

Azonosító
jel:

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

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2007. november 7.

FIZIKA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2007. november 7. 14:00

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. Változik-e a fotocella áramának erőssége, ha a megvilágító fényforrás teljesítményét növeljük, miközben a fény hullámhossza állandó marad?

- A) Igen, mert több foton érkezik a fotocella katódjára.
B) Nem, mert az egyes fotonok energiája nem változik.
C) Igen, mert a nagyobb teljesítményű fényforrás nagyobb energiájú fotonokat bocsát ki.
D) Nem, mert bár a kibocsátott fotonok energiája nő, számuk nem változik.

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

2. Milyen időrendi sorrendben követték egymást az alábbi felfedezések?

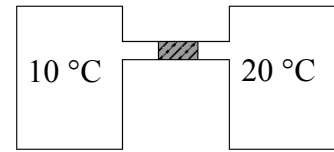
- a. Kopernikusz heliocentrikus világmérete.
b. Newton általános tömegvonzási törvénye.
c. Kepler törvényei.

- A) A felfedezések időbeli sorrendje a-b-c.
B) A felfedezések időbeli sorrendje a-c-b.
C) A felfedezések időbeli sorrendje c-a-b.
D) A felfedezések időbeli sorrendje b-a-c.

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

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

3. Két, tökéletesen azonos méretű tartályt vékony, vízszintes cső köt össze az ábrának megfelelően. A cső közepén könnyen mozgó higanycsepp helyezkedik el. A bal oldali tartályban $10\text{ }^\circ\text{C}$ -os, a jobb oldali tartályban $20\text{ }^\circ\text{C}$ -os levegő van. Kezdetben a higanycsepp nyugalomban van. Hogyan változik a higanycsepp helyzete, ha a levegő hőmérsékletét mindkét oldalon ugyanannyival emeljük meg?



- A) A higanycsepp a bal oldali tartály felé mozdul el.
 B) A higanycsepp mozdulatlan marad.
 C) A higanycsepp a jobb oldali tartály felé mozdul el.

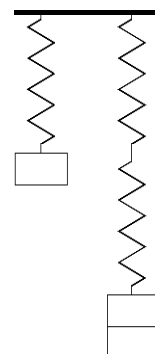
2 pont	
--------	--

4. Mit nevezünk egy prizma törőszögének?

- A) Azt a szöget, amely szögben a fénysugár a prizma oldallapján átlépve megtörik.
 B) Azt a szöget, mely meghatározza, hogy a prizmába belépő fény a prizmát elhagyva milyen mértékben térült el.
 C) A prizmát határoló síkok hajlásszögét.

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

5. Egy D rugóállandójú rugóra m tömegű testet akasztva, az 2 cm -t nyúlik meg. Ha két ilyen rugót akasztunk egymás alá, és két testet akasztunk az alsóra, mekkora lesz a teljes megnyúlás? (Azaz a két rugó együttes megnyúlása?)



- A) 2 cm lesz a teljes megnyúlás.
 B) 4 cm lesz a teljes megnyúlás.
 C) 8 cm lesz a teljes megnyúlás.
 D) 16 cm lesz a teljes megnyúlás.

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

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

6. A hang terjedési sebességét gázokban az alábbi összefüggés adja meg: $v = \sqrt{k \cdot \frac{p}{\rho}}$, ahol p a gáz nyomása, ρ a gáz sűrűsége, k pedig a gáz típusától függő állandó. Határozza meg a k állandó mértékegységét!

A) k egy mértékegység nélküli szám.

B) k mértékegysége $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^3}{\text{s}^2}$.

C) k mértékegysége $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$.

D) k mértékegysége $\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$.

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

7. Az atomerőművekben lezajló reakció a ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{38}^{94}\text{Sr} + {}_{54}^x\text{Xe} + 2{}_0^1\text{n}$. Határozza meg a reakció egyenletéből a keletkező Xe izotóp x tömegszámát!

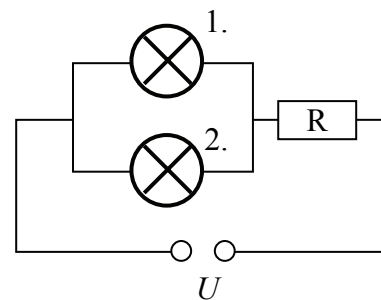
A) $x = 138$

B) $x = 139$

C) $x = 140$

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

8. Állandó U feszültség mellett hogyan változik az 1. izzó fényereje (teljesítménye), ha a 2. izzó kiég?



A) Az izzó fényereje nő.

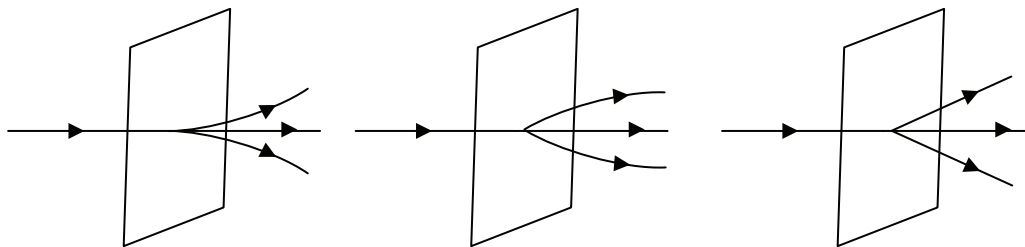
B) Az izzó fényereje nem változik.

C) Az izzó fényereje csökken.

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

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

9. Ha lézerténnel megfelelő optikai rácson átvilágítunk, akkor létrejön az elhajlás jelensége. Melyik ábra mutatja helyesen a fényhullámok terjedési irányát a rácson után?



A ábra

B ábra

C ábra

- A) Az A ábra.
- B) A B ábra.
- C) A C ábra.

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

10. Két labdát ejtünk le azonos magasságból, és azok a földről visszapattannak. Az első labda lendülete közvetlenül az ütközés után épp fele az ütközés előttiének. A második labda mozgási energiája közvetlenül az ütközés után épp fele az ütközés előttiének. Melyik labda emelkedik magasabbra visszapattanás után, ha a légellenállás elhanyagolható?

- A) Az első labda emelkedik magasabbra.
- B) A második labda emelkedik magasabbra.
- C) Pontosan egyforma magasra emelkednek.
- D) Nem lehet eldönteni, mivel nem tudjuk, egyforma tömegűek-e a labdák.

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

11. Mi történik az elektromágneses hullámmal, amikor egy nagyon erős mágnes fölött elhalad?

- A) A mágnes tere gyengíti az elektromágneses hullám mágneses komponensét.
- B) A mágnes helyzetétől függően a hullám pályája kismértékben elgörbül.
- C) A mágnesnek nincs semmi hatása az elektromágneses hullámokra.

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

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

12. Egy adott tömegű gáz állapotát megváltoztatjuk úgy, hogy a környezettel való hőcserét megakadályozzuk. Elképzelhető-e, hogy az állapotváltozás során a gáz nyomása állandó marad?

- A) Igen, az ilyen folyamatokat izobár folyamatoknak hívjuk.
- B) Igen, ez egy adiabatikus folyamat, hiszen a gáz nem vehet föl vagy adhat le hőt.
- C) Nem, mert izobár folyamatban mindig változik a gáz belső energiája.
- D) Nem, mert adiabatikus folyamatban a térfogat és a hőmérséklet nem egyenesen arányos egymással.

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

13. Két pontszerűen kicsiny test lebeg egymástól R távolságra a világűrben. Mindkettőn elektromos töltés van, melyeknek nagysága akkora, hogy a testek közti gravitációs vonzást éppen kiegyenlíti a Coulomb-taszítás. Ekkor a két testet $2R$ távolságra húzzuk szét egymástól, majd kezdősebesség nélkül elengedjük. Mi fog történni?

- A) A két test visszatér a kiinduló helyzetbe.
- B) Mozdulatlanul lebegnek tovább $2R$ távolságban.
- C) Egyre gyorsulva távolodnak egymástól.
- D) Csak a töltések nagyságának pontos ismeretében dönthető el.

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

14. Egy testre hat a csúszási súrlódási erő. Melyik állításunk helyes?

- A) A csúszási súrlódási erő minden körülmények között lassítja a testet.
- B) A csúszási súrlódási erő általában lassítja a testet, ha nem egyenlíti ki a csúszási súrlódási erő ellenereje.
- C) A csúszási súrlódási erő akár gyorsíthat is egy testet.

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

15. Egy fazék hideg hűtővízzel szeretné két egyformán forró tárgyat lehűteni. Mikor melegszik fel jobban a hűtővíz a hűtés során? (A környezettel való hőcsere elhanyagolható.)

- A) Ha mindkét tárgyat egyszerre hűtöm le a hűtővízben.
- B) Ha először az egyik tárgyat hűtöm le, majd azt kivéve a vízből, a másikat is.
- C) A két eljárás során azonos mértékben melegszik fel a víz.

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 nyelvhelyességre, mivel az értékelésbe ez is beleszámít! Mondanivalóját nem kell feltétlenül a megadott szempontok sorrendjében kifejtene. A megoldást a következő oldalra írhatja.

1. Rutherford és Bohr atommodellje

*... e jóképű, szivélyes szőke lord
Nem más mint a brit Ernest Rutherford.
Egy új-zélandi farmer volt az apja,
S paraszti voltát le sem tagadhatja;
Mikor "halkan" beszél, vagy "lágyan" énekel,
Hangját a párnázott ajtó sem fogja fel,
Hát még ha bosszantják, és bösz haragra gerjed,
Elképzelni se jó a súlyos dörgedelmet,
Amelyet osztogat; s hogy ő a föld fia,
E stílussal nem sikerül titkolnia.*

Gamow: A fizika története



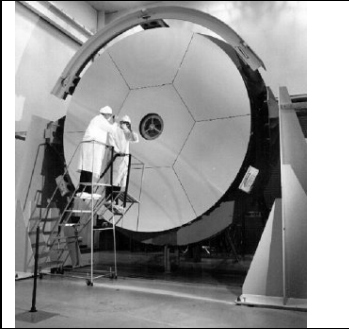
Ismertesse a Rutherford-féle atommodell legfontosabb sajátosságait, megalkotásának körülményeit! Milyen szempontból jelentett a modell újdonságot az addigi elképzelésekhez képest? Miért nem lehet a Rutherford-modell szerinti atom stabil? Hogyan fejlesztette tovább Niels Bohr Rutherford modelljét? Milyen alapvető elméleti megfontolásokkal és tapasztalatokkal van összhangban Bohr atommodellje?

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

2. A sík- és gömbtükrök

Ki jól megértette a gödrös tükrök tulajdonságait, könnyen meg fogja a domborúakét is, mivel csak ellenkezőt kell a gödröcskével néki állítani, mert a domborúság valóban a gödrösséggel szemközt áll. Ezeknek a tükröknek tehát a sugarakat összeszedni nem lehet, s így nincs is valóságos tüzellőjük, hanem csak tetsző pontjuk van, ahol láttatnak a sugarak összejönni.

Varga Márton: A gyönyörű természet tudománya (1808)

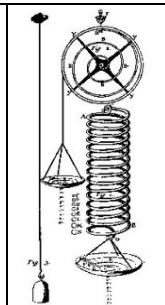


Ismertesse a geometriai optika fényre vonatkozó alapfeltevéseit! Adja meg a fény visszaverődésének törvényét, alkalmazza a síktükrő képalkotásának bemutatására! Jellemezze a síktükrő képét, értelmezze a jellemző fogalmakat! Írja fel a leképezés törvényét a gömbtükrök esetében, mutassa be a törvényben szereplő mennyiségek jelentését! A leképezési törvényt alkalmazva mutassa be a domború tükrő képalkotását egy konkrét esetben, számítsa ki! Mutassa be a homorú tükrő képalkotását szerkesztéssel, a jellegzetes sugármenetek felhasználásával két konkrét esetben, a görbületi sugárnál kisebb és nagyobb tárgy távolságra! Említse meg egy példát gömbtükrő (domború vagy homorú) gyakorlati alkalmazására!

3. Rugalmasság, rezgés

Minden testek valamennyire visszarugósak. A tapasztalat bizonyítja ezt. Az ércsek, a félércek, a gyöngyök, a kövek mind rugósak. Az állati testben a szálak, a csontok, a hártyák, a szőrök, a porcogók, a körmök a tollak visszarugók. A plántáknak gyökerei is ilyenek, a fahéj, maga a fa és a levelek.

Varga Márton: A gyönyörű természet tudománya (1808)



Ismertesse az ideális rugalmas testek deformációjára vonatkozó erő törvényt, a törvényben szereplő állandó fizikai jelentését! Mutasson be az ideális rugó megnyúlásán kívül egy olyan fizikai jelenséget, melyben ez az erő törvény érvényesül! Írja le a rugalmas erő munkáját, értelmezze a munkát megadó összefüggést! Értelmezze a rugalmas energia fogalmát! Adja meg a harmonikus rezgőmozgás dinamikai feltételét, a mozgást jellemző legfontosabb mennyiségeket, azok jelentését! Írja le a mozgás időbeli lefutását! Írja le, hogy a rezgés során mikor lesz a rezgő test sebessége, gyorsulása, illetve a ráható erő minimális, illetve maximális! Mondjon két olyan példát harmonikusnak tekinthető rezgőmozgásra, amely nem rugón történő rezgés!

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

Kifejtés	Tartalom	Összesen
5 pont	18 pont	23 pont

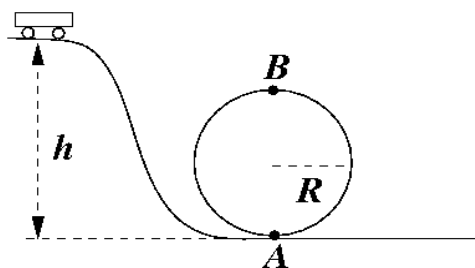
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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 vidámparkban a hullámvasút kocsija álló helyzetből indulva legurul egy lejtőn, majd pedig egy függőleges síkban lévő kör alakú pályán száguld végig.

A lejtő magassága $h = 30$ m, a kör sugara $R = 10$ m. (A súrlódás elhanyagolható, $g = 10$ m/s².)



- a) Mekkora a kocs sebessége a körpálya alsó (A), illetve felső (B) pontján?
b) Mekkora erővel nyom egy $m = 80$ kg tömegű utast a kocs ülése a körpálya alsó (A), illetve felső (B) pontján?



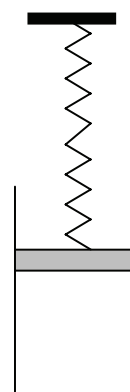
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

a)	b)	Összesen
4 pont	6 pont	10 pont

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

2. Egy függőleges hengerben, amely nincsen alátámasztva, súlyos dugattyú levegőt zár el az ábrán látható elrendezésnek megfelelően. A levegő hőmérsékletét lassan növeljük.

A levegő kezdeti térfogata $V_1 = 10 \text{ dm}^3$, kezdeti hőmérséklete $t_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$, végső hőmérséklete $t_2 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$. A dugattyú tömege $m = 5 \text{ kg}$, alapterülete $A = 40 \text{ cm}^2$, a rugó direkciós ereje (rugóállandója) $D = 1500 \text{ N/m}$. A jelen elrendezésben a rugó megnyúlása $\Delta l = 10 \text{ cm}$, $p_{\text{külső}} = 10^5 \text{ Pa}$.

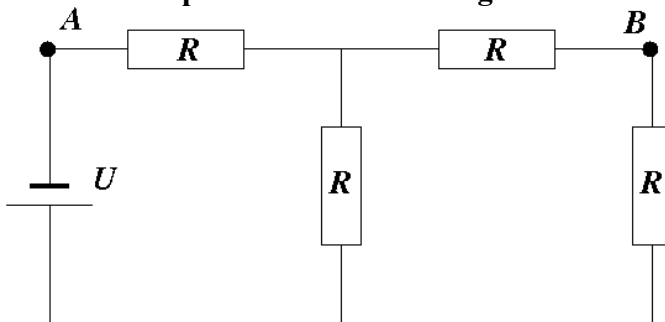


- Mennyi lesz a bezárt gáz kezdeti, illetve végső nyomása?
- Mennyi a rugó végső megnyúlása?
- Milyen irányban és mennyit mozdul el a henger?

Összesen
14 pont

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

3. Az ábrán látható áramkörben egy elhanyagolható belső ellenállású telep található, melynek elektromotoros ereje $U = 10 \text{ V}$. Az ellenállások értéke $R = 10 \Omega$. Mekkora az A és B pontok közti feszültség?



Összesen
10 pont

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

4. A Naprendszer távoli régiói felé küldött űrszondák a Naptól távol már nem tudják műszereiket napelemek segítségével működtetni. Ezért gyakran olyan különleges telepeket visznek magukkal, melyekben radioaktív izotópokat helyeznek el, és az atommagok bomlása során felszabaduló energiát alakítják elektromos energiává. Ilyen izotóp például a ^{238}Pu , mely 5,5 MeV energiájú α -részecskét bocsát ki. Ezt az energiát a telepben 5%-os hatásfokkal lehet elektromos energiává alakítani. A ^{238}Pu felezési ideje 87 év.

- a) Közelítőleg hány ^{238}Pu atommag bomlik el egy óra alatt, ha az elem teljesítménye kezdetben (az űrhajó indulásakor) 300 W?
- b) Ha az űrhajó kommunikációs rendszere legalább 75 W teljesítményt igényel, az indulás után mennyi idővel ad magáról utoljára hírt az űrhajó?
- c) Mennyi lesz ekkor az aktivitás közelítő értéke?

a)	b)	c)	Összesen
6 pont	4 pont	3 pont	13 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: