

Azonosító
jel:

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

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2010. május 18.

FIZIKA

EMELT SZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA

2010. május 18. 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, függvénytáblázatok.

Ha valamelyik feladat megoldásához nem elég a rendelkezésre álló hely, kérjen pótlapot!

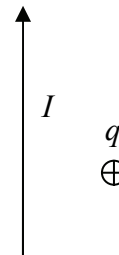
A pótlapon tüntesse fel a feladat sorszámát is!

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

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.

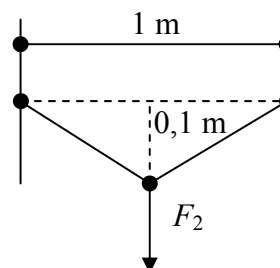
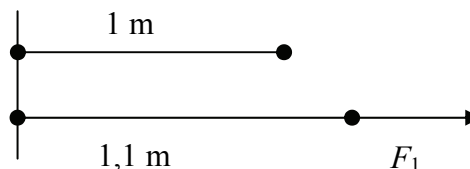
1. Hosszú, I egyenárammal átjárt vezető mágneses terébe pontszerű pozitív q töltést helyezünk el az ábra szerint. (A töltés kezdetben nyugalomban van.) Milyen irányban mozdul el?



- A) A vezetővel párhuzamosan mozdul el.
- B) A vezetőre merőleges irányban mozdul el.
- C) A töltés nem mozdul el, hanem helyben marad.

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

2. Egy 1 méter hosszú gumiszálát kétféle módszerrel deformálunk. Az egyik esetben a szál irányában megnyújtjuk 10 cm-rel, a másikban pedig a szál két végének rögzítése után a középpontját a szál irányára merőlegesen 10 cm-rel elhúzzuk. Melyik esetben van nagyobb erőre szükségünk?



- A) A hosszanti megnyújtás esetén.
- B) A merőleges deformáció esetén.
- C) A szükséges erő a két esetben azonos.

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

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

3. Egy forró nyári napon jó hővezető anyagból készített hengerben, súrlódásmentesen mozgó dugattyúval levegőt zártunk be. Este szép lassan hűlni kezdett a levegő, hajnalra jó hideg lett. Mit mondhatunk a bezárt levegő nyomásáról és a dugattyú helyzetéről hajnalban? (Tekintsük a külső légnyomást állandónak!)



- A) A bezárt levegő nyomása lecsökkent, a dugattyú beljebb mozdult.
- B) A bezárt levegő nyomása állandó maradt, a dugattyú beljebb mozdult.
- C) A bezárt levegő nyomása lecsökkent, a dugattyú helyben maradt.
- D) A bezárt levegő nyomása állandó maradt, a dugattyú helyben maradt.

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

4. Egy 5 m magas állványról golyókat hajítunk el 10 m/s kezdősebességgel. Az 1. esetben függőlegesen felfelé, a 2. esetben vízszintesen, a 3. esetben függőlegesen lefelé. A golyók egyformák, a légellenállás mindhárom esetben elhanyagolható. Állítsa nagyság szerint növekvő sorrendbe a golyók sebességét földet éréskor!

- A) $v_1 = v_2 = v_3$
- B) $v_1 < v_2 < v_3$
- C) $v_2 < v_1 = v_3$
- D) $v_2 < v_1 < v_3$

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

5. Mi jellemzi egy részecske és antirészecskéjének viszonyát?

- A) Egy részecske és antirészecskéje között gravitációs taszítás lép föl.
- B) Ütközésük esetén szétsugárzás történik.
- C) Egy részecske és antirészecskéje között elektromos taszítás lép fel.

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

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

6. Mi jellemzi egy gáz adiabatikus összenyomását?

- A) A gáz hőmérséklete nem nő, mivel nincs hőközlés.
B) A gáz belső energiája nő, mivel munkát végeztünk a gázon.
C) A gáz belső energiája nem változik, mivel pontosan annyi hőt ad le a gáz, mint amennyi munkát végeztünk rajta.

2 pont

7. A Föld a Naptól 1 csillagászati egységre (1 CsE) kering, és 1 év alatt kerüli azt meg. Mekkora lenne a keringési ideje annak az égitestnek, amely 4 CsE-re keringene a Nap körül?

- A) 2 év
B) 4 év
C) 8 év

2 pont

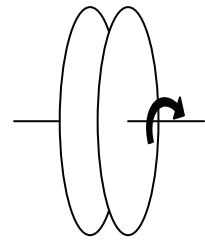
8. Az Űrbiztonsági Szolgálat száguldó űrhajójának lézergyója eltalálja a szemből jövő űrkalóz űrhajóját. Mekkora sebességgel csapódnak be a lézersugarak a kalóz űrhajójába? (Az események értelemszerűen az űrben zajlanak.)

- A) A fénysebesség és a két űrhajó relatív sebességének összegével egyenlő sebességgel.
B) A fénysebesség és az űrbiztonsági űrhajó sebességének összegével egyenlő sebességgel.
C) A fénysebesség és a kalóz hajó sebességének összegével egyenlő sebességgel.
D) Fénysebességgel.

2 pont

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

9. Egy kondenzátor két párhuzamos, kör alakú lemezből áll. Hogyan változik a kapacitása, ha az egyik lemezt tengelye körül 60 fokkal elforgatjuk? (A kondenzátor kezdeti kapacitását C -vel, a forgatás utánit C' -vel jelöljük. A tengely merőleges a lemezek síkjára.)



- A) $C' = C \cdot \sin 60^\circ$
 B) $C' = C \cdot \cos 60^\circ$
 C) $C' = C$

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

10. Elképzelhető-e olyan hőtani folyamat, melynek során a hő minden külső hatás nélkül, magától a hidegebb hely felől a melegebb hely felé áramlik?

- A) Nem, ez csak akkor lehetséges, ha munkát fektetünk be, ami a hőáramlást fenntartja.
 B) Igen, csak biztosítani kell a hő folyamatos elvezetését a melegebb helyről, mint például a hűtőszekrénynél (vagy minden más hőszivattyúnál).
 C) Igen, ez szélsőséges körülmények között, szupravezető anyagok esetén megvalósítható.
 D) Nem, mert ezt az energiamegmaradás törvénye tiltja.

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

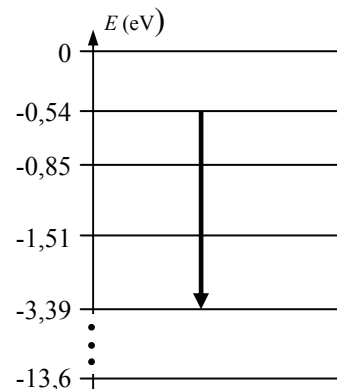
11. Egy erős lámpával megvilágítunk egy ideális tükröt. Hat-e a megvilágítás miatt mechanikai erő a tükrökre?

- A) Nem hat erő, mivel semmi sem ér a tükrökhöz.
 B) Hat erő, mivel a tükröbe csapódó fotonoknak van lendületük.
 C) Nem hat erő, mivel a tükröbe csapódó fotonoknak nincsen tömegük.
 D) Hat erő, mivel a tükrö elnyeli a fotonok energiáját.

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

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

12. A grafikon a hidrogénatom elektronjának energiaszintjeit ábrázolja elektronvolt egységekben ($1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{J}$). A grafikonon a nyíl egy elektronátmenetet ábrázol két energiaszint között. Milyen folyamat zajlik le az elektronátmenet során a H-atomban? (A 0 eV energiaszint fölött az elektron kiszabadul az atomból.)



- A) Az atom kibocsát egy fotont és alapállapotba ugrik.
- B) Az atom kibocsát egy fotont, de gerjesztett állapotban marad.
- C) Az atom nem bocsát ki fotont, mivel gerjesztett állapotban marad.
- D) Ha 3 fotont bocsátott ki, akkor gerjesztetlen állapotba került.

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

13. Homogén mágneses térben egy zárt drótkeret fekszik úgy, hogy a keret síkja merőleges a mágneses térre. A mágneses tér erősségét egyenletesen változtatjuk, az egyik alkalommal kétszeresére növeljük, a másik alkalommal (az eredeti értékhez viszonyítva) a felére csökkentjük ugyanannyi idő alatt.

Melyik esetben lesz nagyobb az indukált áram erőssége a keretben?

- A) Ha kétszeresére növeljük a mágneses tér erősségét.
- B) Ha felére csökkentjük a mágneses tér erősségét.
- C) Egyenlő lesz az áramerősség nagysága mindkét esetben.

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

14. A Föld felszínétől számított $R_{\text{Föld}}$ magasságból (azaz a Föld sugarával megegyező magasságból) elejtenek egy testet. Mekkora gyorsulással indul el? (A gravitációs gyorsulás a Föld felszínén g .)

- A) g gyorsulással.
- B) $g/2$ gyorsulással.
- C) $g/4$ gyorsulással.

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

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

15. Egy vékony gyűjtőlencsétől kétszeres fókusz távolságra, a lencse tengelyére merőlegesen áll egy gyertya. Hányszorosa lesz a keletkező kép nagysága a tárgy nagyságának?

- A) Ebben az esetben nem keletkezik kép.
- B) A kép nagysága a tárgy nagyságának fele lesz.
- C) A kép és a tárgy nagysága megegyezik.
- D) A kép nagysága kétszerese lesz a tárgy nagyságának.



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 szakkifejezések, nevek, jelölések helyesírására, mivel az értékelésbe ez is beleszámít! Mondanivalóját nem kell feltétlenül a megadott szempontok sorrendjében kifejtenie. A megoldást a következő oldalra írhatja.

1. Az elektron felfedezése

... Ilyen módon a katódsugarak az anyag új állapotát jelentik, egy olyan állapotot, melyben az anyag részecskéire bomlása sokkal magasabb fokú, mint a közönséges gázállapotban: ez egy olyan állapot, melyben minden anyag – származzon az hidrogénből, oxigénből, vagy bármilyen más forrásból – már egy és ugyanazon fajta; lévén ez az a szubsztancia, melyből az összes kémiai elem felépül.

Thomson. Phil. Magazine, 1897

Simonyi Károly: A fizika kultúrtörténete



Mi a katódsugárcső, s hogyan működik izzókatódos változata? Milyen megfigyeléseket tett Thomson a katódsugárzást vizsgálva, hogyan vezettek ezek a megfigyelések az elektron felfedezéséhez? Mutassa be az elektronnyaláb viselkedését a Thomson által alkalmazott eltérítő elektromos és mágneses térben. A katódsugárban lévő részecskék (elektronok) mely tulajdonságára következtethetett Thomson a nyalábeltérítéssel kísérletekkel? Milyen megállapításokat tehetünk az elektron által hordozott töltés sajátosságairól?

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

2. A mérhető fény

A világ sebesség bár szerfölött nagy, mindazáltal nem pillanatnyi, mint a régiek hitték, hanem időben történő. Ez igazságot föltalálta 1675-ben Römer Olaus dán csillagász, ki midőn észrevénne, hogy mindazon térek melyek földünkön vannak, sokkal kisebbek, sem mint a világsebesség mérésére szolgálhatnának, azt igyekeztvén megtudni, vajon kívántatik-e arra idő és mennyi, míg a világ a Napból Földünkre érkezik, mit Jupiter őrnökének Jupiter árnyékába bemenetéből szerencsésen ki is tudott.



Schirckhuber Móricz: Elméleti és tapasztalati természettan alaprajza 1851

Ismertesse Römer vagy Fizeau a fény sebességének mérésére szolgáló eljárását. Mutassa meg, hogyan mérhető meg a fény hullámhossza rács segítségével. Hogyan határozható meg a fény frekvenciája a sebességének és hullámhosszának ismeretében? A fény milyen tulajdonságait határozza meg a frekvenciája?

3. Modell és valóság – ideális gázok

Készítsünk egy listát mindazon helyzetekről, melyben hővel találkozunk, és jegyezzük fel az összes kísérő körülményeket. Majd készítsünk azon helyzetekről egy táblázatot, melyben a test hideg, vagyis a hő hiányzik. Itt is jegyezzük fel az összes kísérő körülményeket... Ezután vizsgáljuk meg, hogy melyik az a kísérő körülmény, mely megvan mindazon esetekben, amikor a hő jelen van, és hiányzik mindazon esetekben, amidőn a testek hidegek. Ilyen módon kapcsolatot találhatunk a hő és a szóban forgó jelenség között, és ezt a jelenséget a hő okának vagy a hő mibenlétének nevezhetjük.



*Francis Bacon módszere a hő mibenlétének megállapítására
Simonyi Károly: A fizika kultúrtörténete*

Ismertesse az ideális gázok részecskemodelljét. Értelmezze a nyomás és a hőmérséklet fogalmát a részecskemodell segítségével! Magyarozza meg a Boyle–Mariotte-törvényt és a Gay–Lussac-törvényeket az ideális gáz részecskemodelljének segítségével!

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

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

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

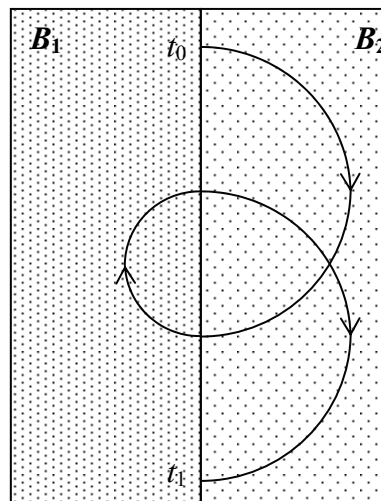
HARMADIK RÉSZ

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. Egy elektron olyan mágneses térben mozog, melyet két, egyenként homogén, egymással párhuzamos (az ábra síkjába befelé mutató), de különböző nagyságú mágneses mező alkot. t_0 időpillanatban az elektron éppen a két térfelet határoló síktól indul, a síkra merőlegesen 10^5 m/s sebességgel, és az ábrán látható, félkörökből álló pályát írja le. Az első térrészben a mágneses indukció nagysága $5,7 \cdot 10^{-7}$ T, a második térrészben az elektron által leírt körpálya sugara kétszer akkora, mint az első térrészben leírt körpályájának sugara. t_1 időpillanatban az elektron ismét a két térfelet határoló síkra ér.

Adatok: $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C, $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg

- Mekkora az elektron által leírt körpályák sugara?
- Mekkora a mágneses indukció nagysága a második térfélen?
- Mennyi utat tesz meg az elektron összesen t_0 és t_1 között?
- Mennyi idő telik el t_0 és t_1 között?



a)	b)	c)	d)	Összesen
6 pont	2 pont	3 pont	1 pont	12 pont

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

2. Múkorcsolya-gyakorlat közben az 50 kg tömegű hölgy 6 m/s sebességgel egyenes vonalú egyenletes mozgást végez. 75 kg tömegű párja vele párhuzamosan és azonos irányban 8 m/s-mal egyenletesen halad. Amikor a férfi a párja mellett elhalad, a kezét nyújtja, és együtt haladnak tovább egyenesen, az eredeti irányba.

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

- Mekkora lesz a közös sebességük, ha a jég és a korcsolyák közti súrlódás elhanyagolható?
- Ha kicsit később mindketten fékeznek, és együtt csúszva 5 méter megtétele után egyenletesen lassulva megállnak, mekkora a fékezés során fellépő μ súrlódási együttható?
- Mennyi ideig tart, amíg teljesen lefékeznek?

a)	b)	c)	Összesen
4 pont	5 pont	2 pont	11 pont

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

4. Egy magfizikai kísérletben egy neutron eltalálta egy héliumatom magját, és az ennek hatására deutériummá és tríciummá hasadt szét: ${}_0^1\text{n} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_1^2\text{H} + {}_1^3\text{H}$. Mekkora volt a neutron sebessége az ütközés előtt, ha a héliumatom az ütközés előtt állt, a reakcióban keletkező deutérium és trícium együttes mozgási energiája pedig $E_{DT} = 0,9 \cdot 10^{-12} \text{ J}$?

A neutron tömege $m_n = 1,6749 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, a héliumé $m_{He} = 6,6465 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, a trícium tömege $m_T = 5,0083 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, a deutériumé pedig $m_D = 3,3436 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.

(A neutron sebességét a mozgási energia klasszikus képlete alapján határozza meg!)

$$(c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$$

Összesen
10 pont

