

Azonosító
jel:

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

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2012. október 29.

FIZIKA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2012. október 29. 14:00

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

**EMBERI ERŐFORRÁSOK
MINISZTERIUMA**

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

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. Egy szétszakadt lánc egyik szeme egy kicsit szétnyílt, de csak annyira, hogy az eredeti szem nem fér át a résen. Feszegetés helyett melegítés vagy hűtés lehet alkalmas eljárás a láncszem résének kitágítására? Melyik eljárás vezet eredményre?



- A) Melegítéssel lehet a rést kitágítani.
 B) Hűtéssel lehet a rést kitágítani.
 C) Sem melegítéssel, sem pedig hűtéssel nem lehet a rést kitágítani.

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

2. Hogyan változik a keljfeljancsi tömegközéppontjának helyzete, ha fekvő helyzetből önmagától „feláll”?



- A) A tömegközéppont feljebb kerül.
 B) A tömegközéppont lejjebb kerül.
 C) A tömegközéppont helyzete változatlan marad.

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

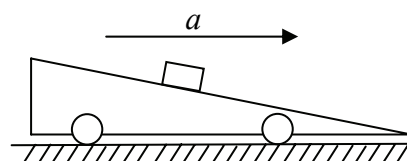
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. Melyik számérték nagyobb: 1 eV energia joule-ban megadott értéke, vagy egy elektron töltésének abszolút értéke coulombban megadva?

- A) Az eV joule-ban megadott értéke.
- B) Az elektron töltésének abszolút értéke coulombban megadott értéke.
- C) A két számérték egyenlő.

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

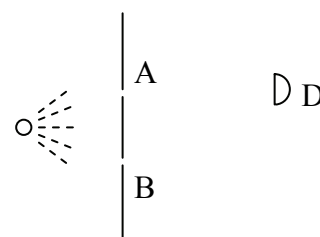
4. Az ábrán látható lapos, kerekerekre szerelt lejtőt vízszintesen gyorsítjuk. A súrlódásmentes lejtőre egy kis téglatestet helyeztünk. Lehetséges-e, hogy a kis test a lejtőn felfelé indul el?



- A) Nem, a kis test csak lefelé tud elindulni.
- B) Kellően nagy vízszintes gyorsulás esetén a kis test nem csúszik le, de felfelé semmiképpen nem tud elindulni.
- C) Megfelelő gyorsulás esetén a test akár felfelé is elindulhat.

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

5. Az ábra szerinti elrendezésben egy fényforrást egy ernyő mögé helyezünk, és először az A jelű rést nyitjuk ki, majd pedig a B jelű rést is. Azt tapasztaljuk, hogy a D jelű fotodetektor az első esetben mért több fényt, a másodikban kevesebbet. Válassza ki azt a jelenséget, amelynek a megfigyeltekhez nincs köze!



- A) Koherencia.
- B) Elhajlás.
- C) Fotoeffektus.
- D) Interferencia.

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

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

6. Az alábbi tudósok közül melyiknek a nevéhez köthető a láncreakció szabadalma?

- A) Neumann János
- B) Szilárd Leó
- C) Teller Ede
- D) Wigner Jenő

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

7. A háztartási áram voltban mért feszültségét a (másodpercekben mért) idő függvényében az $U = 230 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{0,02} \cdot t\right)$ függvény írja le. Ezt felhasználva válassza ki a hálózati feszültség maximális értékét!

- A) 230 V
- B) $230 \cdot \sqrt{2} \cdot \frac{2\pi}{0,02}$ V
- C) $230 \cdot \sqrt{2}$ V
- D) $230 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{0,02}\right)$ V

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

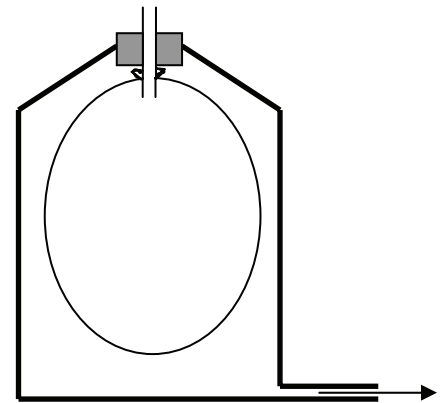
8. Egy pingponglabda rugalmasan visszapattan egy földön álló tégláról. Melyik állítás helyes?

- A) Ennél az ütközésnél a pingponglabda lendülete megmaradt, mivel $m_{\text{labda}} \cdot v_{\text{labda}} \mid$ állandó.
- B) Ennél az ütközésnél nem érvényes a lendületmegmaradás, mert a téglát nem tud a Földhöz képest elmozdulni.
- C) Ennél az ütközésnél érvényes a lendületmegmaradás, de csak a labda – téglát – Föld együttes rendszerre.
- D) Ennél az ütközésnél nem érvényes a lendületmegmaradás, mert a téglát által átvett lendületet a súrlódás hővé alakítja.

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

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

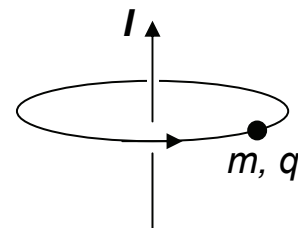
9. Egy üvegpalackot olyan dugóval zárunk le légmentesen felülről, melyen rövid csövet vezetünk át. A csőre (a palackon belülre) egy felfújatlan lufit rögzítettünk. A palackból az alsó nyíláson át lassan kiszívjuk a levegőt. Azt tapasztaljuk, hogy a lufi ekkor felfúvódik. Mekkora a lufiban lévő levegő nyomása? (A külső levegő nyomása 10^5 Pa .)



- A) Kevesebb mint 10^5 Pa .
- B) 10^5 Pa .
- C) Több mint 10^5 Pa .
- D) Attól függ, hogy a palackban a hőmérséklet nagyobb vagy kisebb-e, mint a külső hőmérséklet.

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

10. Mozoghat-e egy töltött részecske a Lorentz-erő hatására egy végtelen hosszú, áramjárta vezető körül a vezetőre merőleges síkban olyan körpályán, melynek középpontján áthalad a vezető?



- A) Igen, ha a vezetővel párhuzamos sebességkomponense nulla.
- B) Nem, mivel a Lorentz-erő csak homogén mágneses térben merőleges a sebésre.
- C) Nem, mivel egy ilyen körpályán nem hatna rá a Lorentz-erő.

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

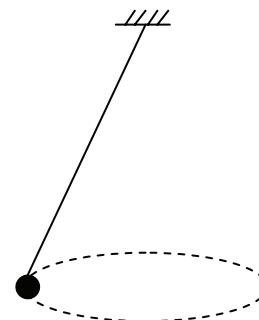
11. Egy neutron és egy vele azonos lendületű elektron hullámhossza közül melyik a nagyobb?

- A) A neutron hullámhossza nagyobb.
- B) Egyenlő a két hullámhossz.
- C) Az elektron hullámhossza nagyobb.

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

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

12. Egy zsinórra kötött nehezék úgy mozog vízszintes síkú körpályán, hogy közben a zsinór egy kúp palástját sűrolja (kúpinga). Mit állíthatunk a testre ható gravitációs erő és a kötélereő viszonyáról?



- A) A kötélereő biztosan nagyobb, mint a gravitációs erő.
- B) A kötélereő a keringési időtől függően lehet nagyobb is, kisebb is, mint a gravitációs erő.
- C) A kötélereő biztosan kisebb, mint a gravitációs erő.

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

13. Amikor a kosárlabda a palánkra pattan, hirtelen összenyomódik. Példánkban a labda térfogatának $4/5$ részére nyomódott össze. Hogyan változik a labdában lévő levegő nyomása eközben?

- A) A nyomás $4/5$ -részére csökken.
- B) A nyomás $5/4$ -szeresére nő.
- C) A nyomás $5/4$ -nél kisebb arányban nő meg.
- D) A nyomás kicsit több mint $5/4$ -szeresére nő.

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

14. A Nap körül elnyújtott ellipszispályán keringő Halley-üstökös közel 80 évenként tér vissza a Nap közelébe, s legutóbb kb. 20 éve volt napközelben. Hol járhat most pályájának a Naptól legtávolabbi pontjához viszonyítva?

- A) Még nem tette meg a legtávolabbi pontig tartó út felét.
- B) A legtávolabbi pontig tartó útnak körülbelül a felét tette meg.
- C) A legtávolabbi pontig tartó útnak már több mint a felét megtette, de a legtávolabbi pontot még nem érte el.

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

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

15. Egy telepre egy olyan külső ellenállást kapcsolunk, melynek ellenállása a telep belső ellenállásával megegyező nagyságú. Mit állíthatunk a kapcsolófeszültségről?

- A) A kapcsolófeszültség az elektromotoros erő fele.
- B) A kapcsolófeszültség megegyezik az elektromotoros erővel.
- C) A kapcsolófeszültség az elektromotoros erő kétszerese.

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. Tömeg–energia egyenértékűség

A speciális relativitás elméletének Einstein szerint is leghatásosabb eredménye a tehetetlen tömeg és az energia közötti $E = mc^2$ kapcsolat felismerése volt. Közismert, hogy az atomenergia felhasználásának a lehetősége ezen az összefüggésen alapszik. Ezért ennek korunk fizikájára és a gazdasági életre, energiapolitikára gyakorolt hatását külön hangsúlyozni nem szükséges.

Nagy Károly – Mindentudás Egyeteme, 2005

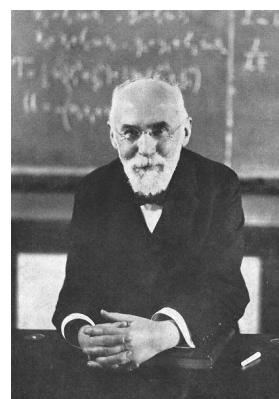


Mit fejez ki az $E = mc^2$ összefüggés? Ismertesse és értelmezze a párkeltés és szétsugárzás (annihiláció) folyamatát. Mutassa be és magyarázza a tömegdefektus jelenségét, valamint kapcsolatát a kötési energiával.

2. A Lorentz-erő szerepe a mozgási indukció jelenségének értelmezésében

Lorentz, Hendrik Antoon (1853-1928), holland fizikus a leideni egyetemen tanult matematikát és fizikát. Széleskörű munkásságából kiemelkedik az anyag róla elnevezett elektronelmélete, a Zeeman-effektus elméleti magyarázata, a relativitáselmélet előkészítése. Lorentz a századforduló méltán egyik legnépszerűbb és legnagyobb tekintélynek örvendő fizikusa, bár mind a relativitáselmélet Einstein által adott értelmezésével, mind a Planck-féle kvantumelmélettel szemben igen nehezen adta fel tartózkodó magatartását.

Simonyi Károly: A fizika kultúrtörténete



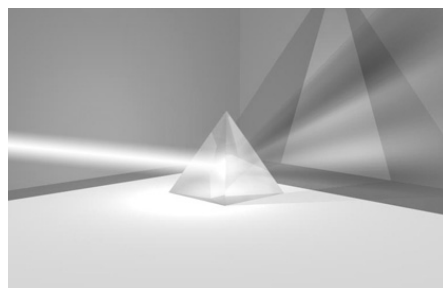
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Mutassa be a mágneses térben az áramjárta vezetőre és a pontszerű mozgó töltésre ható Lorentz-erőt! Ismertesse a mozgási indukció fogalmát! Mutassa be a Lorentz-erő segítségével a homogén mágneses térben mozgatott rúdban indukálódott feszültség létrejöttének folyamatát! Mutassa be a rúd mozgatásával indukált feszültség kialakulásának feltételeit a fellépő Lorentz-erő segítségével a rúd helyzetének, mozgásirányának elemzésével! Ismertessen egy példát, melyben a mozgatás hatására tartósan indukált áram folyik egy áramkörben! Mutassa be az előbbi áramkörben a Lenz-törvény megnyilvánulását! Értelmezze a Lenz-törvényt az energiamegmaradás elvének alapján!

3. A prizma

Newton, hogy a színekről tökéletes törvényeket és teóriát adhatna a tudós világ elejébe, egész erejét evégre fordította, igen sok próbákat tett, s ezeknek segítségével igyekezett kimeríteni a természet nagy titkát, s érthetővé tenni.

Varga Márton: A gyönyörű természet tudománya, 1808



Jellemezze az üvegprizmát, mint optikai eszközt! Adja meg a fény törésének törvényét! Mutassa be a prizmán átmenő fénysugár útját a prizma belsejében a törési törvény felhasználásával derékszögű prizma esetében! (Számításokat nem kell végezni, de a számítások elve lépésről-lépésre bemutatandó, s egy megfelelő rajz készítenendő!) Ismertesse a diszperzió jelenségét! Írja le Newton legfontosabb, prizmaival végzett kísérletét, mellyel a fény természetét, a színek eredetét vizsgálta! Magyarázza meg a kísérlet eredményét a diszperzió fogalma segítségével!

Tartalom	Kifejtés	Összesen
18 pont	5 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. Az európai részecskefizikai kutatóközpontban, a CERN-ben elkészült a világ legnagyobb protonütköztető berendezése, az LHC (Large Hadron Collider). Ebben egy 26 660 m kerületű körpályán a fénysebesség 99,9999991%-ára gyorsítják a protonokat. Ekkor ezek energiája 7000 GeV-ra nő. Ezután összeütköztetik őket, abban a reményben, hogy az óriási energiájú protonok ütközése új, sosem látott részecskéket kelt.

- Másodpercenként hányszor fut körbe a proton a körpályán?
- Mekkora átlagos erősségű elektromos áramnak felel meg egyetlen ilyen nagy sebességgel köröző proton?
- Hány proton nyugalmi energiájának felel meg egy ilyen gyors proton energiája?

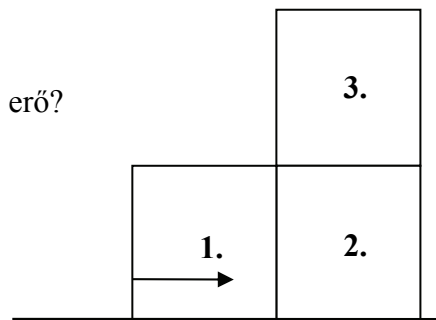
$$(e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}, m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}, c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$$

a)	b)	c)	Összesen
3 pont	4 pont	5 pont	12 pont

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

2. Vízszintes, súrlódásmentes felületen kockák fekszenek – részben egymáson – az ábrának megfelelően. Mindegyikük 0,1 kg tömegű. A bal oldalon egyedül álló 1. kockát vízszintes irányú, balról jobbra ható, 0,9 N nagyságú erővel toljuk, és feltételezzük, hogy a tapadási súrlódás nem engedi meg, hogy a 3. kocka a 2. kockához képest elmozduljon.

- a) Mekkora a kockák gyorsulása?
- b) Mekkora az 1. és a 2. kocka között ható erő?
- c) Milyen irányú és mekkora a 3. kockára ható tapadási erő?



a)	b)	c)	Összesen
3 pont	4 pont	4 pont	11 pont

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

3. Az alumínium gyártásakor a timföldolvadék elektrolízise során a három vegyértékű alumínium a katódon válik ki. Mennyi alumínium keletkezik 1 óra alatt, ha az áramerősség 50 000 A? Az elektrolízishez használt feszültség 4 V. Mekkora az 1 kg alumínium előállításához felhasznált energia?

$$(M_{\text{Al}} = 27 \frac{\text{g}}{\text{mol}}, e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C})$$

Összesen
12 pont

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

4. Egy 0,3 kg tömegű rézgolyót 1 méter magasságból 0,1 kg tömegű vaslemezre ejtünk, melyen néhány pattanás után megáll. A golyó indulásakor a két fém hőmérséklete azonos. A rendszer hőszigetelt vákuumtartályban van. Az egyensúly beállta után mennyivel emelkedett a rézgolyó hőmérséklete?

$$(c_{\text{rész}} = 385 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, c_{\text{vas}} = 460 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

Összesen
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:

	pontszáma egész számra kerekítve	programba beírt egész pontszám
I. Feleletválasztós kérdéssor		
II. Esszé: tartalom		
II. Esszé: kifejtés módja		
III. Összetett feladatok		

javító tanár

jegyző

Dátum: Dátum: