

Azonosító  
jel:

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

**ÉRETSÉGI VIZSGA • 2011. október 27.**

**FIZIKA**

**EMELT SZINTŰ**  
**ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2011. október 27. 14:00**

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

**NEMZETI ERŐFORRÁS**  
**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

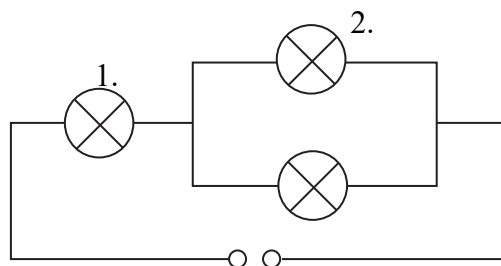
*Az alábbi kérdésekre adott válaszok közül minden esetben pontosan egy jó. Írja be a helyesnek tartott válasz betűjelét a jobb oldali fehér négyzetbe! Ha szükségesnek tartja, kisebb számításokat, rajzokat készíthet a feladatlapon.*

1. Egy  $v_0$  sebességgel haladó autó egyenletesen lassulva fékez és eközben  $s$  utat tesz meg, mire megáll. Mekkora utat tenne meg az autó a megállásig, ha  $2v_0$  kezdősebességről fékezne ugyanakkora lassulással?

- A) Szintén  $s$  utat tenne meg.
- B)  $2s$  utat tenne meg.
- C)  $4s$  utat tenne meg.
- D)  $8s$  utat tenne meg.

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

2. Az ábrán látható kapcsolásban mindhárom izzó egyforma. A 2. számú izzó teljesítménye ekkor 10 W. Mekkora ebben az esetben az 1. számú izzó teljesítménye?



(Az izzók ellenállásának hőmérsékletfüggésétől tekintsünk el!)

- A) 5 W
- B) 10 W
- C) 20 W
- D) 40 W

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

3. Mit mondhatunk egy égitest felszínének közelében egy kicsiny test gravitációs gyorsulásának tömegfüggéséről?

- A) A gravitációs gyorsulás csak a test tömegével arányos.
- B) A gravitációs gyorsulás csak az égitest tömegével arányos.
- C) A gravitációs gyorsulás arányos mind a test, mind pedig az égitest tömegével.
- D) A gravitációs gyorsulás sem a test tömegével, sem pedig az égitest tömegével nem arányos.

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

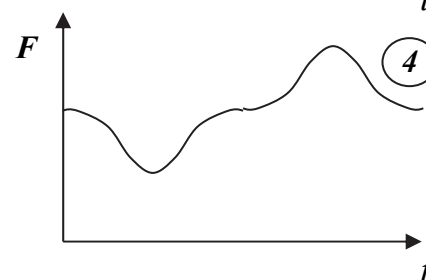
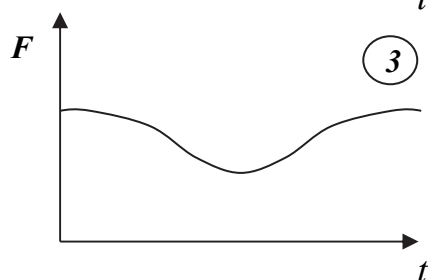
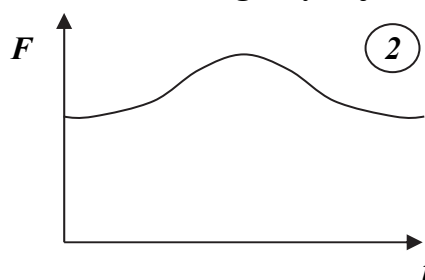
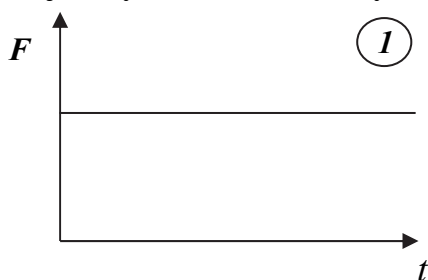
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4. Az ideális gáz részecskéi milyen átlagos sebességgel pattannak vissza a gáznál melegebb edény faláról az átlagos becsapódási sebességhez képest?

- A) Az átlagos becsapódási sebességnél nagyobb átlagos sebességgel pattannak vissza.  
 B) Pont ugyanakkora átlagos sebességgel pattannak vissza, mint az átlagos becsapódási sebesség.  
 C) Az átlagos becsapódási sebességnél kisebb átlagos sebességgel pattannak vissza.

2 pont

5. Egy ember egy szobamérlegen áll. Egyszer csak leguggol, és úgy marad. Melyik ábra mutatja helyesen az erőt, mellyel a folyamat közben a mérleget nyomja?



- A) Az első ábra.  
 B) A második ábra.  
 C) A harmadik ábra.  
 D) A negyedik ábra.

2 pont

6. Egy nulla kezdősebességű  $^{35}_{17}\text{Cl}^-$ , illetve  $^{37}_{17}\text{Cl}^-$  ion homogén elektromos térben azonos úton felgyorsul. Melyiküknek lesz nagyobb az út végén a mozgási energiája? (Az ionokra ható gravitációs erő elhanyagolható!)

- A) A  $^{35}_{17}\text{Cl}^-$  ion mozgási energiája lesz nagyobb.  
 B) A  $^{37}_{17}\text{Cl}^-$  ion mozgási energiája lesz nagyobb.  
 C) Egyenlő lesz a mozgási energiájuk.

2 pont

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

7. Mi a különbség a hő és a belső energia fogalma között?

- A) A hő egy folyamatot jellemez, a belső energia egy állapotot.  
 B) A hő belső energiává alakulhat, de a belső energia nem alakulhat hővé.  
 C) A hő a belső energia egy meghatározott része.

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

8. Az ábra egy felhevített gáz vonalas színképét szemlélteti. A két vonal közel azonos színű, de a II. vonal jóval fényesebbnek látszik, mint az I. vonal. Mi a jelenség magyarázata?



- A) A II. vonal frekvenciáján zajlik több elektronátmenet egy másodperc alatt.  
 B) A II. vonal a nagyobb frekvenciájú átmenet.  
 C) A II. vonal a nagyobb hullámhosszú átmenet.

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

9. Egy tárgyat vízszintesen hajítunk el a Földön és a Holdon. A hajítás kezdősebessége és kiinduló magassága mindkét helyen azonos. Hányszor messzebbre jut a tárgy a hajítás helyétől vízszintes irányban a Holdon, mint a Földön? (A Holdon a gravitációs gyorsulás a földi érték hatoda.)

- A) A tárgy ugyanolyan messze esik le.  
 B) A tárgy  $\sqrt{6}$ -szor messzebb esik le.  
 C) A tárgy hatszor messzebb esik le.  
 D) A tárgy 36-szor messzebb esik le.

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

10. A közeghatárra 30 fokos beesési szögben érkező fénysugár 60 fokos törési szög mellett halad tovább. Mekkora a második közegnek az első közegre vonatkoztatott törésmutatója?

- A)  $n_{21} < 0,5$   
 B)  $n_{21} = 0,5$   
 C)  $n_{21} > 0,5$

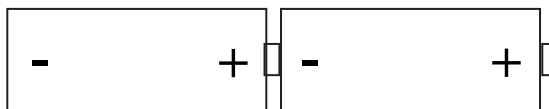
2 pont	
--------	--

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

11. Két egyforma  $R_0$  belső ellenállású és

$U_0$  elektromotoros erejű góliátelemet az ábrán látható módon sorba kapcsolunk.

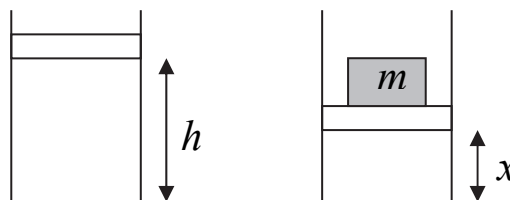
Mekkora az így kapott áramforrás elektromotoros ereje és belső ellenállása?



- A)  $U_0$  és  $R_0$ .  
 B)  $U_0$  és  $2R_0$ .  
 C)  $2U_0$  és  $R_0$ .  
 D)  $2U_0$  és  $2R_0$ .

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

12. Súlytalan, könnyen mozgó  $A = 10 \text{ cm}^2$  területű dugattyú függőleges hengerben  $h$  magasságú gázoszlopot zár be. Egy  $m = 10 \text{ kg}$  tömegű testet óvatosan a dugattyúra helyezve a gázoszlopot összenyomjuk. (A gáz hőmérséklete nem változik.) Mekkora lesz a bezárt gázoszlop magassága? ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ,  $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$ )



- A)  $x < h/2$   
 B)  $x = h/2$   
 C)  $x > h/2$

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

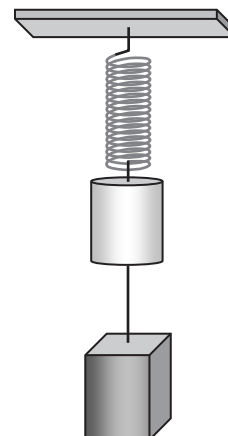
13. A radioaktivitást felfedező Becquerel kezdetben azt gondolta, hogy az urán ércei tiszta röntgensugárzást bocsátanak ki. Mit tapasztalhatott abban a kísérletben, amely meggyőzhette arról, hogy az uránérc által kibocsátott sugárzás nem lehet tiszta röntgensugárzás?

- A) Az uránérc sugárzását nagy áthatoló képességűnek találta.  
 B) Az uránérc sugárzását ionizáló hatásúnak találta.  
 C) Az uránérc sugárzását elektromágneses térben eltéríthetőnek találta.

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

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

14. Egy test egy felfüggesztett rugón lóg, s alatta, egy cérnával hozzá erősítve egy másik test lóg. Amikor elvágjuk a cérnát, akkor melyik test gyorsulása lesz nagyobb?



- A) A felső test gyorsulása lesz nagyobb.  
 B) Az alsó test gyorsulása lesz nagyobb.  
 C) Annak a testnek a gyorsulása lesz nagyobb, amelyik nagyobb tömegű.  
 D) Annak a testnek a gyorsulása lesz nagyobb, amelyik kisebb tömegű.

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

15. Két, radioaktív izotópot tartalmazó mintánk van. Az egyikben 1 óra felezési idejű atommagok vannak, a másikban pedig 5 óra felezési idejük. Kezdetben a két minta aktivitása megegyezik. Mit mondhatunk a két minta aktivitásáról néhány órával később?

- A) A két minta aktivitása azonos maradt.  
 B) A kisebb felezési idejű izotópot tartalmazó minta aktivitása a nagyobb.  
 C) A nagyobb felezési idejű izotópot tartalmazó minta aktivitása a nagyobb.

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

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

## MÁSODIK RÉSZ

*Az alábbi három téma közül válasszon ki egyet és fejtsse 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 kifejtjenie. A megoldást a következő oldalra írhatja.*

### 1. Sztatikus elektromos tér

*Akármit töltessék is meg, a „nagy menyköves palack”, a legkevesebb jelét sem mutatja a melegségnek. Ha csak meg nem gyullad, nem világít, tehát a menykőszert sem csupa tűznek, sem világítónak okosan nem mondhatjuk.*

*Varga Márton: A gyönyörű természet tudománya (1808)*

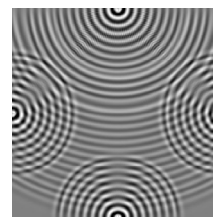


Ismertesse az elektromos térerősség fogalmát! Hogyan írható le az elektromos tér erővonalak segítségével, hogyan jellemzik az erővonalak a térerősség nagyságát és irányát? Mutassa be a homogén elektromos tér és egy abba helyezett szigetetlen, tömör fémgömb együttes erővonalrendszerét! Jellemezze az elektromos térerősség nagyságát a gömbön belül és irányát a gömb felszínén! Ismertesse az ekvipotenciális felület fogalmát, s mutassa meg a fenti példán az erővonalrendszer és az ekvipotenciális felületek viszonyát!

### 2. Mechanikai rezgések

*Minden időszakilag visszakerülő és megújuló mozgásokat, melyeknél a testek egyes részecskéi helyükből bizonyos irányba szabályosan ki és visszatérnek, s amelyek a testeknek vagy a felszínén, vagy a belsejükben mutatkoznak, lengő, rezgő, hintázó, hullámzó, vagy lebegő mozgásoknak nevezzük.*

*Schirckhuber Móricz: Az elméleti és tapasztalati természettan alaprajza (1851)*



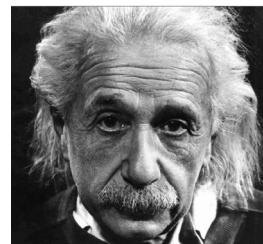
Kísérleti tapasztalatra hivatkozva mutassa meg, mi a kapcsolat az egyenletes körmozgás és a harmonikus rezgőmozgás között! Ezek alapján határozza meg a rezgőmozgást leíró mennyiségeket! Ismertesse a rezgő rendszer energetikai viszonyait ideális körülmények között, s mutassa meg az energiaviszonyok alakulását a gyakorlatban, valós körülmények között egy konkrét példán!



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

### 3. Fényelektromos jelenség

*Albert Einstein az 1905-ös évben három kiemelkedő jelentőségű cikket publikált: a speciális relativitáselméletről, a Brown-mozgásról és a Lénárd Fülöp által felfedezett fényelektromos jelenség értelmezéséről. Az 1922-es év fizikai Nobel-díját Einstein ez utóbbi munkájáért kapta.*



Ismertesse a fényelektromos jelenség lényegét! Értelmezze a kilépési munka és a határfrekvencia fogalmát! Mutassa be az energia kvantáltságának hipotézisét, nevezze meg megalkotóját, fejtse ki, hogy a fényelektromos jelenség hogyan támasztja alá érvényességét! Mutassa meg, hogy a jelenség az energia elnyelésére vonatkozó klasszikus elv alapján nem értelmezhető! Mutasson be két példát a fényelektromos jelenség gyakorlati felhasználására!

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. **Álló helyzetből elengedett pontszerű test csúszik le egy 1 m magas, 30 fokos hajlásszögű lejtőn. Ezután egy ismeretlen magasságú, 60 fokos hajlásszögű lejtőn engedjük le a testet. Azt tapasztaljuk, hogy a lecsúzás ideje a két esetben azonos volt. (A súrlódás elhanyagolható.)**

- a) Mekkora a 60 fokos hajlásszögű lejtő hossza?  
b) Mekkora sebességgel érkezik le a test a lejtők aljára az első és a második esetben?

$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

a)	b)	Összesen
7 pont	5 pont	12 pont

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

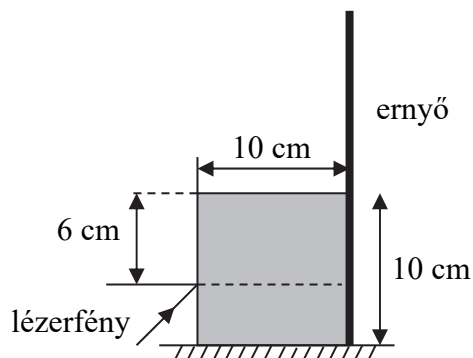
---

2. Hány elektron halad át egy másodperc alatt a  $40\ \Omega$  ellenállású fémes vezető egy kiszemelt keresztmetszetén, ha a vezető végeire  $1,6\ \text{V}$  feszültséget kapcsolunk?

<b>Összesen</b>
<b>10 pont</b>

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

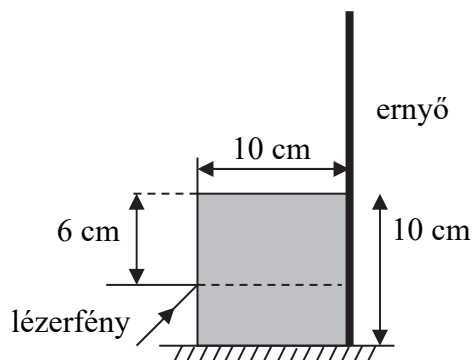
3. Függőleges falú, 10 cm széles üvegedényben 10 cm magasságig víz van. Az edény egyik oldalfalához egy ernyőt illesztünk, másik oldalfalán keresztül pedig egy lézersugárral bevilágítunk a vízbe. A lézersugár a vízfelszín alatt 6 cm-rel éri el az edényt. A lézerfény a rajz síkjában halad. A víz levegőre vonatkoztatott törésmutatója  $n = 1,5$ . (Az edény falának vastagsága elhanyagolható.)



- Milyen magasan éri el a lézerfény az edény mögé helyezett ernyőt, ha a lézerfény beesési szöge  $45^\circ$ ?
- Elérheti-e a lézerfény az ernyőt a vízfelszín felett, ha másféle beesési szöget választunk és kikötjük, hogy a fény csak kétszer szenvedhet irányváltást?

*A tételkészítő bizottság a feladatot az alábbiak szerint módosította:*

Függőleges falú, 10 cm széles üvegedényben 10 cm magasságig olaj van. Az edény egyik oldalfalához egy ernyőt illesztünk, másik oldalfalán keresztül pedig egy lézersugárral bevilágítunk az olajba. A lézersugár az olaj felszíne alatt 6 cm-rel éri el az edényt. A lézerfény a rajz síkjában halad. Az olaj levegőre vonatkoztatott törésmutatója  $n = 1,5$ . (Az edény falának vastagsága elhanyagolható.)



- Milyen magasan éri el a lézerfény az edény mögé helyezett ernyőt, ha a lézerfény beesési szöge  $45^\circ$ ?
- Elérheti-e a lézerfény az ernyőt az olaj felszíne felett, ha másféle beesési szöget választunk és kikötjük, hogy a fény csak kétszer szenvedhet irányváltást?

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

---

<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>Összesen</b>
<b>5 pont</b>	<b>9 pont</b>	<b>14 pont</b>

---

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

4. Egyik végén zárt, másik végén nyitott sípba hélium (He) gázt töltve, majd a sípot megszólaltatva 525,5 Hz frekvenciájú alaphangot kapunk. E sípot egy másik gázzal megtöltve az alaphang frekvenciája 235 Hz lesz. A hang terjedési sebessége a He gázban  $c = 610 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .
- a) Rajzolja le a sípban kialakuló hullámképet! Számítsa ki a hang terjedési sebességét az ismeretlen gázban! Határozza meg a síp hosszát!
- b) Rajzolja le az első felharmonikus hullámképét a sípban! Számítsa ki az első felharmonikus frekvenciáját mindkét gáz esetén!

a)	b)	Összesen
6 pont	5pont	11 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	
<b>AZ ÍRÁSBELI VIZSGARÉSZ PONTSZÁMA</b>	<b>100</b>	

\_\_\_\_\_  
javító tanár

Dátum: .....

	elért pontszám <b>egész számra</b> kerekítve	programba beírt <b>egész</b> pontszám
I. Feleletválasztós kérdéssor		
II. Esszé: tartalom		
II. Esszé: kifejtés módja		
III. Összetett feladatok		

\_\_\_\_\_  
javító tanár

\_\_\_\_\_  
jegyző

Dátum: .....

Dátum: .....