

Azonosító  
jel:

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

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2014. október 27.**

**FIZIKA**

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

**2014. október 27. 14:00**

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

**EMBERI ERŐFORRÁSOK**  
**MINISZTERIUMA**

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

---

## 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!

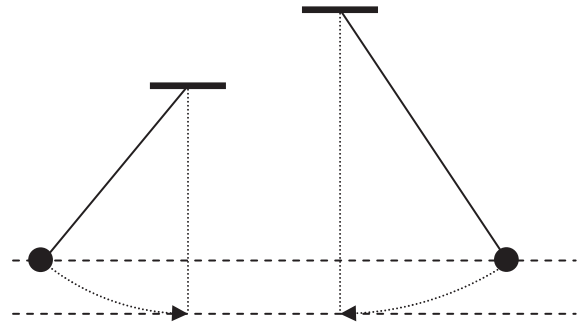
A pótlapon tüntesse fel a feladat sorszámát is!

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

## 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. Két különböző hosszúságú inga leng az ábrának megfelelően. Melyik fonalában ébred nagyobb kitérő a pálya legalsó pontján? (Mindkét inga a felső vonalról indul, és az alsó vonal jelzi a legalsó szintjüket. A két lengő test tömege egyenlő.)



- A) A rövidebb inga esetén nagyobb a kitérő.  
 B) A hosszabb inga esetén nagyobb a kitérő.  
 C) Azonos nagyságú lesz a két kitérő.

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

2. Milyen felfedezés köthető Heinrich Hertz nevéhez?

- A) Ő polarizálta először a hanghullámokat.  
 B) Ő vezette be a frekvencia fogalmát periodikus mozgások leírására.  
 C) Ő alakította át először a hanghullámokat rádióhullámokká.  
 D) Ő igazolta kísérletileg az elektromágneses hullámok létezését.

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

3. Mit nevezünk egy adott elem stabil izotópjának?

- A) Az elem egy olyan izotópját, amely a természetben is megtalálható.  
 B) Az elem egy olyan izotópját, amely nem bocsát ki radioaktív sugárzást.  
 C) Az elem egy olyan izotópját, melynek tömegszáma ugyanaz, csak a rendszáma más, mint az eredeti elemé.  
 D) Egy olyan izotópot, amely kémiai reakciókban pontosan ugyanúgy viselkedik, mint az eredeti elem.

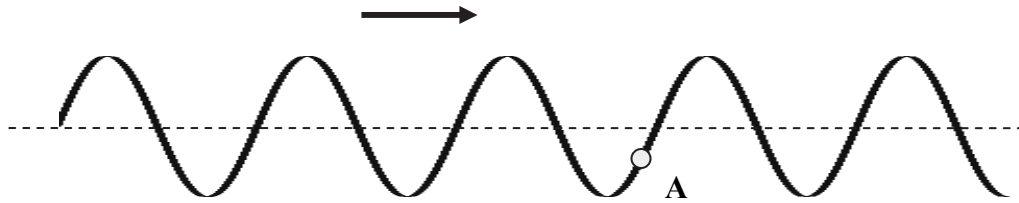
2 pont	
--------	--





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

10. Az ábrán egy hosszú, kifeszített, rugalmas kötélen terjedő hullám látható. A nyíl a hullám terjedési irányát jelzi. Merre mozog a kötel „A” pontja?



- A) Balról jobbra, a nyíl irányában.  
 B) Jobbról balra, a nyíl irányával ellentétesen.  
 C) Függőlegesen lefelé.  
 D) Függőlegesen fölfelé.

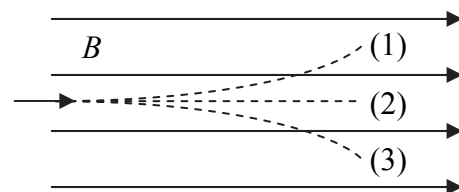
2 pont	
--------	--

11. Mitől függ az egyatomos ideális gáz részecskéinek átlagos mozgási energiája?

- A) Csak a gáz nyomásától.  
 B) Csak a gáz anyagi minőségétől.  
 C) Csak a gáz hőmérsékletétől.  
 D) Csak a gáz térfogatától.

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

12. Radioaktív bomlásból származó részecskék lépnek be homogén mágneses térbe az indukcióvonalakkal párhuzamosan, amint az ábra mutatja. Melyik sugárzástípus hogyan térül el a mágneses térben?



- A) Az  $\alpha$ -részecskék az (1) görbe, a  $\gamma$ -részecskék a (2), a  $\beta$ -részecskék a (3) görbe szerint.  
 B) Az  $\alpha$ -részecskék a (3) görbe, a  $\gamma$ -részecskék a (2), a  $\beta$ -részecskék a (1) görbe szerint.  
 C) Az  $\alpha$ -részecskék és a  $\beta$ -részecskék a (3) görbe szerint, a  $\gamma$ -részecskék a (2) görbe szerint.  
 D) Mindhárom sugárzás a (2) görbe szerint.

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 és a helyesírásra, mivel az értékelésbe ez is beleszámít! Mondanivalóját nem kell feltétlenül a megadott szempontok sorrendjében kifejtenie. A megoldást a következő oldalakra írhatja.*

### 1. Mikrohullámok mint állóhullámok, a fény közelítő sebessége

*Ha a húrnak egyik oldalán ennek bizonyos hányszoros része keresztrezgésekbe kerül, akkor onnan egy hullámsor kiindul, mely a másik végen visszaverődve az egyenesen jövő hullámsorral találkozik, s álló rezgéseket hoz létre; a húr ekkor részekre oszlik, melynek mindegyike egyenlő az említett hányszoros résszel, s rezgési csomók által választatnak el egymástól. A rezgési csomókat papírníretek által, vagy hosszú porhanyó kötélen láthatóvá tehetjük.*



*Subic Simon: Természettan – Pest, 1862.*

Ha a mikrohullámú sütő forgótányérját eltávolítjuk, és a sütőteret csokitáblákkal kibéleljük, majd a sütőt rövid ideig elindítjuk, azt tapasztaljuk, hogy a csokoládé meghatározott helyeken megolvad. A jelenség magyarázata, hogy a sütőben mikrohullámú elektromágneses állóhullám jött létre, s ennek duzzadóhelyeinél megolvadt a csokoládé.

Ismertesse, hogyan hozhatunk létre állóhullámokat egy rugalmas gumikötélen, melynek (csak) az egyik végét rögzítettük! Milyen feltételek teljesülése esetén hoznak létre a kötélen terjedő haladó hullámok állóhullámot? Készítsen ábrát, melyen bemutatja az állóhullám nevezetes pontjait és a hullámhosszát! Hasonlítsa össze az állóhullámot az azt létrehozó haladó hullámmal! Milyen fizikai mennyiségek azonosak a két esetben? Írja le az állóhullám haladó hullámtól eltérő sajátságait, amplitúdó- és fázisviszonyait!

Ismertessen két további, a hétköznapi életben előforduló példát az állóhullámokra!

A sütő által létrehozott mikrohullám frekvenciája 2,45 GHz, a csokoládétáblán a közvetlen szomszédos megolvadt részek távolsága 6 cm. Becsülje meg ezeknek az adatoknak a segítségével a fény (mikrohullám) terjedési sebességét? Miért érdemes forgótányért alkalmazni a mikrohullámú sütőkben?

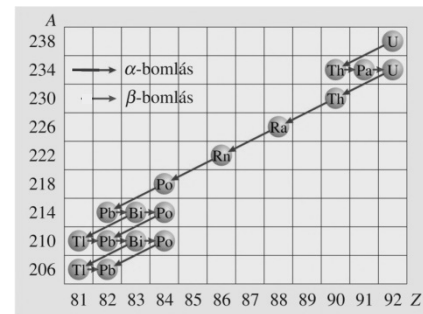


--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 2. A radioaktív bomlás elmélete

*Így eljutottunk ahhoz az álláspontunkhoz, hogy a radioaktivitás egyrészt atomi jelenség, de egyúttal egy kémiai változás kísérőjelensége is, amelyben új anyagfajták állnak elő. Ez a két megfontolás arra a következtetésre kényszerít, hogy a radioaktivitás egy atomon belüli kémiai változás megnyilvánulása.*

*Rutherford – Journal of the Chemical Society, 1902*



Ismertesse a radioaktív bomlástörvényt! Mutassa be a felezési idő és az aktivitás fogalmát és mértékegységét! Ábrázolja vázlatosan a bomlástörvény alapján egy radioaktív mintában található atommagok számának változását az idő függvényében! Írja le a radioaktív minta aktivitásának alakulását az idő függvényében! Ismertesse és értelmezze az aktivitás és a felezési idő kapcsolatát két azonos számú atommagot tartalmazó, különböző felezési idejű radioaktív minta összehasonlítása során!

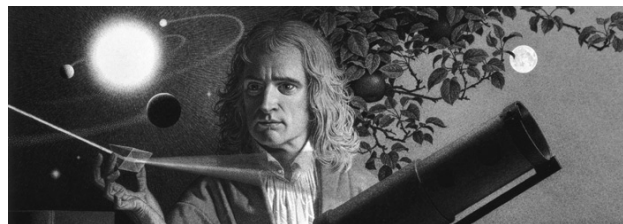
Mikor beszélünk természetes és mesterséges radioaktivitásról? Nevezzen meg két természetes radioaktív izotópot! Hevesy György Nobel-díjas magyar kémikus a radioaktív nyomjelzés elméletének kidolgozója. Mi a radioaktív nyomjelzés? Ismertessen egy gyakorlati példát!

Adjon meg két további példát a radioaktivitás gyakorlati alkalmazására!

## 3. Newton munkássága

*Newton pontos terve szerint suhan a csillag, és arra int néma pályán róva terét, ki-ki tisztelje mesterét.*

*Albert Einstein*



Mikor és hol élt Newton? Mutassa be munkásságát az alábbiak szerint:

Newton törvényei mint a dinamika alaptörvényei. (Ismertesse a törvényeket, értelmezze azokat abból a szempontból, hogy miben jelentettek változást az arisztotelészi világképhez képest!)

Az általános tömegvonzás törvénye. (Ismertesse a törvényt, értelmezze a benne szereplő mennyiségeket!) Ismertesse, hogyan nyilvánul meg az általános tömegvonzás hatása a Föld körül keringő Hold és egy fáról lezuhanó alma mozgásában! Mondjon példát a természetből olyan helyzetre, amikor a gravitációs kölcsönhatás az egyéb kölcsönhatásokhoz viszonyítva nagyon gyenge, és olyanra, amikor nagyon erős!

A fehér fény természete. (Ismertesse Newton kísérletét, az abból levonható következtetéseket a fehér fény összetett voltára vonatkozóan!)

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

---

<b>Tartalom</b>	<b>Kifejtés</b>	<b>Összesen</b>
<b>18 pont</b>	<b>5 pont</b>	<b>23 pont</b>

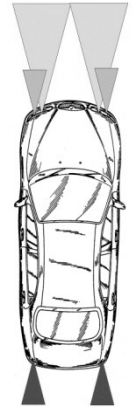
---

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

## 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 gépkocsi két első fényszórójában egy-egy 12 V-os, 55 W-os izzó található, a két első, illetve két hátsó helyzetjelző lámpában pedig egy-egy 12 V-os, 5 W-os izzó. Tegyük fel, hogy egy egyórás országúti utazás alatt a gépkocsi világítása (összesen hat izzó) folyamatosan üzemel. A motor hatásfoka, amely a benzin elégetésekor nyert hő mechanikai energiává alakításának mértékét jellemzi: 30%. Az elektromos fogyasztókat tápláló generátor hatásfoka 60%.  
(A világításhoz az áramot a generátor szolgáltatja, a gépjármű akkumulátora nem ad le energiát.)



- a) Mekkora áram folyik az egyes izzókban, ha mindegyik 12 V feszültségre van kapcsolva?  
b) Körülbelül hány liter benzinnel fogyaszt többet a haladó autó egy óra alatt a lámpák bekapcsolt állapotában ahhoz képest, mint ha a lámpák ki lennének kapcsolva?

(A benzin fűtőértéke: 46,7 MJ/kg, sűrűsége: 750 kg/m<sup>3</sup>.)

a)	b)	Összesen
3 pont	6 pont	9 pont

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

2. Egy fotokatódot  $E = 1,05 \text{ eV}$  energiájú fotonokkal megvilágítva elektronkilépést tapasztaltunk. A megvilágító fény frekvenciáját megkétszerezve a kilépő elektronok sebessége duplájára nőtt.

- Mekkora a megvilágító fény hullámhossza az első esetben?
- Mekkora a fotokatód kilépési munkája?
- Mekkora az elektronok kilépési sebessége az első esetben?

$$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}, m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

a)	b)	c)	Összesen
3 pont	6 pont	3 pont	12 pont

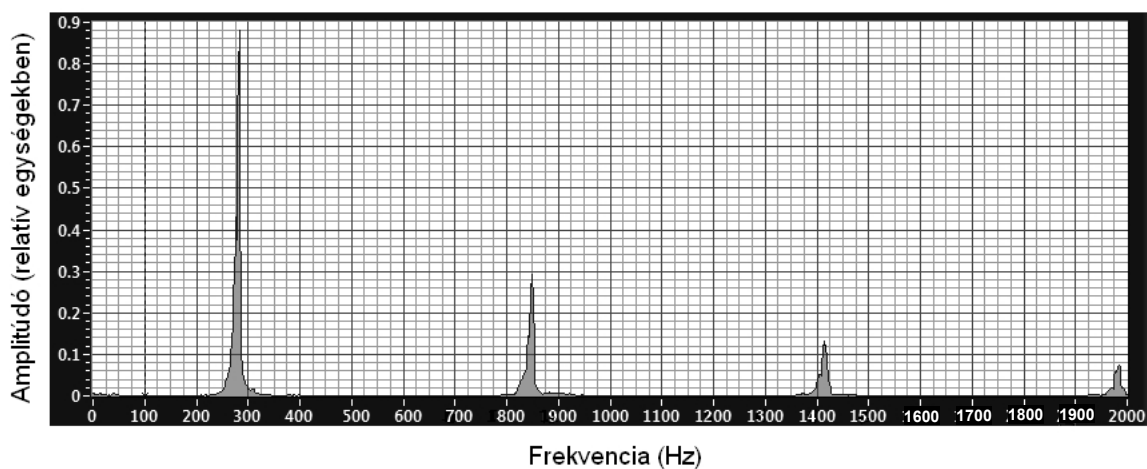


--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

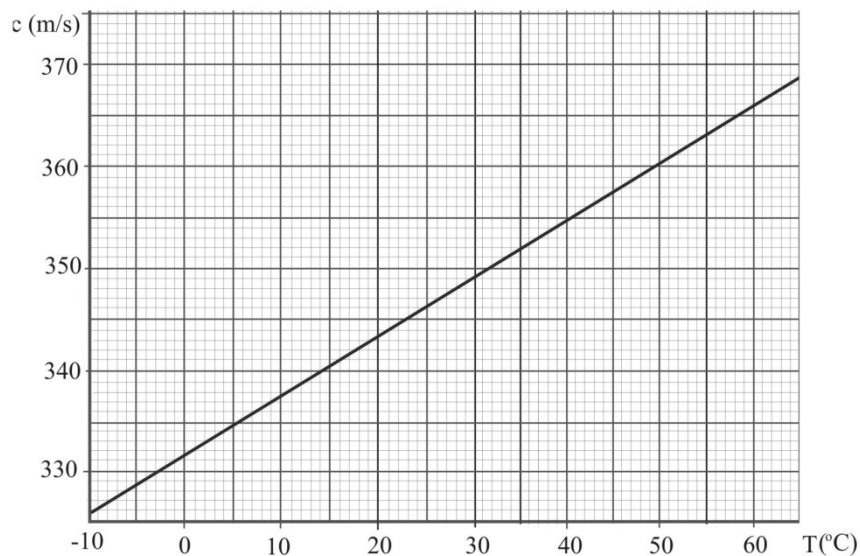
4. Egy számítógépes frekvencia-elemző programmal vizsgáljuk egy síp hangját. A program egy diagramon megjeleníti, hogy a síp hangjában a különböző frekvenciájú összetevők milyen erősséggel vannak jelen.

- Állapítsa meg a síp alaphangjának és első három felhangjának frekvenciáját!
- Nyitott vagy zárt síppal végeztük a vizsgálatot? Válaszát indokolja!
- Adja meg a síp hosszát centiméterre kerekítve, ha a vizsgálatot 15 °C hőmérsékleten végeztük!
- Mekkora lesz az állandó hosszúságúnak tekinthető síp alaphangjának és megfigyelt felhangjainak frekvenciája, ha a levegő felmelegszik 50 °C-ra?

A számításokhoz szükséges adatokat olvassa le az alábbi grafikonokról!



A hang terjedési sebességének hőmérsékletfüggése



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

---

<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>c)</b>	<b>d)</b>	<b>Összesen</b>
<b>2 pont</b>	<b>3 pont</b>	<b>4 pont</b>	<b>3 pont</b>	<b>12 pont</b>

---

