

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2012. május 17.

FIZIKA
KÖZÉPSZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA

2012. május 17. 8:00

Az írásbeli vizsga időtartama: 120 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

NEMZETI ERŐFORRÁS
MINISZTERIUM

Fontos tudnivalók

A feladatlap megoldásához 120 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!

Itt jelölje be, hogy a második rész 3/A és 3/B feladatai közül melyiket választotta (azaz melyiknek az értékelését kéri):

3/

ELSŐ RÉSZ

Az alábbi kérdésekre adott válaszlehetőségek közül pontosan egy jó. Írja be ennek a válasznak a betűjelét a jobb oldali fehér négyzetbe! (Ha szükséges, számításokkal ellenőrizze az eredményt!)

1. Egy 75 kg-os súlyemelő mérlegen áll. Mit mutat a mérleg, ha éppen egyenletesen emel fel egy 125 kg-os súlyt?

- A) A mérleg 200 kg-ot mutat.
- B) A mérleg kevesebb, mint 200 kg-ot mutat.
- C) A mérleg több, mint 200 kg-ot mutat.

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

2. Egy prizma segítségével felbonthatjuk a fehér fényt a szivárvány színeire. A prizmának melyik tulajdonsága teszi ezt lehetővé?

- A) Az, hogy a prizmán belső visszaverődés jöhet létre.
- B) Az, hogy a prizma anyagának törésmutatója nagyobb, mint a levegőé.
- C) Az, hogy a prizma anyagának törésmutatója a különböző színekre eltérő.

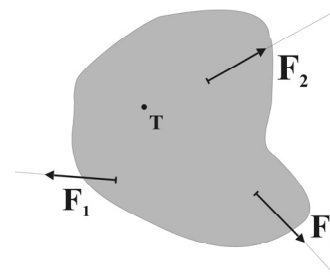
2 pont	
--------	--

3. Egy termálfürdő kültéri medencéjében télen-nyáron egyaránt 35 °C-os víz van. Míg télen állandóan fehér párafelhőt látunk a medence fölött gomolyogni, nyáron ezt nem tapasztaljuk. Miért?

- A) Mert a medence vize sokkal jobban párolog télen, amikor nagy a hőmérsékletkülönbség a levegő és a víz között.
- B) Mert nyáron a meleg levegő felfelé áramlik, így gyorsabban elszállítja a medence fölül a párákat.
- C) Mert a vízpára maga nem látható, ám télen a hideg levegőben kicsapódó apró vízcseppek láthatóvá válnak a medence felett.

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

4. Egy farostlemezről kivágott sík lapot a T pontban az asztalhoz csavarozunk egyetlen csavarral, amely körül a test elfordulhat. A lapot az ábra szerint három fonál segítségével húzzuk, a fonálerők azonos nagyságúak. Melyik fonálerőnek a legnagyobb a T pontra vonatkoztatott forgatónyomatéka?



- A) Az F_1 erőnek.
 B) Az F_2 erőnek.
 C) Az F_3 erőnek.

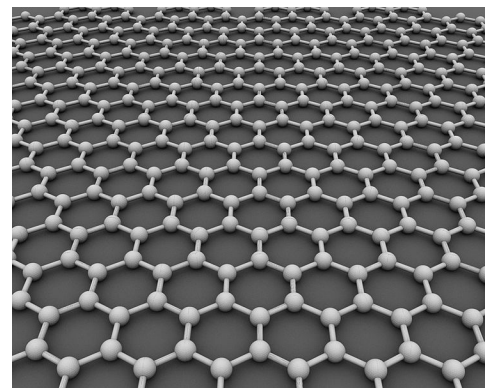
2 pont	
--------	--

5. Miért érzékelnek a Föld körül keringő űrhajóban az űrhajósok súlytalanságot?

- A) Mert az űrhajó szabadon esik a Föld felé.
 B) Mert az űrhajó távol van a Földtől, és ott már nem hat a Föld gravitációs ereje.
 C) Mert az űrben nincsen levegő.

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

6. Az úgynevezett grafén egy újfajta, nagyon érdekes tulajdonságokkal rendelkező anyag, amely egymáshoz egy síkban kapcsolódó szénatomokból áll. Így mindössze egyetlen atomnyi vastag. Körülbelül milyen nagyságrendű a grafén vastagsága?



- A) Nagyságrendileg 10^{-10} m.
 B) Nagyságrendileg 10^{-7} m.
 C) Nagyságrendileg 10^{-4} m.

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

7. A levegő hőmérséklete reggeltől délig $10\text{ }^\circ\text{C}$ -ot emelkedett. Hány kelvinnel változott a hőmérséklet?

- A) 283 kelvinnel.
- B) 10 kelvinnel.
- C) 2730 kelvinnel.

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

8. Egy R hosszúságú fonálra kötött követ függőleges síkban forgatunk. Mekkora sebességgel kell rendelkeznie a kőnek pályája tetőpontján ahhoz, hogy a fonál feszes maradjon?

- A) A kő sebessége akár nulla is lehet.
- B) A kő sebessége mindenképpen nullánál nagyobb, de tetszőlegesen kicsiny érték lehet.
- C) A kő sebességének egy meghatározott értéknél nagyobbnak kell lennie.
($v > \sqrt{gR}$)

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

9. Két lézerberendezés közül az egyik vörös, a másik zöld színű fényvel világít. A berendezések azonos idő alatt azonos számú fotont bocsátanak ki. Melyiknek nagyobb a teljesítménye?

- A) A vörösé.
- B) A zöldé.
- C) Azonos a két teljesítmény.

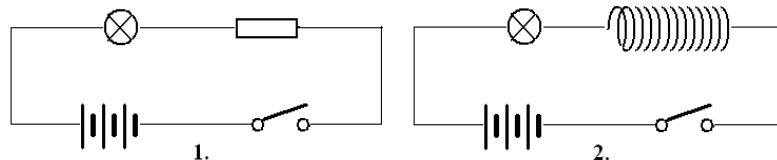
2 pont	
--------	--

10. Egy pontszerű monokromatikus fényforrás elé optikai eszközt helyezünk, melynek hatására a távolabb lévő ernyőn koncentrikus körök sorozata jelenik meg. Mit tettünk a fényforrás és az ernyő közé?

- A) Egy polarizátor-lemezt helyeztünk el a fényforrás és az ernyő között.
- B) Egy gyűjtőlencsét tettünk a fényforrás és az ernyő közé.
- C) Egy kicsiny lyukkal ellátott lemezt tettünk a fényforrás és az ernyő közé.

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

11. Két áramkört készítünk. A elsőben egy egyenáramú telep, egy kapcsoló, egy izzó és egy ohmos ellenállás, a másodikban egy egyenáramú telep, egy kapcsoló, egy izzó és egy nagy induktivitású tekercs van sorba kötve az ábra szerint. A két áramkörben a telepek és az izzók teljesen egyformák, továbbá a két áramkör teljes ohmos ellenállása megegyezik. Melyik áramkörben éri el hamarabb az izzó a teljes fényerejét, ha a két kapcsolót egyszerre zárjuk?



- A) Az 1. áramkörben.
 B) A 2. áramkörben.
 C) A két izzó egyszerre éri el a teljes fényerejét.

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

12. Egy gumilabdát h magasságból függőlegesen leejtünk. A labda a földdel ütközve $h/2$ magasságba pattan vissza. A pattanás előtt, a talajra érkezés pillanatában a labda sebessége v volt. Mekkora lesz a sebessége, amikor a pattanás után ismét talajt ér? (A légellenállás elhanyagolható.)

- A) A labda sebessége $v/2$ lesz.
 B) A labda sebessége kisebb lesz, mint $v/2$.
 C) A labda sebessége nagyobb lesz, mint $v/2$.

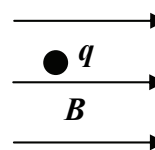
2 pont	
--------	--

13. Van-e olyan anyag, amely melegítés hatására összehúzódik?

- A) Igen, egy lyukat körülvevő anyag (például egy kulcslyukat körülvevő zár) melegítéskor összehúzódik, ahogy a lyuk kitágul.
 B) Nem, az anyagok hűtés hatására mindig összehúzódnak, melegítés hatására pedig mindig kitágulnak.
 C) Igen, például a víz melegítés hatására bizonyos körülmények között összehúzódik.

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

14. Homogén mágneses térbe q töltésű golyót helyezünk. Melyik állítás HAMIS?



- A) Ha a golyó áll, biztosan nem hat rá erő a mágneses térben.
 B) Ha a golyó mozog, lehet, hogy nem hat rá erő a mágneses térben.
 C) Ha a golyó mozog, biztosan hat rá erő a mágneses térben.

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

15. Egy csörlő először egy 100 kg tömegű testet húzott föl 10 méter magasságba, azután egy 50 kg tömegű testet 20 méter magasságba. Melyik esetben volt nagyobb a csörlő teljesítménye?

- A) Amikor a 100 kg-os testet húzta fel.
 B) Egyforma volt a teljesítmény a két esetben.
 C) Nem dönthető el a megadott adatokból.

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

16. Egy hengerben súrlódásmentesen mozgó dugattyúval ideális gázt zárunk be. A gáz ismeretlen állapotváltozáson megy keresztül, melynek végén hőmérséklete a kezdeti hőmérséklettel azonos lesz. Igaz-e, hogy a kezdeti nyomás és térfogat szorzata azonos a végső állapothoz tartozó nyomás és térfogat szorzatával ($p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$)?

A folyamatban a gáz mennyisége nem változik.

- A) Csak abban az esetben igaz, ha a hőmérséklet az állapotváltozás során végig állandó volt.
 B) Igen, minden esetben igaz.
 C) Csak akkor igaz, ha az állapotváltozás során a gáz nem vett fel hőt.

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

17. Melyik a helyes állítás a gyűjtőlencse képalkotásáról?

- A) A gyűjtőlencsével csak nagyított, egyenes állású képet hozhatunk létre.
B) A gyűjtőlencse csak a fókuszán belüli tárgyakról hoz létre nagyított képet.
C) A gyűjtőlencse a távoli tárgyakról fordított állású képet alkot.

2 pont

18. Miért van nagy nyomáson a paksi atomerőmű reaktorában lévő víz?

- A) Mert a nagynyomású vízből a nagy nyomásnak köszönhetően nem szabadulnak ki radioaktív izotópok.
B) Mert a nagynyomású víz akkor sem forr fel, amikor a reaktortérben a hőmérséklet eléri a 100 °C-ot.
C) Mert a nagynyomású víz nem nyeli el a keletkező neutronokat, így nem lassítja a láncreakciót.

2 pont

19. Vegyünk olyan részecskéket, melyek szabadon helyezkednek el a térben, azaz nincsenek atomhoz kötve. A felsoroltak közül melyik a legbomlékonyabb, azaz melyik bomlását jellemzi a legkisebb felezési idő?

- A) A proton.
B) A neutron.
C) Az elektron.

2 pont

20. A Merkúron vagy a Vénuszon van több meteorbecsapódási kráter?

- A) A Merkúron.
B) A Vénuszon.
C) Közel egyenlő az egységnyi felületre eső kráterek száma.

2 pont

MÁSODIK 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 autós egy 16 km-es útszakaszon a megengedett 90 km/h helyett végig 110 km/h sebességgel vezetett.

- a) Mennyivel lett rövidebb a menetideje?
- b) A közegellenállási erő 110 km/h esetén másfélszerese a 90 km/h mellettinek. 110 km/h esetén a 90 km/h melletti értéknek hányszorosára kell növelni az autó teljesítményét ahhoz, hogy leküzdjük a közegellenállást?
(Ilyen nagy sebesség esetén az egyéb fékező hatások a közegellenálláshoz képest elhanyagolhatóak.)

a)	b)	Összesen
6 pont	6 pont	12 pont

2. Kétfajta radioaktív atommag keveréke áll rendelkezésünkre egy mintában. A minta egyik összetevőjének 2 óra a felezési ideje, a másiké 1 óra. A keverékben 2 óra elteltével a bomlásra kész atommagok száma az eredeti érték harmadára csökken.

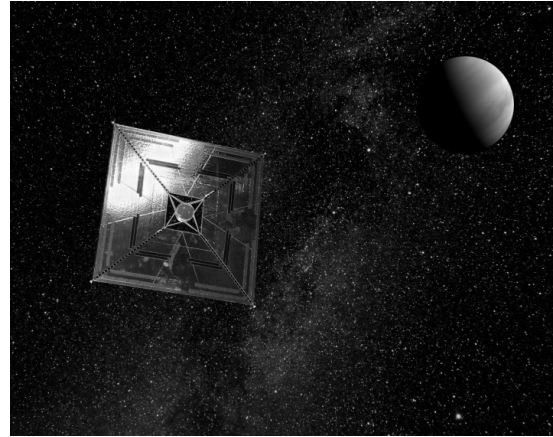
- a) Hogyan aránylott egymáshoz a mintában lévő kétféle kiinduló anyag atommagjainak száma kezdetben?
- b) Újabb két óra alatt hányad részére csökken az első két óra eltelte után is meglévő, bomlásra kész atommagok száma?

a)	b)	Összesen
8 pont	10 pont	18 pont

A 3/A és a 3/B feladatok közül csak az egyiket kell megoldania. A címlap belső oldalán jelölje be, hogy melyik feladatot választotta!

3/A A fotonok lendületének köszönhetően a tükröket erőlkés éri, amikor fotonok ütköznek a felületüknek, vagyis a tükröző felületre a fény nyomást gyakorol. Ezen alapszik az űrszondák esetén alkalmazható napvitorla ötlete. A napvitorla egy vékony, tükröző fóliából készült lemez, amely a Naptól érkező fény nyomását használja az űrszonda sebességváltoztatásához vagy pályamódosításához.

A képen látható IKAROS űrszonda napvitorlája négyzet alakú, a négyzet oldala 50 méter.



A mellékelt táblázatban a Nap fényéből származó fénynyomás elméleti értékét adtuk meg a Naptól való távolság függvényében. A megadott értékek egy pontosan a Nap felé fordított, tehát a Nap sugaraira lényegében merőleges felületre vonatkoznak.

Távolság (csillagászati egység)	1	1,5	2	3	4	5
$(10^{-7} P / \text{N/m}^2)$	90	40	22,5	10	5,7	?

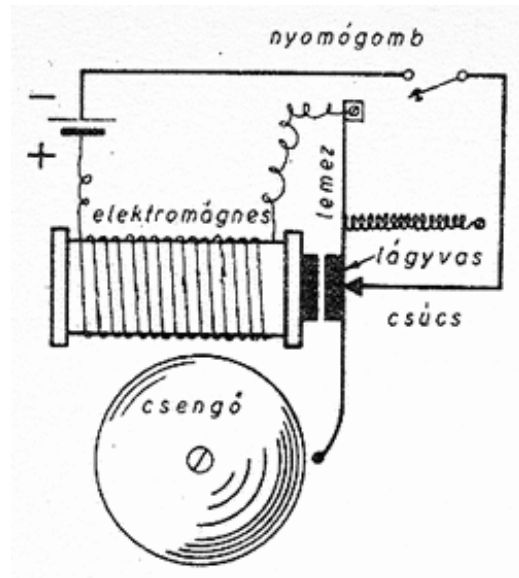
- A táblázatból vett adatok segítségével állapítsa meg, hogy hányad részére csökken a Nap fényének nyomása, ha a Naptól vett távolság kétszeresére, háromszorosára nő!
- Mekkora lesz a Nap fényének nyomása 5 csillagászati egység távolságban?
- Miért csökken a Nap fényének nyomása, ha a Naptól vett távolság növekszik?
- Mekkora vonzóerőt fejt ki a Nap egy tőle 1 csillagászati egység (1 CSE) távolságban lévő 200 kg tömegű űrszondára?
- Mekkora oldalélű, négyzet alakú, Nap felé fordított napvitorla esetén tudná a Nap űrszondára gyakorolt gravitációs vonzóerejét a fénynyomásból származó erő kiegyenlíteni ebben a távolságban? (Tekintsünk el a vitorla saját tömegétől!)

A gravitációs állandó: $\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Nm}^2}{\text{kg}^2}$, a Nap tömege: $M_{\text{Nap}} = 2 \cdot 10^{30} \text{ kg}$, 1 csillagászati egység (1 CSE) = $150 \cdot 10^9 \text{ m}$

a)	b)	c)	d)	e)	Összesen
2 pont	6 pont	2 pont	4 pont	6 pont	20 pont

3/B A mellékelt ábrán egy egyenáramú csengő vázlatos rajza látható. A rajz, illetve az alábbi kérdések segítségével részletesen ismertesse a csengő működését!

- Mi történik, ha a nyomógombbal zárjuk az áramkört?
- Mit nevezünk elektromágnesnek? Milyen részekből áll?
- Mit jelent a lágyvas kifejezés? Miért nem helyettesíthetnénk a lágyvas lemezt egy acéllappal?
- Miért üti meg újra és újra a csengőt a lemez végén lévő kalapács, amíg a nyomógomb zárva van?



a)	b)	c)	d)	Összesen
6 pont	4 pont	5 pont	5 pont	20 pont

Figyelem! Az értékelő tanár tölti ki!

	maximális pontszám	elért pontszám
I. Feleletválasztós kérdéssor	40	
II. Összetett feladatok	50	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	90	

javító tanár

Dátum:

	elért pontszám egész számra kerekítve	programba beírt egész pontszám
I. Feleletválasztós kérdéssor		
II. Összetett feladatok		

javító tanár

jegyző

Dátum:

Dátum: