

Azonosító
jel:

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

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2009. május 13.

FIZIKA

EMELT SZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA

2009. május 13. 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. A felsoroltak közül melyik csoportban található olyan fizikai mennyiségek, melyek NEM egy egyensúlyban levő, homogén test pillanatnyi állapotát jellemzik?

- A) Abszolút hőmérséklet, belső energia.
- B) Hő, munkavégzés.
- C) Térfogat, nyomás.

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

2. A Föld ellipszis alakú pályán kering a Nap körül, miközben pályamenti sebessége kissé változik. Három különböző időpillanatban ez a sebesség a következő értékeknek adódott: 29,5 km/s; 29,6 km/s; 29,7 km/s.

Az előbbi időpillanatok közül melyik esetben volt a Föld a Naptól a legtávolabb?

- A) Amikor a pályamenti sebessége 29,5 km/s.
- B) Amikor a pályamenti sebessége 29,6 km/s.
- C) Amikor a pályamenti sebessége 29,7 km/s.
- D) A pályamenti sebességből nem lehet a távolságra következtetni.

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

3. Egy atomreaktorból kilépő sugárzással szeretnénk ${}^1_1\text{H}$ atommagból ${}^2_1\text{H}$ izotópot gyártani. Melyik sugárzást használhatjuk fel ehhez?

- A) Az alfa-sugárzást.
- B) A béta-sugárzást.
- C) A gamma-sugárzást.
- D) A neutron-sugárzást.

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

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

4. Egy kezdő testedző expanderrel edz. (Az expander párhuzamosan elhelyezkedő, egyforma rugókból álló testedző eszköz, melynél a rugók megnyújtása a cél.) Egyetlen rugó 50 cm-nyi megnyújtásához 100 J munkát kell végeznie. Mennyi munkát kell végeznie akkor, ha két rugót használ egymással párhuzamosan kötve, de csak 25 cm-nyire nyújtja meg azokat?



- A) 25 J
B) 50 J
C) 100 J
D) 200 J

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

5. Vízet hűtöttünk. Hőmérséklete $9\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ról $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra csökkent, térfogata $0,1\text{ cm}^3$ -rel változott meg. Mit állapíthatunk meg, ha a víz hőmérsékletét további $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ -kal csökkentjük?

- A) A teljes térfogatcsökkenés biztosan kevesebb, mint $0,2\text{ cm}^3$.
B) A teljes térfogatcsökkenés pontosan $0,2\text{ cm}^3$.
C) A teljes térfogatcsökkenés több mint $0,2\text{ cm}^3$.
D) A teljes térfogatváltozás a $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os hűtés során pozitív.

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

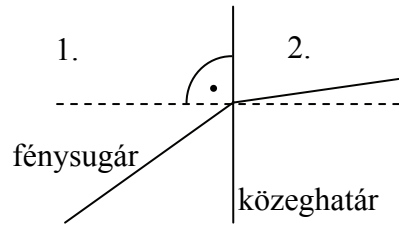
6. Hányszorosa az első felharmonikus hullámhosszának az egyik végén zárt sípban megszólaltatott alaphang hullámhossza?

- A) Négyszerese.
B) Háromszorosa.
C) Kétszerese.
D) Másfélszerese.

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

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

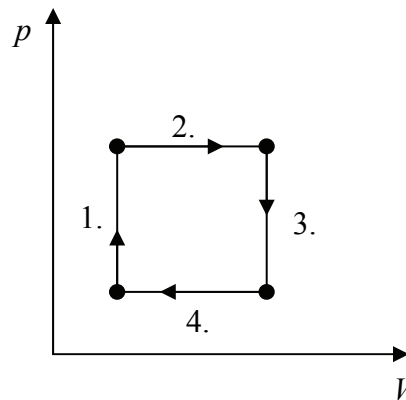
7. A mellékelt ábra egy fénysugár pályáját mutatja, amint az egyik homogén közegből egy másik homogén közegbe átlépve megtörik. A két közeg törésmutatója 1,33 és 1,5. Melyik az 1,33 törésmutatójú közeg?



- A) Az 1. számú.
B) A 2. számú.
C) Csak a terjedés irányának ismeretében lehetne eldönteni.

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

8. Az ábrázolt körfolyamat melyik szakaszán közlünk hőt a gázzal?



- A) Csak az elsőn.
B) Csak a harmadikon.
C) Az elsőn és a másodikon.
D) A harmadikon és a negyediken.

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

9. Egy termonukleáris fúziós erőműben a tervek szerint a következő reakció termelne energiát: ${}^2\text{H} + {}^3\text{H} \rightarrow {}^4\text{He} + \text{n} + 17,5 \text{ MeV}$. Mit állíthatunk a magreakcióban részt vevő anyagok együttes tömegéről?

- A) A reakcióban részt vevő ${}^2\text{H}$ és ${}^3\text{H}$ tömege együttesen kisebb, mint a reakcióban keletkező ${}^4\text{He}$ és n tömege.
B) A reakcióban részt vevő ${}^2\text{H}$ és ${}^3\text{H}$ tömege együttesen pontosan annyi, mint a reakcióban keletkező ${}^4\text{He}$ és n tömege.
C) A reakcióban részt vevő ${}^2\text{H}$ és ${}^3\text{H}$ tömege együttesen nagyobb, mint a reakcióban keletkező ${}^4\text{He}$ és n tömege.

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

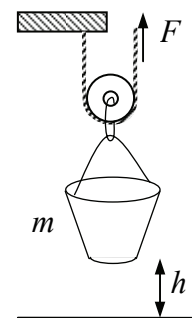
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

10. Egy tudományos célra használt radioaktív sugárforrás sugárzását mérték GM-csővel (Geiger–Müller-számláló). Kezdetben 1 perc alatt kb. 40 000 beütést számláltak. Egy óra múlva megismételték a mérést, és ekkor 1 perc alatt kb. 32 000 beütést számláltak. További egy órával később, 1 perc alatt körülbelül hány beütést fognak számlálni?

- A) Kb. 16 000-et.
- B) Kb. 24 000-et.
- C) Kb. 25 600-at.
- D) Kb. 28 200-et.

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

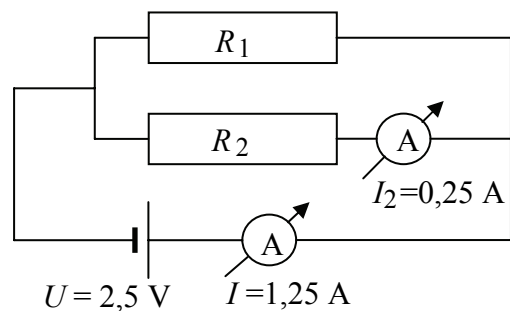
11. Mozcócsigával emelünk h magasságba egy m tömegű vödröt. (A súrlódástól eltekintünk.)
Mekkora az F emelőerő munkája?



- A) $0,5 \cdot mgh$
- B) mgh
- C) $1,5 \cdot mgh$
- D) $2 \cdot mgh$

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

12. Válassza ki az alábbiak közül – az ábra adatainak segítségével – az R_1 ellenállás értékét! (A műszerek és a feszültségforrás ideálisnak tekinthetők.)



- A) 2Ω
- B) $2,5 \Omega$
- C) 40Ω
- D) 50Ω

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

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

13. Napnyugta után nem sokkal teleholdat látunk az égen. Körülbelül milyen irányban lehet tőlünk a Hold?

- A) Északra.
- B) Délre.
- C) Keletre.
- D) Nyugatra.

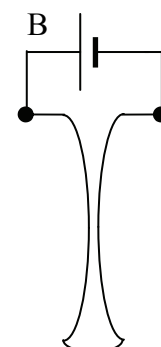
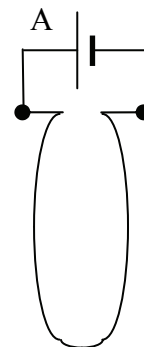
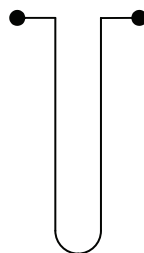
2 pont	
--------	--

14. Két test tökéletesen rugalmasan ütközik. Változik-e a testek mozgási energiáinak, illetve lendületvektorainak összege az ütközés során?

- A) Az együttes mozgási energia nem változik, a lendületek vektori összege változik.
- B) Az együttes mozgási energia nem változik, a lendületek vektori összege nem változik.
- C) Az együttes mozgási energia változik, a lendületek vektori összege változik.
- D) Az együttes mozgási energia változik, a lendületek vektori összege nem változik.

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

15. Alufóliacsíkot lógatunk fel az első ábra szerinti elrendezésben, majd pedig telepet kapcsolunk rá. Milyen lesz az alufóliacsík alakja, amikor egyenáram folyik át rajta?



- A) Az A ábrán látható alakú.
- B) A B ábrán látható alakú.
- C) A telep polaritásától függ, hogy milyen lesz az alufóliacsík alakja.
- D) Változatlan marad az alufóliacsík alakja.

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. A fény mint elektromágneses hullám

Nyilvános, hogy a visszahajtás által sarkított világ azon módosításoknak van alája vetve, melyeknek a kettős törésű jegőczökben a szokott törésű sugár, és hogy az egyes törés által sarkított világnak tulajdoni, a kettős törésű jegőczökben szokatlan törésű sugáréival megegyeznek.



Schirckhuber Móricz: Elméleti és tapasztalati természettan alaprajza (1851)

Értelmezze a fényt mint elektromágneses hullámot, ismertesse a fény mint elektromágneses hullám jellemzőit!

Magyarázza meg, miért képes a fény vákuumban is terjedni!

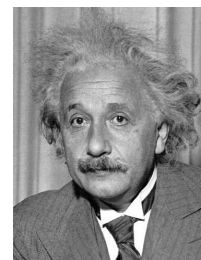
Ismertesse a fény lineáris (síkbeli) polarizációját!

Magyarázza meg az interferencia jelenségét!

Értelmezze az összetett fény optikai ráccsal történő színekre bontásának folyamatát, a fény hullámhosszának optikai ráccsal történő megmérését célzó eljárást!

2. A relativitási elv

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 feltételezte a légüres térben terjedő fény sebességének határsebesség jellegét.



Mit mond ki a Galilei által megfogalmazott relativitási elv? Milyen tapasztalatot szerezhetnek a fény légüres térben mérhető sebességéről az egymáshoz képest egyenes vonalú egyenletes mozgást végző megfigyelők? Mérés eredményüket hogyan befolyásolja relatív mozgásuk? Ezek a tapasztalatok hogyan állnak összhangban az Einstein által kiterjesztett relativitás elvvel? Mit jelent az, hogy a fény légüres térben mért sebessége határsebesség? Milyen érdekes, új állítást fogalmaz meg az Einstein-féle relativitáselmélet egy olyan test mozgásáról, melyet állandó erővel, folyamatosan gyorsítunk? Hogyan magyarázza ezt meg a relativitáselmélet?

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

3. Égi kísérőnk, a Hold

Érzékeink tanúsítása után tudjuk, hogy Földünk örnöke a Hold szintúgy mint az égboltozat egyéb világlói, a keletégtájékon látóköriünk fölibe emelkedik, hogy egy az egyenlítővel egykőzű ívet megfutván látóköriünk nyugattájékán ismét eltűnjék.

Schirckhuber Mőricz: Elméleti és tapasztalati természettan alaprajza (1851)



Jellemezze a Hold felszínét, anyagát, értelmezze a Holdon uralkodó gravitáció földitől eltérő mértékének okait! Mondjon egy példát az eltérés következményére! Magyarázza meg a Hold kráterborítottságának okait! Ismertesse a holdfázisok keletkezését, azok váltakozási periódusát, készítsen rajzot a Nap–Föld–Hold kölcsönös helyzetéről a jellegzetes holdfázisok esetén! Értelmezze a teljes nap- és holdfogyatkozást magyarázó rajz 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!

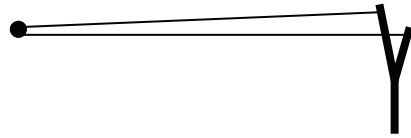
1. Egy ismeretlen fém fajhőjét szeretnénk megmérni. Ehhez a fémből egy 2 kg-os 70 °C-os darabot hőszigetelt edénybe helyezünk. Az edénybe előzőleg 2,5 kg tömegű vizet töltöttünk. A fémdarab behelyezésekor a víz és az edény hőmérséklete egyaránt 22 °C. Az edényt bezárjuk, és azt tapasztaljuk, hogy egy óra elteltével az edényben a víz hőmérséklete 28 °C-on állapodott meg. Az edény hőkapacitása $C_{\text{edény}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{K}}$.

Mekkora az ismeretlen fém fajhője? ($c_{\text{víz}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$)

Összesen
10 pont

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

2. Egy csúzli két, egyenként $D = 25 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ rugóállandójú gumiból készült. Egy fiú a csúzliba egy $m = 0,02 \text{ kg}$ tömegű kavicsot tesz, és megfeszíti a csúzli gumijait. A kavics ekkor a talaj fölött $1,25 \text{ m}$ magasan van, a gumik vízszintesek és eredeti hosszukhoz képest 40 cm -rel vannak megnyújtva. A fiú ezután elengedi a kavicsot és vízszintesen kilövi.



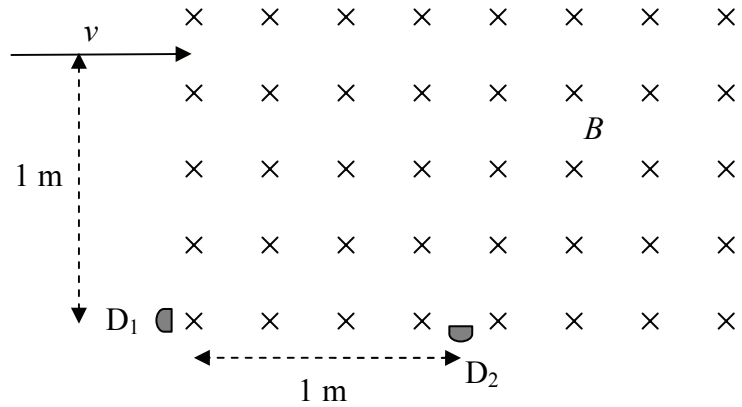
(A légellenállás elhanyagolható, a gumikat tekintsük teljesen párhuzamosnak, a gumi nyújtatlan állapotában a kavics éppen a csúzli két ága között van, a kavics függőleges elmozdulásától eltekinthetünk, amíg a csúzlit el nem hagyja. $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.)

- Mekkora erővel tartja a fiú nyújtva a csúzlit, mielőtt löne?
- Milyen sebességgel repül ki a kő?
- Milyen messze esik le vízszintes terepen?

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

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

3. Egy részecskefizikai kísérletben egy részecskenyaláb érkezik homogén mágneses mezőbe, melyben két detektor van elhelyezve. A részecskenyaláb protonokból, neutronokból, deutérium-magokból (deuteronokból) és alfa-részecskékből áll. A részecskék sebessége egységesen 1000 m/s. Tudjuk, hogy a D_1 detektorba csapódnak a protonok.



- Mekkora a mágneses tér B indukciójának nagysága?
- Milyen részecskék érik el a D_2 detektort?
- Hová kellene helyezni azt a detektort, amivel a neutronokat szeretnénk számlálni?

A mágneses indukció iránya a papír síkjára merőleges. A gravitációs tér hatásai elhanyagolhatóak. A proton töltése $q_p = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C, tömege $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg.

a)	b)	c)	Összesen
6 pont	6 pont	2 pont	14 pont

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

4. Ha egy bizonyos fémből készült fotokatódot $1,5 \cdot 10^{15}$ Hz frekvenciájú fénnel világítanak meg, akkor a fémből kilépő elektronok mozgási energiája $3 \cdot 10^{-19}$ J. ($h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Js)

- a) Mekkora a fémre jellemző kilépési munka?
- b) Mekkora a megvilágító fény határfrekvenciája?
- c) Határozza meg azt a frekvenciát, amelynél a kilépő elektronok sebessége a korábbinak kétszerese lesz!

a)	b)	c)	Összesen
4 pont	4 pont	4 pont	12 pont

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

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

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

Figyelem! Az értékelő tanár tölti ki!

	maximális pontszám	elért pontszám
I. Feleletválasztós kérdéssor	30	
II. Esszé: tartalom	18	
II. Esszé: kifejtés módja	5	
III. Összetett feladatok	47	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	100	

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: