

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2022. május 17.

FIZIKA

KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

a 2012-es Nat-ra épülő vizsgakövetelmények szerint

2022. május 17. 8:00

Időtartam: 120 perc

| | |
|----------------|--|
| Pótlapok száma | |
| Tisztázati | |
| Piszkozati | |

EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA

Fontos tudnivalók

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, a megoldást a feladatlap üres oldalain, illetve pótlapokon folytathatja a feladat számának feltüntetésével.

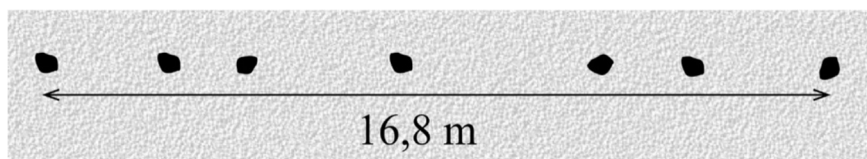
Itt jelölje be, hogy a második rész 3/A és 3/B feladatai közül melyiket választotta (azaz melyiknek az értékelését kéri):

3/

ELSŐ RÉSZ

Az alábbi kérdésekre adott válaszlehetőségek közül pontosan egy jó. Írja be ennek a válasznak a betűjelét a jobb oldali fehér négyzetbe! (Ha szükségesnek tartja, kisebb számításokat, rajzokat készíthet a feladatlapon.)

1. Egy fiú festékes vödörrel ment az utcán, melyből csöpögött a festék. A cseppek 2 másodpercenként hagyták el a vödört, foltot hagyva a járdán. Mekkora volt a fiú átlagsebessége, mialatt a járdát a rajzon látható módon csepegtette össze?



- A) 1,2 m/s.
B) 1,4 m/s.
C) 2 m/s.

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

2. Optikai szálak segítségével a fényt egyenes helyett görbe pályán lehet vezetni. Milyen jelenséget használunk az optikai szál működése során?

- A) A fényelhajlás jelenségét.
B) A teljes visszaverődés jelenségét.
C) A fénypolarizáció jelenségét.

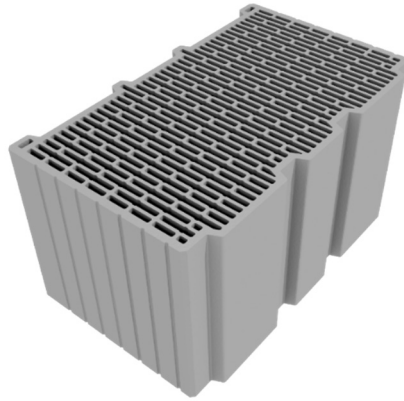
| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

3. Az alábbiak közül milyen eszközökkel lehet egyenáramot előállítani?

- A) Galvánelemmel, napelemmel.
B) Galvánelemmel, transzformátorral.
C) Napelemmel, transzformátorral.

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

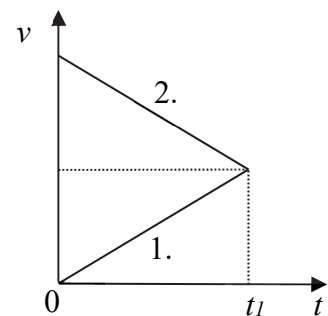
4. A modern falazótéglák legtöbbször „üreges” szerkezetűek, mert így a belőlük készült épületek energetikai tulajdonságai lényegesen jobbak. Miért lehetnek jobbak az üreges téglák a hagyományos tömör tégláknál?



- A) Mert az üreges tégláknak jobb a hővezetése.
 B) Mert az üreges tégláknak jobb a hőszigetelése.
 C) Mert az üreges tégláknak jobb a hőáramlása.
 D) Mert az üreges tégláknak jobb a hőszigetelése.

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

5. A mellékelt $v-t$ grafikonon két, egyenes vonalú mozgást végző test sebességének időbeli változása látható $t = 0$ -tól t_1 időpontig. A t_1 időpontban sebességük azonos. Melyik test tett meg hosszabb utat a 0 -tól t_1 -ig eltelt idő alatt?



- A) Az 1. számmal jelölt test.
 B) A 2. számmal jelölt test.
 C) Egyforma a testek által megtett út.
 D) A grafikon alapján nem lehet megmondani.

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

6. Melyik az a radioaktív bomlásfolyamat, amelyben csökken az elbomló atommag tömegszáma?

- A) Csak az alfa-bomlás.
 B) Csak a béta-bomlás.
 C) Csak a gamma-sugárzás.
 D) Az alfa- és béta-bomlás is ilyen.

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

7. A mellékelt fényképet egy hőlégballon kosarából készítette valaki. A képen a földre vetülő árnyékok közül melyik tartozik ahhoz a ballonhoz, ahonnan fényképeztek?



- A) Az 1-es árnyék.
B) A 2-es árnyék.
C) A fénykép alapján nem lehet eldönteni.

2 pont

8. Egy adott mennyiségű radioaktív izotóp felezési ideje 2 év. Mekkora lesz a felezési ideje ugyanebből az izotópból fele akkora mennyiségűnek?

- A) 1 év.
B) 2 év.
C) 4 év.

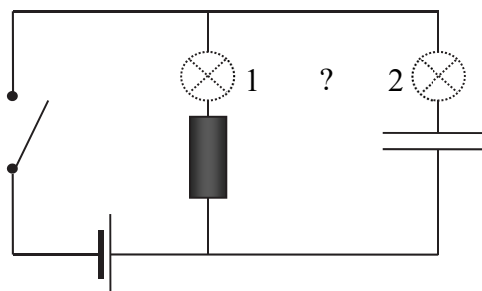
2 pont

9. Egy követ függőlegesen fölfelé hajítunk valamekkora kezdősebességgel. A kő fölszáll, majd a pályája tetején megáll és visszaesik a földre. Mozgásának mely szakaszában végez rajta munkát a gravitációs erőtér?

- A) Csak az emelkedő szakaszban, amikor csökken a sebessége.
B) Csak amikor lefelé esik és gyorsul.
C) Akkor is, amikor emelkedik, és akkor is, amikor lefelé esik.
D) Egy pillanatig sem végez rajta munkát, hiszen ugyanakkora sebességgel ér földet, mint amekkorával elindítottuk.

2 pont

10. Egy egyenáramú áramkörbe egy ellenállást és egy kondenzátort kötünk párhuzamosan. A két, számmal jelzett hely egyikére izzólámpát kötünk. Hova kössük be az izzólámpát, ha azt akarjuk, hogy az áramkör bekapcsolása után tartósan világítson?



- A) Csak az 1. helyre köthetjük be.
 B) Csak a 2. helyre köthetjük be.
 C) Bármelyik helyre beköthetjük, mindkét hely megfelel.

2 pont

11. Nyáron, napon álló személygépkocsi zárt utasterében nagyon magas (életveszélyesen magas) hőmérséklet alakulhat ki. Mi járul legjobban hozzá az utaster felmelegedéséhez az alábbi tényezők közül?

- A) A gépkocsi motorja leállítás után még sokáig meleg marad nyáron, ez melegíti fel az utasteret.
 B) Nyáron az út burkolatát nagyon felmelegíti a Nap, így ha egy autó egy napsütötte helyen leparkol, az alatta lévő forró aszfalt felmelegíti a fölötte elhelyezkedő utasteret.
 C) Az utaster ablakán behatóló napsugárzás az autó belsejét nagymértékben felmelegíti, és a hő az üvegházhatás miatt nem tud távozni.
 D) A zárt térben nagyon megnő a páratartalom, a különböző helyeken lecsapódó pára pedig sok hőt ad le.

2 pont

12. Egy lakás egyik 230 V-os áramkörében a biztosíték 15 A-nél nagyobb áramerősség esetén kiold, megszakítva ezzel az áramkört. A következő fogyasztókat szeretnék üzemeltetni ebben az áramkörben: egy 2000 W-os hajszárítót és egy 3000 W-os vízforralót. Melyik fogyasztót kapcsolhatjuk be anélkül, hogy a biztosíték kioldana?

- A) Csak a hajszárítót, egymagában.
 B) Bármelyiket bekapcsolhatjuk, de csak egymagában.
 C) Együtt is bekapcsolhatjuk a fogyasztókat, a biztosíték nem old ki.
 D) Egyiket sem, ha bármelyiket is bekapcsoljuk, a biztosíték kiold.

2 pont

13. 1962-ben egy vasúti szerelvény tolatás közben elszabadult, és áttörve a Nyugati Pályaudvar üvegfalát a Nagykörútra sodródott. Melyik volt a nagyobb erőhatás: az, amit a kocsi fejtett ki az üvegfalra, vagy az, amit az üvegfal a kocsira?



- A) Az üvegfal nagyobb erőt gyakorolt a kocsira, mint a kocsi az üvegfalra.
B) A kocsi nagyobb erőt gyakorolt az üvegfalra, mint az üvegfal a kocsira.
C) A két erőhatás nagysága egyforma volt.
D) A kérdés pontos mérések elvégzése nélkül nem megválaszolható.

2 pont

14. Homogén elektromos mezőben nulla kezdősebességgel elengedünk egy protont, majd egy elektront. Melyik részecske gyorsulásának nagysága lesz nagyobb?

- A) A protonnak, mert a töltése pozitív.
B) Az elektronnak, mert a tömege kisebb.
C) A két részecske azonos nagyságú gyorsulással indul, mert a töltésük nagysága azonos.

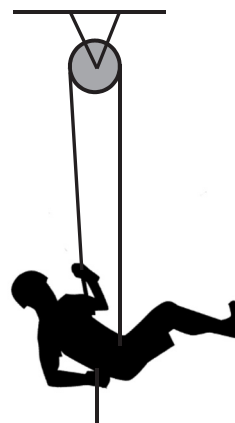
2 pont

15. $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletű vízben egy test éppen lebeg. Mi történik a vízben lebegő testtel, ha a vizet lassan $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletre hűtjük? (A test hőtágulása elhanyagolható.)

- A) A test lesüllyed az edény aljára.
B) A test felemelkedik a vízfelszínre.
C) A test először lesüllyed, majd felemelkedik.
D) A test először felemelkedik, majd lesüllyed.

2 pont

16. A mellékelt ábrán látható G súlyú hegymászó úgynevezett beülőt visel. A derekánál ráerősített kötelet egy csigán átvetve és erősen húzva próbálja magát a magasba emelni. Körülbelül mekkora erő kifejtésével húzhatja fel magát?



- A) Körülbelül G erővel.
- B) Körülbelül $G/2$ erővel
- C) Nem tudja magát így felhúzni, ez olyan, mintha a saját hajánál fogva próbálná felemelni magát.

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

17. A Nemzetközi Űrállomáson súlytalanság állapota uralkodik. Mi a súlytalanság magyarázata? Melyik állítás hamis?

- A) Az űrállomás messze van a Földtől, ezért itt már nem hat a gravitáció.
- B) Az űrállomás centripetális gyorsulása lényegében a gravitációs gyorsulással egyezik meg.
- C) Az űrállomás és minden, ami benne van, szabadon esik a Föld középpontja felé.

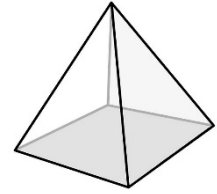
| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

18. Egy atom fotont bocsát ki, miközben egy elektronja belsőbb pályára ugrik. El tud-e nyelni ezt követően egy ugyanolyan frekvenciájú fotont?

- A) Igen, ilyenkor az elektron külsőbb pályára ugrik.
- B) Nem, mert az elnyelési energia nagyobb, mint a kibocsátási energia.
- C) Igen, de csak légüres térben lehetséges, mert a közeg megváltoztatja a kilépő foton frekvenciáját.

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

19. Egy homogén anyagból készült gúla vízszintes asztalapon áll. Magassága $h = 40$ cm, tömege $m = 2$ kg. Mit állíthatunk a gúla helyzeti energiájáról az asztalaphoz képest?



- A) $E_h > m \cdot g \cdot h / 2$
- B) $E_h = m \cdot g \cdot h / 2$
- C) $E_h < m \cdot g \cdot h / 2$

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

20. Melyik bolygó holdját (vagy holdjait) lehet a Földről szabad szemmel látni?

- A) Csak a Föld saját Holdját.
- B) A Földét és a Marsét.
- C) A Földét és a Szaturnuszét.

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

MÁSODIK 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 gyűjtőlencsével egy 18 mm x 24 mm-es diafilmről 45 cm x 60 cm-es nagyságú képet szeretnénk kivetíteni egy ernyőre.

- a) Mekkora a leképezés nagyítása?
- b) Hova kell tennünk az ernyőt, ha a film a lencsétől 3 cm távolságban van?
- c) Hány dioptriás lencsét kell használnunk?

| a) | b) | c) | Összesen |
|--------|--------|--------|----------|
| 4 pont | 4 pont | 6 pont | 14 pont |
| | | | |

2. Villám és mennydörgés

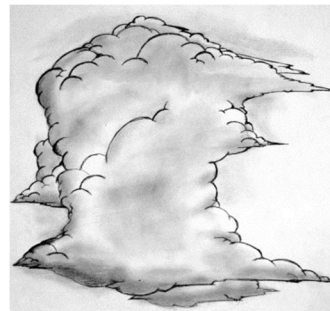
A leggyakoribb villámfajta nem más, mint egy elektromos gázkisülés, ami felhőn belül, felhők között, vagy a talaj és felhők között jön létre. Keletkezésének pontos folyamata még csak részben ismert, de elfogadott magyarázat, hogy a villám kialakulása a felhők vízcseppjeinek, jégkristályainak súrlódására, széttöredezésére vezethető vissza, aminek következtében az elektromos töltések szétválnak a felhőn belül.



A felhő felső felén a pozitív, alul a negatív töltések halmozódnak fel. A töltésszétválasztás elektromos teret hoz létre, ami a felhalmozott elektromos töltésekkel arányos. Az erőtér a földfelszínben lévő negatív töltésekre taszító erőt gyakorol, így azok a föld belseje felé mozdulnak (megosztás történik), és a földfelszín pozitív töltésű lesz. A kisülés úgy jön létre, hogy ionizált gázt tartalmazó, így nagyon kis ellenállású csatorna keletkezik a felhő és a földfelszín között. Ezen a csatornán halad végig az elektromos kisülés. A fő kisülés átlagosan 30 kA áramerősséggel körülbelül 15 C töltést és 500 MJ energiát szállít. A csatornában a hirtelen felmelegedett gáz erős fényt bocsát ki és robbanásszerűen kitágul, ez a levegőben lökéshullámot indít el, amelyet mennydörgésként hallunk.

(A Wikipedia nyomán. A kép forrása: <https://www.pexels.com>)

- A megadott ábra felhasználásával ábrázolja a töltések elhelyezkedését a felhőn belül és a Föld felszínén. Továbbá jelölje az ábrán az elektromos tér irányát a felhőn belül, valamint a felhő alja és a földfelszín között!
- Miért halljuk a mennydörgést csak jóval a villámfény észlelése után?
- Körülbelül milyen hosszú ideig tart egy átlagos villámkisülés?



| | | | |
|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| a) | b) | c) | Összesen |
| 5 pont | 5 pont | 6 pont | 16 pont |
| | | | |

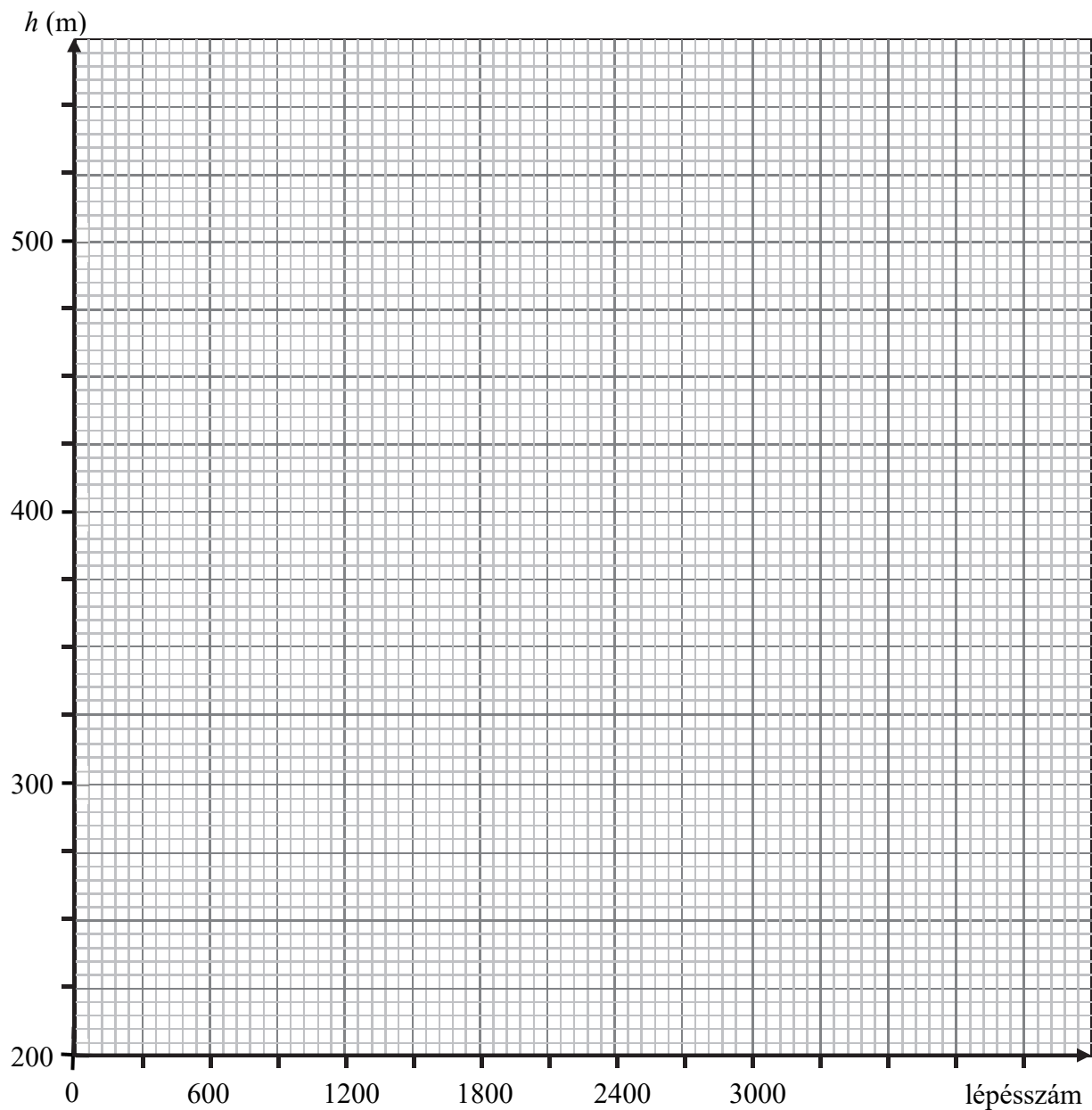
A 3/A és a 3/B feladatok közül csak az egyiket kell megoldania. A címlap belső oldalán jelölje be, hogy melyik feladatot választotta!

3/A Egy kisebb hegymászás során egy ember mobiltelefonja applikációival nyomon követte a tengerszint feletti magasságát, miközben számolta a megtett lépéseket. A túra végén az adatokat a következő táblázatban foglalta össze:

| | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| tengerszint feletti magasság (m) | 213 | 256 | 311 | 355 | 358 | 352 | 394 | 446 | 487 | 523 |
| az indulástól megtett lépések száma | 0 | 354 | 715 | 1372 | 2098 | 2868 | 3498 | 3933 | 4238 | 4504 |

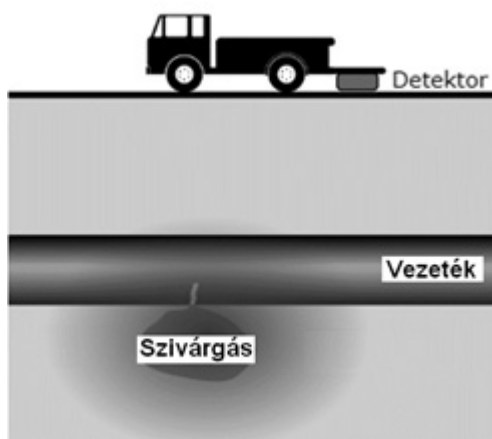
Az útvonal a hegy csúcsáig két egyenletes emelkedőből, és közte egy nagyjából vízszintes szakaszból állt. Az emelkedőn a gyalogos lépéseinek átlagos hossza 55 cm, a vízszintes szakaszon 70 cm volt.

- Ábrázolja a magasságot a lépésszám függvényében!
- Illesszen a grafikon megfelelő szakaszaira egyeneseket, és a rendelkezésre álló információk alapján állapítsa meg, hogy közelítőleg hányadik lépésnél kezdődött és ért véget a vízszintes szakasz!
- Körülbelül mekkora utat tett meg a gyalogos a hegy csúcsáig?



| | | | |
|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| a) | b) | c) | Összesen |
| 6 pont | 8 pont | 6 pont | 20 pont |
| | | | |

3/B Hibás földalatti vezetékek (pl. olaj, gáz, esetleg fűtéscsövek) esetén előfordulhatnak repedések, szivárgások. Ilyenkor a repedés helyét úgy találják meg, hogy egy adott radioaktív izotópot (nyomjelzőt) kevernek a csőben szállított anyaghoz. A földfelszínen mozgó detektorokkal keresik meg a felgyülemlett sugárzó anyag helyét, s ezzel a repedés helyét is – ahol már érdemes nekiállni az ásásnak és a cső javításának



- Indokolja, meg, hogy miért célszerű viszonylag kis felezési idejű anyagot keverni a csövekben szállított anyaghoz, ha repedéseket szeretnénk találni!
- Alfa-, béta- vagy gamma-sugárzó anyagot célszerű a mélyen fekvő csövekben szállított anyaghoz keverni, ha azt szeretnénk, hogy a földfelszínen is mérhető legyen a sugárzás? Miért?
- Megduplázott hozzáadott radioaktív izotópmennyiség esetén hogyan változik a detektor által mért aktivitás? Mennyivel lesz hosszabb a méréshez rendelkezésre álló idő (az az idő, ameddig a sugárzás még kimutatható a szivárgás helyén)? Válaszát indokolja!
- A jód-131 izotópjá béta-bomlással bomlik. Írja fel a bomlás egyenletét és nevezze meg a létrejött bomlásterméket!

| a) | b) | c) | d) | Összesen |
|--------|--------|--------|--------|----------|
| 4 pont | 4 pont | 6 pont | 6 pont | 20 pont |
| | | | | |

Figyelem! Az értékelő tanár tölti ki!

| | pontszám | |
|---|-----------|-------|
| | maximális | elért |
| I. Feleletválasztós kérdéssor | 40 | |
| II. Összetett feladatok | 50 | |
| Az írásbeli vizsgarész pontszáma | 90 | |

_____ dátum

_____ javító tanár

| | pontszáma egész számra kerekítve | |
|-------------------------------|---|-----------------|
| | elért | programba beírt |
| I. Feleletválasztós kérdéssor | | |
| II. Összetett feladatok | | |

_____ dátum

_____ dátum

_____ javító tanár

_____ jegyző