

- 4. Egy belső ellenállással is rendelkező feszültségforrásra különböző  $R_k$  külső ellenállásokat kapcsolunk, és mérjük a külső ellenállásokon megjelenő  $P_k$  elektromos teljesítményeket. A mérési eredményeket a mellékelt grafikon tartalmazza.**
- a) Határozza meg a feszültségforrás belső ellenállását!
- b) Határozza meg a feszültségforrás elektromotoros erejét (üresjárási feszültségét)!



a)	b)	Összesen
11 pont	3 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

Dátum: .....

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

\_\_\_\_\_  
javító tanár

\_\_\_\_\_  
jegyző

Dátum: .....

Dátum: .....