

Azonosító  
jel:

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

**ÉRETSÉGI VIZSGA • 2010. október 28.**

# FIZIKA

## EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

**2010. október 28. 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. Milyen erőket nevezünk konzervatívnak?

- A) Az állandó nagyságú és irányú erőket nevezzük konzervatívnak.
- B) Konzervatív erők azok, amelyek ütközésnél az impulzus megmaradását eredményezik.
- C) A zárt rendszerben ható erőket nevezzük konzervatívnak.
- D) Konzervatívok azok az erők, melyek munkavégzése az úttól független.

2 pont

### 2. Egy pumpában lévő levegő térfogatát nagyon gyors összenyomással felére csökkentjük. Mekkora lesz a levegő nyomása ahhoz képest, mint ha nagyon lassan nyomtuk volna össze fele térfogatra?

- A) Nagyobb lesz a nyomása.
- B) Ugyanakkora lesz a nyomása.
- C) Kisebb lesz a nyomása.

2 pont

### 3. Egy űrszondát a Jupiter fölött „geostacionárius” pályára szeretnénk állítani, azaz olyan pályára, hogy a bolygó felszínének mindig ugyanazon pontja fölött legyen. Milyen adatokból tudjuk a szükséges magasságot kiszámítani?

- A) A Jupiter tömegéből és forgási idejéből.
- B) A Jupiter keringési idejéből és forgási idejéből.
- C) A Jupiter tömegéből és keringési idejéből.
- D) Az űrszonda tömegéből és a Jupiter forgási idejéből.

2 pont

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

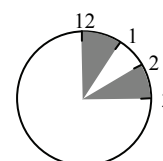
4. Egy nem elhanyagolható belső ellenállású telepre fogyasztót kötnek. Hogyan változik a kapocsfeszültség, ha a fogyasztó ellenállása nő?

- A) Csökken.  
B) Nem változik.  
C) Nő.

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

5. Egy radioaktív izotóp felezési ideje 1 óra. Átlagosan hányszor annyi izotóp bomlik el a laboratóriumi mintában déli 12 és 13 óra között, mint azt követően 14 és 15 óra között?

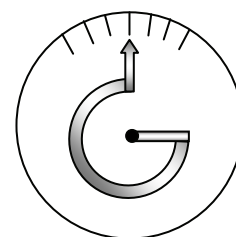
- A) Körülbelül ugyanannyi.  
B) Körülbelül kétszer annyi.  
C) Körülbelül négyszer annyi.  
D) Körülbelül nyolcszor annyi.




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

6. Egy skálázott papírtárcsa középehez van rögzítve egy hőre könnyen táguló fémszerkezet, amely egy háromnegyed körívet formál. (Lásd az ábrát.) Merre mozdul el a mutató hegye, ha a hőmérséklet jelentősen csökken?

- A) Balra mozdul el a mutató hegye.  
B) Jobbra mozdul el a mutató hegye.  
C) Semerre sem mozdul el a mutató hegye.  
D) Lefelé mozdul el a mutató hegye.




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

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

7. **A csillagok belsejében melyik anyagból van a legtöbb a csillag keletkezésének idején?**

- A) Keletkezésekor bármely csillag belsejében a könnyű elemekből találjuk a legtöbbet.
- B) Ha a csillag második generációs, vagyis szupernóva-robbanásból keletkezett, akkor a nehéz elemekből van a legtöbb.
- C) A közepesen nehéz elemek (például a vas) a leggyakoribbak, mivel ezen elemek esetén legkisebb a mag energiája.

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

8. **Egy elektromos sütőlapot bekapcsolunk. Hogyan változik a felvett áram erőssége, miközben a sütőlap izzásba jön?**

- A) Növekszik.
- B) Nem változik.
- C) Csökken.

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

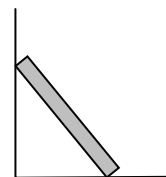
9. **Egy edényben lévő hideg vízbe meleg vaskockát helyezünk. Kis idő elteltével azt tapasztaljuk, hogy a vaskocka lehűl, a víz pedig valamelyest felmelegszik. Ez a folyamat reverzibilis vagy irreverzibilis volt?**

- A) Reverzibilis, hiszen bármikor kivehetjük a kockát, lehűthetjük a vizet, és újra felmelegíthetjük a kockát.
- B) Irreverzibilis, mert a vaskocka magától nem fog hőt elvonni a víztől és felmelegedni.
- C) Reverzibilis, mivel sem a víz, sem pedig a vas nem ment keresztül fázisátalakuláson.
- D) Irreverzibilis, mivel a vaskocka behelyezésekor munkát végeztünk.

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

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

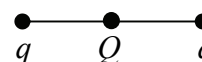
10. Az ábrán látható módon egy hasáb alakú rudat ferdén falhoz támasztunk. A padló tükörsima, ott nincs súrlódás, de a fal mentén van. Lehet-e egyensúlyban a rúd?



- A) Igen, de csak egy bizonyos pozícióban. Az egyensúlyi helyzetet a súrlódási együttható határozza meg.  
 B) Igen, a tapadás miatt több egyensúlyi helyzet is lehetséges.  
 C) Nem, semmilyen helyzetben sem lehetséges.

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

11. Két szabadon mozgó, azonos nagyságú, negatív  $q$  töltést egy, a töltéseket összekötő szakasz felezőpontjába helyezett pozitív  $Q$  töltés tart egyensúlyban. Mit állíthatunk a töltések abszolút értékeiről?



- A)  $Q < |q|$   
 B)  $Q = |q|$   
 C)  $Q > |q|$

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

12. Egy vízszintes helyzetű, egyik végén rögzített rugóra  $m$  tömegű testet erősítve  $T$  rezgésidejű rezgés jön létre, ha a rugót kissé megnyújtják, majd elengedik. (A test vízszintes alátámasztáson súrlódásmentesen mozog.) Ehhez képest mekkora lesz a rezgésidő, ha ugyanezt a rugót ugyanezzel a testtel függőleges szabadrezgésbe hozzák?

- A) Kisebb.  
 B) Ugyanakkora.  
 C) Nagyobb.

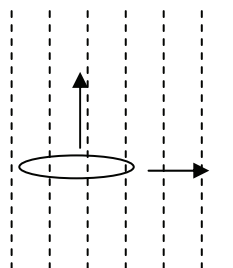
2 pont	
--------	--

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

13. Homogén mágneses mezőben kétféleképpen mozgatunk egy drótkarikát, az indukcióvonalakra merőlegesen, illetve ezekkel párhuzamosan.

Melyik esetben keletkezik áram a drótkarikában?

(A drótkarika síkja merőleges az indukcióvonalak irányára.)



- A) Ha a drótkarikát az indukcióvonalakkal párhuzamosan mozgatjuk.
- B) Ha a drótkarikát az indukcióvonalakra merőlegesen mozgatjuk.
- C) Egyik esetben sem keletkezik áram.
- D) Mindkét esetben keletkezik áram.

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

14. Melyik állítás igaz a neutrínóra?

- A) A neutrínó semleges részecske, könnyebb atommagokban a neutront helyettesítheti.
- B) A neutrínó nagy áthatolóképessége miatt nehezen megfigyelhető részecske, tömege az elektronénál sokkal kisebb.
- C) A neutrínó a neutron antirészecskéje.
- D) A feltételezések szerint a „Nagy Bumm” idején a világot kitöltő részecske, mely azóta elbomlott és ütközésekben sem találtak még meg.

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

15. Egy szabad elektron és egy foton ütközése során is érvényesül az energia-megmaradás. Mely tulajdonsága változhat meg a fotonnak az ütközésben?

- A) A sebessége.
- B) A frekvenciája.
- C) Az abszolút törésmutatója.

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 kifejtenie. A megoldást a következő oldalakra írhatja.*

### 1. Hullámok

*A lebegésvéleményűek a világ sarkítást és a kettős sugártörést azon kényelvből iparkodnak fejtegetni, mely szerint a világhintát képező lebrészecskék lebegései a hinták terjedési irányára függélyesek, vagyis egymást keresztben átvágják.*

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



**Mit nevezünk hullámnak? Ismertesse a hullámok általános tulajdonságait, a hullámokat jellemző mennyiségeket, az ezek között fennálló összefüggéseket! Ismertesse az alábbi hullámjelenségek lényegét: interferencia, polarizáció, elhajlás. Válasszon közülük egyet, és mutassa be ennek természeti előfordulását vagy kísérleti megvalósítását a mechanikai hullámok, illetve az elektromágneses hullámok valamelyik típusának esetében is!**

### 2. A radiokaktív sugárzás és mérése

*... És most tessék szabadjára eresztieni a fantáziát, és elképzelni egy kicsit, hogy mi lesz. Mi lesz, ha már a rádiumot nagyban, tömegesen tudjuk előállítani? Ha rádiummal aktivitásra bírt cinkszulfiddal űzhetjük el az éjszaka sötétjét, ha rádium keltette ózonnal szellőztethetjük ki a nagyvárosok utcáit, ha a rádium segítségével oda vezethetjük el a villámló ég haragját, ahova akarjuk. Ha a vakok látni fognak, ha az orvos beelát a betege belsejébe, ha a rádiummal sebet gyógyítunk, és baktériumot irtunk. Mi lesz, ha az ellenségem megölhet azzal, hogy a szobámba rádiumot csempész, ha a hadviselő felek rádiummal fogják egymást pusztítani?*

*Cholnoky Viktor: Rádium (1903)*



**Ismertesse a radioaktív sugárzások egyes típusait és az azokat kísérő magátalakulásokat! Milyen forrásokból származhat a környezetünkben jelen levő radioaktív sugárzás? (Legalább három lehetőséget említsen meg!) Milyen tényezőktől függ az embert érő ezen sugárzások biológiai hatásának nagysága és milyen fizikai mennyiséggel jellemezhető ez a hatás? (Egy mennyiséget definiáljon és nevezze meg mértékegységét!) Ismertesse egy olyan eszköz működésének alapelvét, amely a radioaktív sugárzás kimutatására vagy mérésére alkalmas!**



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

### 3. Elektrosztatika

*A gyantázatot, deákul electricitas, melyet a mostanidő igen messze felvitt, a Természetvizsgálók elejentén csak úgy tekintették, mint valami kedves mulatságot, és sok ideig a természetnek eme játéka csodálásán állapodtak meg egyedül.*

*Makó Pál: A mennykőnek mivoltáról (1781)*



**Ismertesse azokat a fizikai mennyiségeket melyekkel az elektrosztatikus mező jellemezhető! Hogyan jellemzik az erővonalak és ekvipotenciális felületek az elektrosztatikus teret? Mutassa be, mi történik, ha egy homogén elektrosztatikus térbe földetlen semleges fémtestet helyezünk! Nevezzen meg és mutasson be egy olyan eszközt, amelynek működése az elektrosztatikus mező tulajdonságain alapszik, vagy amellyel elektrosztatikus mezőt lehet előállítani!**

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

---

a)	b)	c)	d)	Tartalom	Kifejtés	Összesen
				18 pont	5 pont	23 pont

---

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

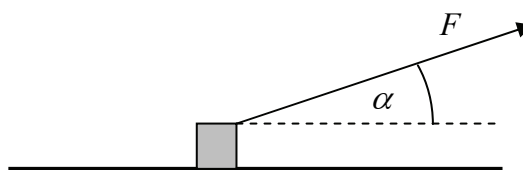
## HARMADIK RÉSZ

*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. Egy  $m = 5 \text{ kg}$  tömegű testet húzunk kötéllal, egyenletes sebességgel. A kötélt a vízszintessel  $\alpha = 30^\circ$ -os szöget zár be, a súrlódási együttható a talaj és a test között

$$\mu = 0,1. \quad (g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

- a) Mekkora a kötéltben ébredő  $F$  erő?  
b) Mekkora munkát végzünk  $s = 5 \text{ m}$  úton?



a)	b)	Összesen
9 pont	2 pont	11 pont

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

**2. Ha egy lapot erős fényel megvilágítanak, akkor a fény nagyon kicsi, de mérhető erőt fejt ki a lapra.**

- a) Mekkora erőt fejt ki egy 2 W teljesítményű, 360 nm hullámhosszúságú kék lézer fénye a fénysugárra merőlegesen elhelyezett fekete lapra, amely ezt a fényt teljesen elnyeli?
- b) Mekkora erőt fejt ki egy 2 W teljesítményű, 780 nm hullámhosszúságú vörös lézer fénye egy merőlegesen elhelyezett tükörrre?
- c) Az a) és b) eseteket összegezve fogalmazza meg, hogy mitől függ a fény által kifejtett erő!

Adatok:  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ ,  $c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

a)	b)	c)	Összesen
9 pont	3 pont	2 pont	14 pont

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

3. Egy elhanyagolható hőkapacitású edényben lévő  $m_v = 0,5$  kg tömegű  $20\text{ °C}$ -os vizet  $60\text{ °C}$ -ra melegítettünk fel egy  $1\text{ kW}$  teljesítményű elektromos főzőlapon. A melegítés  $2$  percig tartott. Ha a vízben  $m_f = 0,4$  kg össztömegű fémdarabkák lettek volna, akkor  $20$  másodperccel tovább tartott volna a melegítés.

(Feltételezhetjük, hogy a melegítés hatásfoka az időtől független állandó és mindkét esetben azonos.)

- a) Mennyi a merülőforraló hatásfoka?
- b) Mekkora a vízbe tett fém fajhője?

(Adatok:  $c_{\text{víz}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{°C}}$ )

a)	b)	Összesen
5 pont	5 pont	10 pont

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

**4. Miközben a Föld kering a Nap körül, a Hold kering a Föld körül...**

- a) Becsülje meg, hogy mekkora utat tesz meg Nap körüli pályáján a Föld, miközben a Hold egyszer megkerüli?
- b) Rajzolja le hozzávetőlegesen a Hold pályáját a Nap körül!
- c) Tegyük fel, hogy éppen napfogyatkozás van. Mekkora gravitációs erővel vonzza ekkor a Föld a Holdat, illetve a Nap a Holdat? Melyik a nagyobb?

(Adatok:  $M_{\text{Föld}} = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ ,  $R_{\text{Nap-Föld}} = 150 \cdot 10^6 \text{ km}$ ,  $M_{\text{Nap}} = 2 \cdot 10^{30} \text{ kg}$ ,

$M_{\text{Hold}} = 7,4 \cdot 10^{22} \text{ kg}$ ,  $R_{\text{Föld-Hold}} = 384000 \text{ km}$ ,  $\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{s}^2 \cdot \text{kg}}$ )

<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>c)</b>	<b>Összesen</b>
<b>4 pont</b>	<b>2 pont</b>	<b>6 pont</b>	<b>12 pont</b>

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

---

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

**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: .....