

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 | |

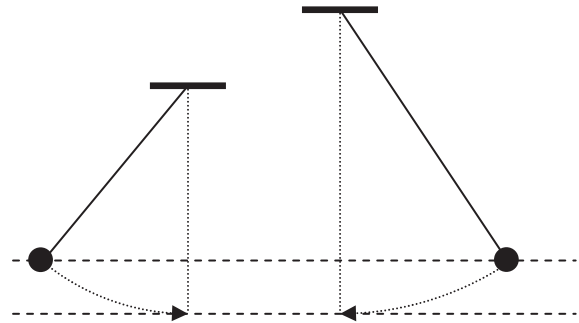
EMBERI ERŐFORRÁSOK
MINISZTERIUMA

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

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

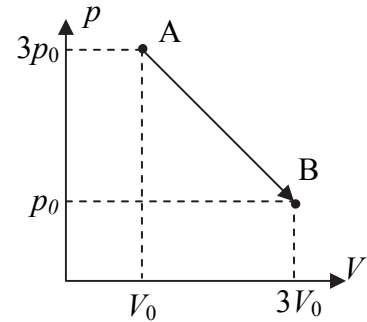
3. Mit nevezünk egy adott elem stabil izotópjának?

- 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

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

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.**

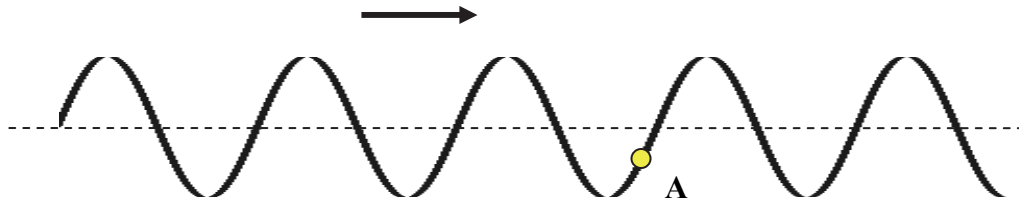
Az üvegben a fény terjedési sebessége $2 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Mekkora beesési szög esetén szenved a fénysugár teljes visszaverődést?

- 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.

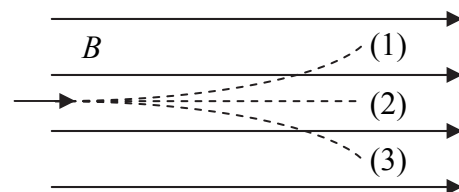
| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

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?

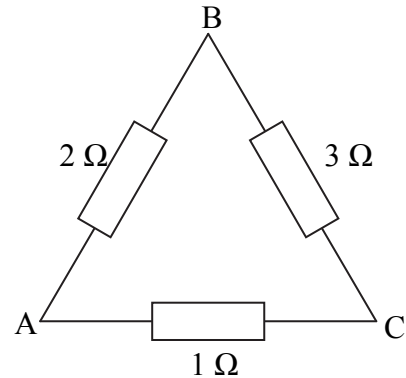


- A) Az α -részecskék az (1) görbe, a γ -részecskék a (2), a β -részecskék a (3) görbe szerint.
 B) Az α -részecskék a (3) görbe, a γ -részecskék a (2), a β -részecskék a (1) görbe szerint.
 C) Az α -részecskék és a β -részecskék a (3) görbe szerint, a γ -részecskék a (2) görbe szerint.
 D) Mindhárom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

| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

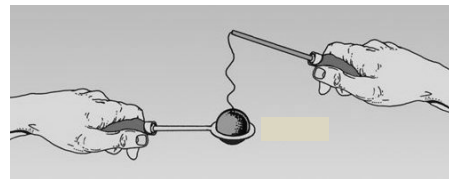
13. A képen látható kapcsolásban melyik két pont között a legkisebb az ellenállás?



- 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?

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

| 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.

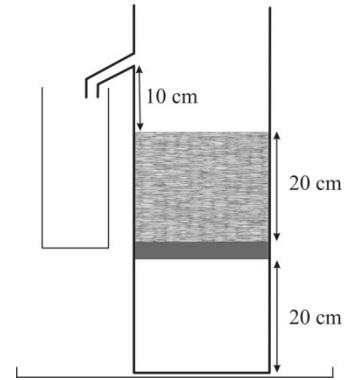
- Mekkora a megvilágító fény hullámhossza az első esetben?
- Mekkora a fotokatód kilépési munkája?
- Mekkora az elektronok kilépési sebessége az első esetben?

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

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

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

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 .)

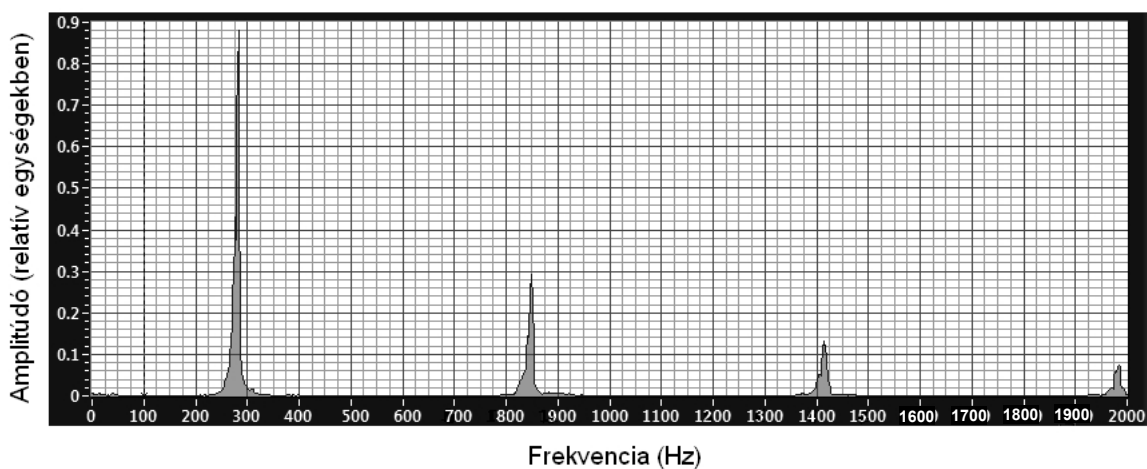
| a) | b) | c) | Összesen |
|--------|--------|--------|----------|
| 6 pont | 5 pont | 3 pont | 14 pont |
| | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

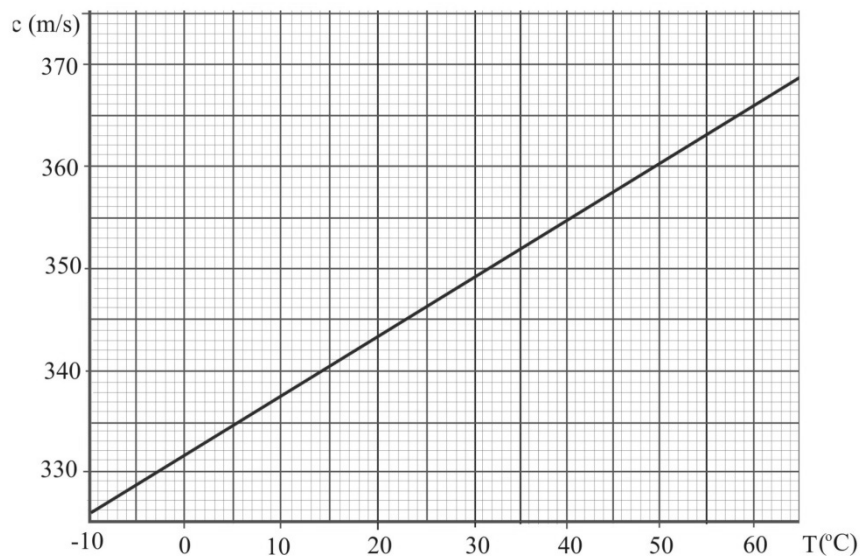
4. Egy számítógépes frekvencia-elemző programmal vizsgáljuk egy síp hangját. A program egy diagramon megjeleníti, hogy a síp hangjában a különböző frekvenciájú összetevők milyen erősséggel vannak jelen.

- 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: