

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!

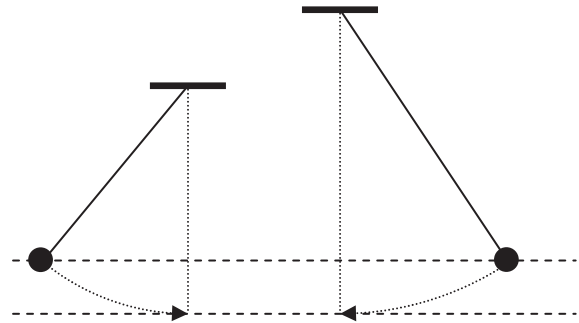
A pótlapon tüntesse fel a feladat sorszámát is!

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

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

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

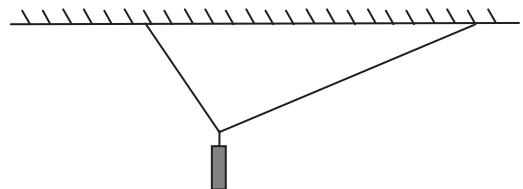
4. Két rúd­má­gnes­űnk van, amely­ek kü­lön­böz­ő vonal­ak mentén törtek ketté. A két esetet az ábra szemlélteti. Meg­próbál­juk a má­gnes­eket a törési felület mentén össze­il­lesz­teni. Mit tapasztalunk?



- A) Mindkét esetben taszítást érzünk a két mágnesfél között.
- B) Mindkét esetben vonzást érzünk a két mágnesfél között.
- C) Az a) esetben taszítást, a b) esetben vonzást érzünk a két mágnesfél között.
- D) Az a) esetben vonzást, a b) esetben taszítást érzünk a két mágnesfél között.

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

5. Egy testet a rajznak megfelelően két fonállal felfüggesztettünk. Lehet-e a test egyensúlyban?



- A) Nem, mert a két fonál nem azonos hosszúságú.
- B) Igen, de a két kötélerő nem lesz azonos nagyságú.
- C) Igen, ha a két kötélerő azonos nagyságú.
- D) Nem, mert a két kötélerő nem lehet azonos nagyságú.

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

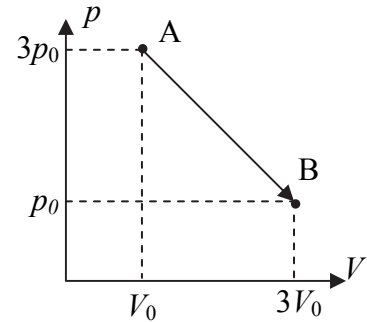
6. Bergengóciában az alapegységek: 1 M a munka mértékegysége, 1 Tö a töltés mértékegysége és 1 Te a teljesítmény mértékegysége. Hogyan lehet ezekkel az áramerősség származtatott mértékegységét meghatározni?

- A) $1 \frac{Tö \cdot Te}{M}$
- B) $1 \frac{Tö \cdot M}{Te}$
- C) $1 \frac{M}{Tö \cdot Te}$

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

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

7. **Hogyan változik a mellékelt p - V diagramon ábrázolt AB folyamat közben a gáz hőmérséklete?**



- A) A hőmérséklet a folyamat közben nem változik.
 B) A gáz hőmérséklete a folyamat közben először nő, majd csökken.
 C) A gáz hőmérséklete a folyamat közben először csökken, majd nő.

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

8. **Egy műhold körpályán kering a Föld körül, keringési ideje pontosan egy nap. Milyen magasan keringhet a Föld körül?**

- A) A műhold csak kb. 36000 km magasan keringhet pontosan az Egyenlítő fölött. Ez egy ún. geostacionárius pálya.
 B) A műhold több, különböző magasságú pályán is keringhet, de mindig pontosan az Egyenlítő fölött.
 C) A műhold csak kb. 36000 km magasan keringhet a Föld körül, de nem feltétlenül az Egyenlítő fölött.
 D) A műhold több, különböző magasságú pályán is keringhet, és nem feltétlenül az Egyenlítő fölött.

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

9. **A levegőben $3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel haladó fénysugár sík üvegfelülethez érkezik.**

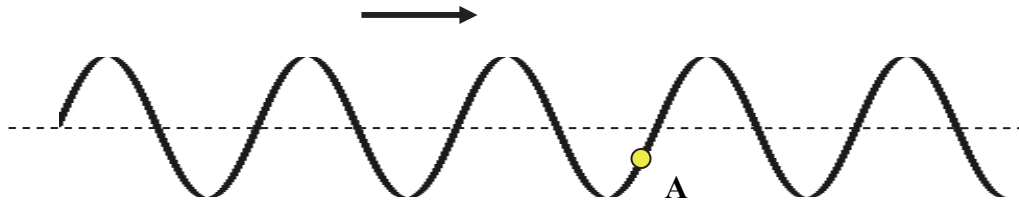
Az üvegben a fény terjedési sebessége $2 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Mekkora beesési szög esetén szenved a fénysugár teljes visszaverődést?

- A) Nincs olyan beesési szög, melynél a fénysugár teljes visszaverődést szenvedne.
 B) A közel 42 fokos határszögnél nagyobb beesési szögek esetén.
 C) A közel 42 fokos határszögnél kisebb beesési szögek esetén.

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

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

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



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

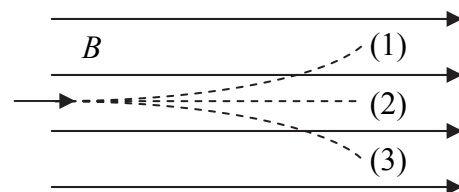
2 pont	
--------	--

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?

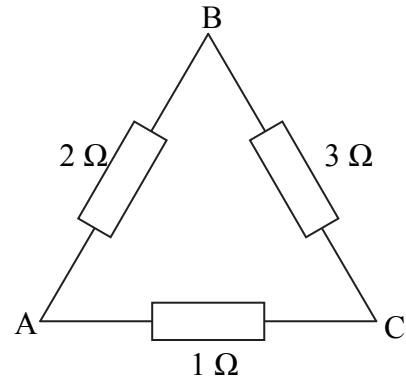


- A) Az α -részecskék az (1) görbe, a γ -részecskék a (2), a β -részecskék a (3) görbe szerint.
 B) Az α -részecskék a (3) görbe, a γ -részecskék a (2), a β -részecskék a (1) görbe szerint.
 C) Az α -részecskék és a β -részecskék a (3) görbe szerint, a γ -részecskék a (2) görbe szerint.
 D) Mindhárom sugárzás a (2) görbe szerint.

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

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

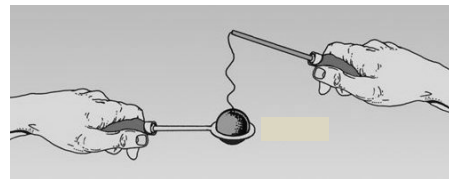
13. A képen látható kapcsolásban melyik két pont között a legkisebb az ellenállás?



- A) Az A és a B pont között.
- B) A B és a C pont között.
- C) Az A és a C pont között.
- D) Egyforma az ellenállás mindhárom pontpár esetén.

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

14. A képen látható forró fémgömb nem fér át a hideg fémkarikán. Hogyan érhető el, hogy átférjen?



- A) Csak úgy, hogy a forró fémgömböt kellő mértékben lehűtjük.
- B) Csak úgy, hogy a hideg fémkarikát kellő mértékben felmelegítjük.
- C) Mindkét eljárás megfelelő lehet.

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

15. Egy nyugalomból induló autót *állandó teljesítménnyel* gyorsítunk. Hogyan változik a gyorsulása az idő előrehaladtával?

- A) A gyorsulás csökken.
- B) A gyorsulás állandó.
- C) A gyorsulás egyre növekszik.

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 kötélén 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 kötél 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!

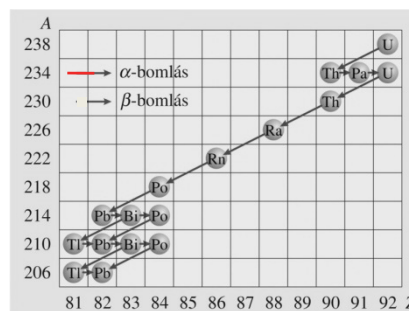
A sütő által létrehozott mikrohullám frekvenciája 2,45 GHz, a csokoládétáblán a közvetlen szomszédos megolvadt részek távolsága 6 cm. Becsülje meg ezeknek az adatoknak a segítségével a fény (mikrohullám) terjedési sebességét? Miért érdemes forgótányért alkalmazni a mikrohullámú sütőkben?

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

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



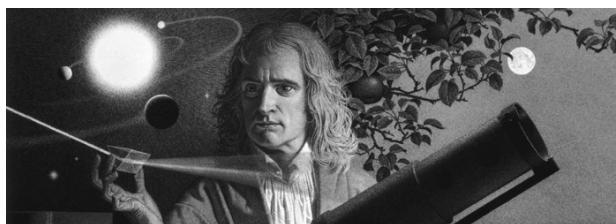
Ismertesse a radioaktív bomlástörvényt! Mutassa be a felezési idő és az aktivitás fogalmát és mértékegységét! Ábrázolja vázlatosan a bomlástörvény alapján egy radioaktív mintában található atommagok számának változását az idő függvényében! Írja le a radioaktív minta aktivitásának alakulását az idő függvényében! 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!)

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

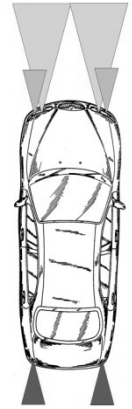
Tartalom	Kifejtés	Összesen
18 pont	5 pont	23 pont

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

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 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/m³.)

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.

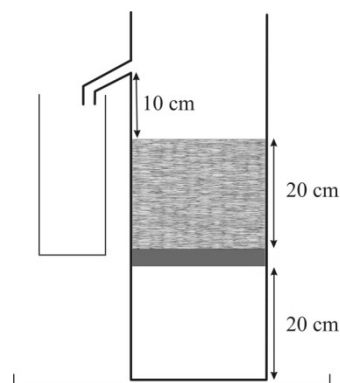
- Mekkora a megvilágító fény hullámhossza az első esetben?
- Mekkora a fotokatód kilépési munkája?
- Mekkora az elektronok kilépési sebessége az első esetben?

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

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

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

3. Egy hengerben súlytalan dugattyú $T = 300\text{ K}$ hőmérsékletű, 20 cm magas héliumgáz oszlopot zár el. A dugattyún 20 cm magas higanyréteg van. A hengeren, a higany fölött 10 cm-rel egy nyílás található, melyen keresztül a higany egy edénybe folyhat ki, ha eléri a nyílás szintjét. A gázt lassan melegítjük, a hőmérséklete és a térfogata is lassan növekszik, míg a higany ki nem folyik a hengerből. A henger keresztmetszete 400 cm^2 .



- Mekkora a bezárt gáz nyomása kezdetben? Mekkora a bezárt gáz tömege?
- Mekkora a gáz hőmérséklete akkor, amikor a higanyoszlop teteje eléri a nyílást? Mennyi munkát végzett eddig a gáz?
- Mekkora a gáz hőmérséklete abban a pillanatban, amikor az utolsó csepp higany is kifolyt a hengerből?

($g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $R = 8,3 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$, a higany sűrűsége $13,6 \text{ g/cm}^3$,

a légköri nyomás $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$, a hélium moláris tömege 4 g/mol .)

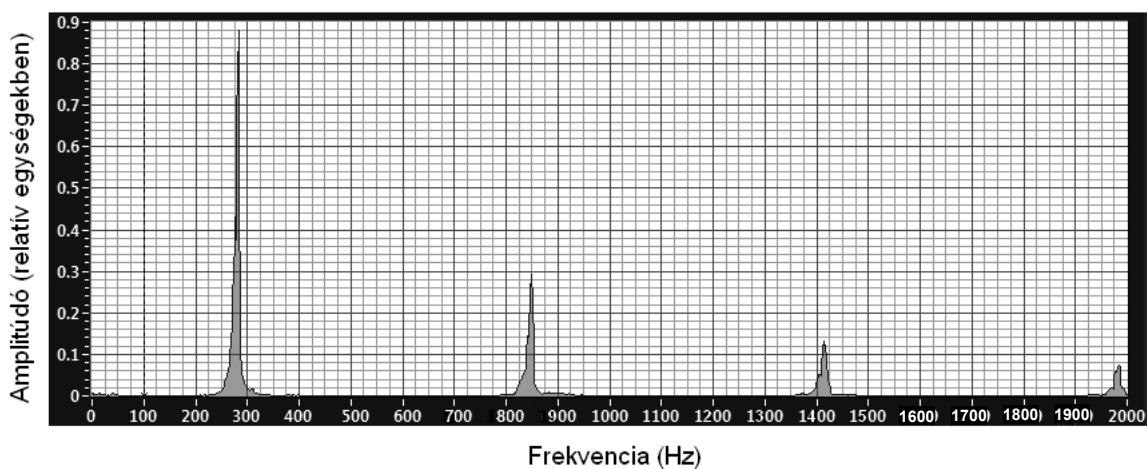
a)	b)	c)	Összesen
6 pont	5 pont	3 pont	14 pont

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

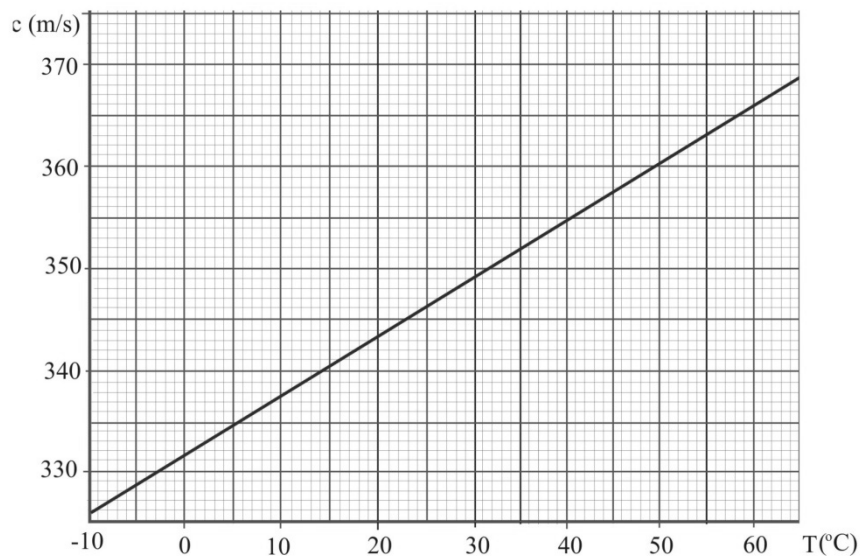
4. Egy számítógépes frekvencia-elemző programmal vizsgáljuk egy síp hangját. A program egy diagramon megjeleníti, hogy a síp hangjában a különböző frekvenciájú összetevők milyen erősséggel vannak jelen.

- 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



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

a)	b)	c)	d)	Összesen
2 pont	3 pont	4 pont	3 pont	12 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	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	100	

javító tanár

Dátum:

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

javító tanár

jegyző

Dátum:

Dátum: