

Azonosító
jel:

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

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2007. május 14.

FIZIKA
EMELT SZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA

2007. május 14. 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, 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. Megfigyelhetünk-e holdfogyatkozást félhold idején?



- A) Nem, holdfogyatkozás csakis telihold idején fordulhat elő.
- B) Igen, hiszen ez az állapot már maga is holdfogyatkozás, mivel a Föld leárnyékolja a holdat.
- C) Nem, mivel ilyenkor a Föld árnyéka mindig a Hold sötét felére esik.
- D) Igen, de csak akkor látható szabad szemmel, ha a Föld árnyéka a Hold megvilágított felére esik.

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

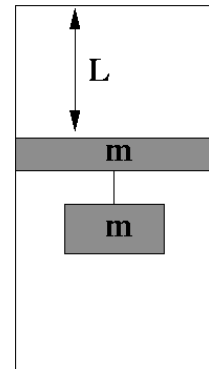
2. Egy asztalon ellökött test a súrlódás miatt bizonyos út megtétele után megáll. Hogyan változik meg a megtett út hossza, ha a kezdősebességet is és a súrlódási együtthatót is az eredeti értékük kétszeresére növeljük?

- A) A megtett út hossza felére csökken.
- B) A megtett út ugyanakkora marad.
- C) A megtett út hossza az eredeti kétszeresére nő.

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

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

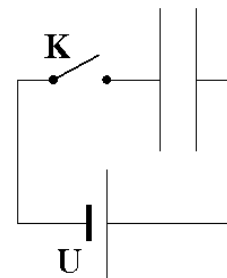
3. Egy függőleges, $3L$ magasságú, szájával lefelé fordított hengerben m tömegű dugattyú ismeretlen gázt zár el. A dugattyú távolsága a henger zárt tetejétől L , a bezárt gáz nyomása a légköri nyomás fele. A dugattyúra szintén m tömegű súlyt akasztunk, és óvatosan elengedjük. Hol állapodik meg a dugattyú?



- A) A henger tetejétől kevesebb mint $2L$ távolságra.
 B) A henger tetejétől $2L$ távolságra.
 C) A henger tetejétől több mint $2L$ távolságra.
 D) Sehol nem állapodik meg, kiesik a hengerből.

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

4. Egy síkkondenzátort – a K kapcsoló zárásával – U feszültségre töltünk. Valamivel később a kondenzátor lemezeit távolabb húzzuk egymástól, és azt tapasztaljuk, hogy eközben a lemezek közti E térerősség állandó maradt. Zárva volt-e ekkor még a kapcsoló?



- A) Nem, a kapcsoló már nyitva volt.
 B) Igen, a kapcsoló még zárva volt.
 C) A megadott adatok alapján nem lehet eldönteni.

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

5. Milyen feladatot lát el a transzformátor?

- A) Mechanikai energiából elektromos áramot állít elő.
 B) A feszültséget változtatja meg.
 C) A távvezetéken érkező nagyfeszültséget árammá alakítja át.

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

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

6. Lehet-e a fény sebessége 200 000 km/s?

- A) Nem lehet, mert a fénysebesség mindig 300 000 km/s.
B) Lehet, ha a fény nem légüres térben terjed.
C) Lehet, ha egy tőlünk 100 000 km/s sebességgel távolodó csillag bocsátja ki.

2 pont

7. Igaz-e az alábbi állítás: A hideg levegő sűrűsége mindig nagyobb, mint a meleg levegőé?

- A) Igen, mert lehűlés hatására a levegő térfogata mindig csökken.
B) Nem, mert a levegő sűrűsége a nyomástól is függ.
C) Nem, mert a hőmérséklet kiegyenlítődik, így a sűrűség is.
D) Igen, mert a hideg levegő a hegyekből a völgyek felé áramlik.

2 pont

8. Melyik állítás köthető Heisenberg nevéhez?

- A) Minél jobb szakember egy elméleti fizikus, annál nagyobb kárt okoz a laboratóriumban.
B) Minden egymástól független elektronállapotban két-két elektron tartózkodhat.
C) Egy foton energiáját a frekvenciája határozza meg.
D) Egy atomi részecske helye és lendülete nem adható meg egyidejűleg tetszés szerinti pontossággal.

2 pont

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

9. Egy testet függőlegesen feldobva azt tapasztaltuk, hogy egy másodpercig mozgott felfelé, majd pedig két másodpercig esett lefelé. Közelítőleg mennyivel ért az indítási magasság alatt földet? (A légellenállás elhanyagolható.)

- A) 5 méterrel.
- B) 15 méterrel.
- C) 45 méterrel.

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

10. Az alábbi állítások egy 4,5 V-os zseblepre vonatkoznak. Válassza ki az állítások közül az igazat!

- A) A zseblep elektromotoros ereje függ attól, hogy mennyit használtuk a telepet.
- B) A zseblepből mindig ugyanakkora áram nyerhető.
- C) A zseblep kapocsfeszültsége sosem lehet kisebb a telep elektromotoros erejénél.

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

11. Egy a közepén rögzített (pl. satuba fogott) 0,4 m hosszú pálcában legfeljebb mekkora hullámhosszúságú longitudinális állóhullámok keletkezhetnek?

- A) 0,2 m.
- B) 0,4 m.
- C) 0,8 m.

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

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

12. Milyen mozgást végezhet egy töltött részecske, ha olyan homogén elektromágneses térben van, ahol az elektromos térerősség vektora merőleges a mágneses indukció vektorára?

- A) A töltött részecske végezhet egyenes vonalú egyenletesen gyorsuló mozgást.
 B) A töltött részecske végezhet egyenletes körmozgást.
 C) A töltött részecske végezhet egyenes vonalú egyenletes mozgást.
 D) Az előbbi mozgások egyike sem képzelhető el.

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

13. Melyik optikai eszköz képes nagyított képet alkotni?

- A) A homorú tükör a geometriai középponttól távolabbi tárgyról.
 B) A domború tükör a geometriai középpont és a fókuszpont közötti tárgyról.
 C) A szórólencse a fókuszon belüli tárgyról.
 D) A gyűjtőlencse a fókusz és a kétszeres fókusz távolság közötti tárgyról.

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

14. Egy radioaktív izotóp felezési ideje 100 nap. Egy detektort helyeztünk el adott távolságra a sugárzó anyagtól, mely 9600 beütést számlált percenként. Körülbelül mennyi idő múlva jelez a számláló percenként átlagosan 1200 beütést?

- A) 200 nap múlva.
 B) 300 nap múlva.
 C) 400 nap múlva.
 D) 800 nap múlva.

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

15. Egy műhold körpályán kering a Föld körül. Hogyan befolyásolná a keringési idejét változatlan sugarú körpályán, ha a Föld tömegváltozás nélkül összezsugorodna?

- A) A műhold keringési ideje lecsökkenne.
 B) A műhold keringési ideje nem változna.
 C) A műhold keringési ideje megnőne.

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 matematikai inga

*A tudós Huygens Christiannak köszönhető, hogy ma a **lógó** órákhoz van alkalmaztatva... Midőn a lógó óra későbben jár, lógóját rövidítsd meg, a dróton lévő súlyocskát feljebb tolván, s ellenkezőt cselekedj, ha siet.*

Varga Márton: A gyönyörű természet tudománya - Nagyvárad, 1808



Ismertesse a matematikai inga fogalmát, jellemezze mozgását! Nevezze meg a matematikai ingát leíró, illetve mozgását jellemző legfontosabb fizikai mennyiségeket, adja meg azok mértékegységeit s a köztük fennálló összefüggéseket! Értelmezze, hogyan használható a matematikai inga időmérésre a lengés csillapodása ellenére! Hogyan alkalmazható a matematikai inga a gravitációs gyorsulás mérésére? Adja meg a Földön és a Holdon azonos lengésidejű matematikai ingák hosszának arányát!

2. Maghasadás, magfúzió

Szilárd Leó 1934-ben szabadalmaztatta a neutron által kiváltott nukleáris láncreakció ötletét. Az azóta eltelt több mint hetven évben mind a fegyverkezés, mind a békés energiatermelés területén teret nyert a magenergia felhasználása. Hasznáról és veszélyeiről a viták állandósultak.



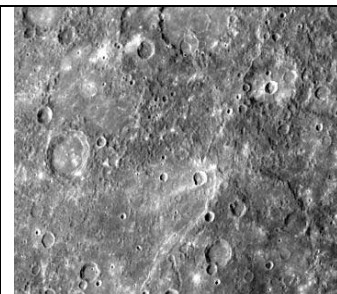
Ismertesse a maghasadás és magfúzió bekövetkeztének energetikai feltételét! Ismertesse és értelmezze azon atommagok körét, melyek hasadásra, illetve fúzióra képesek! Írja fel a hidrogén 2-es és 3-as tömegszámú izotópjának 4-es tömegszámú héliummá való egyesülését leíró folyamatot! Ismertesse egy-egy példán, hol fordul elő természetes magfúzió az Univerzumban, illetve melyek a mesterségesen előidézett hasadás békés és háborús felhasználásának lehetőségei! Elemezze röviden a hasadással és fúzióval megvalósított békés energiatermelés jelenlegi helyzetét, a jövő lehetőségeit, a magenergia felhasználásának előnyeit, nehézségeit és hátrányait!

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

3. A Merkúr világa

A Merkúrra ellátogatni nem éppen kívánatos, mert ott hétszerte oly világos és meleg van, mint a mi Földünkön. Ha rajta napvilágánál sétálnánk, 200 foknyi meleget kellene elviselnünk, melynél ruháinkról leolvadnának az ólomgombok, ami nem volna kellemes.

(Berstein: Természet könyv, Budapest 1875)



Nap körüli keringésének periódusa	87,9 földi nap
Tengely körüli forgásának periódusa	58,6 földi nap
Átlagos nappali hőmérséklet	350 °C
Éjszakai hőmérséklet	-170 °C
Átmérő	~4880 km (~0,38-ad része a Földének)
Átlagos gravitációs gyorsulás	3,7 m/s ²
Sűrűség	A Földével közel azonos
Légnyomás	A légnyomás elhanyagolható

A táblázat adatainak felhasználásával értelmezze és magyarázza a Merkúr fizikai viszonyainak alábbi sajátosságait, s ahol lehet, hasonlítsa össze azokat a Földre jellemző állapotokkal:

- A Merkúron a nappalok és az éjszakák sokkal hosszabb ideig tartanak, mint a Földön.
- A Merkúron hatalmas a nappali és az éjszakai hőmérséklet között a különbség.
- A Merkúron a gravitációs gyorsulás a földi 37 %-a.
- A Merkúr elvesztette légkörét.
- A Merkúr felszínét meteorokráterek sűrűn szabdadják.

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

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. A Naprendszerben egy, a Földhöz közeli helyen a mágneses indukció értéke $B = 10^{-5}$ T. A napszéllel érkező elektronok (e^-) és α -részecskék (${}^4_2\text{He}^{++}$) ennek hatására spirális pályán kezdenek mozogni. Mennyi a körmozgásukhoz rendelhető periódusidejük aránya? $m_\alpha = 6,6 \cdot 10^{-27}$ kg, $m_e = 0,91 \cdot 10^{-30}$ kg, $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C

Összesen
10 pont

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

2. Egy hőszigetelt edényben 1 kg szilárd anyagot kezdünk melegíteni. Tudjuk, hogy a melegítéshez használt elektromos fűtőszál teljesítménye állandó, valamint hogy az anyag fajhője szilárd fázisban $2400 \frac{\text{J}}{\text{kg K}}$. Az alábbi táblázatban található hőmérsékletadatokat olvastuk le a melegítés bizonyos időszakaiban.

t (perc)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
T (°C)	64,0	74,4	84,0	84,3	83,6	84,1	88,9	94,0	99,2	104,0	104,2	104,1

Ábrázolja a hőmérsékletet az idő függvényében! Mennyi az ismeretlen anyag olvadáspontja, forráspontja, olvadáshője és fajhője folyadék fázisban?

Összesen
12 pont

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

3. Egy testet 5 N állandó erővel tudunk egyenletesen felfelé húzni egy $\alpha = 30^\circ$ hajlásszögű lejtőn. Ugyanezen a lejtőn lefelé szabadon csúszva a test 5 m/s sebességről 5 m hosszú úton áll meg. Mekkora a test tömege és mekkora a súrlódási együttható?

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

Összesen
15 pont

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

4. A Bohr-féle atommodell szerint az atommag körül az elektronok csak meghatározott sugarú körpályákon keringhetnek. A hidrogénatomban található elektron első (legbelső) pályájának sugara $r = 5,3 \cdot 10^{-11} \text{ m}$. Mekkora az ezen pályán keringő elektron sebessége, mozgási energiája, de Broglie-hullámhossza? Hogyan viszonyul ez a hullámhossz a pálya kerületéhez?

$$m_e = 0,91 \cdot 10^{-30} \text{ kg}, \quad e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}, \quad h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$$

Összesen
10 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	
ÖSSZESEN	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: