

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2018. május 22.**

# FIZIKA

## KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

**2018. május 22. 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 feladatlapon 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 pontszerű testre két erő hat,  $F_1 = 3 \text{ N}$  északi irányú és  $F_2 = 4 \text{ N}$  keleti irányú. Mekkora a testre ható eredő erő nagysága?

- A) 7 N.  
B) 5 N.  
C) 1 N.

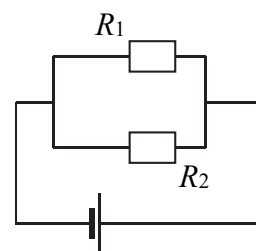
2 pont	
--------	--

2. Melyik fizikai állandó játszik kitüntetett szerepet az alábbiak közül a kvantummechanikában?

- A) Az Avogadro-szám.  
B) A gravitációs állandó.  
C) A Boltzmann-állandó.  
D) A Planck-állandó.

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

3. A mellékelt ábrán látható kapcsolásban az  $R_1$  ellenálláson háromszor akkora erősségű áram folyik, mint az  $R_2$  ellenálláson. Mit mondhatunk az ellenállások arányáról?



- A)  $R_1 = 3R_2$   
B)  $R_1 = R_2/\sqrt{3}$   
C)  $R_1 = R_2/3$

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

4. Egy termoszban forró kávé van. Hozzáöntünk valamennyi hideg tejet. Hogyan változik a termosz tartalmának hőmérséklete és belső energiája a folyamat során?

- A) A termosz tartalmának hőmérséklete és belső energiája is csökken.
- B) A termosz tartalmának hőmérséklete csökken, belső energiája nő.
- C) A termosz tartalmának hőmérséklete nő, belső energiája csökken.
- D) A termosz tartalmának hőmérséklete és belső energiája is nő.

2 pont

5. Ha egy szívószálon keresztül erősen befújunk két üres üdítődoboz közé a mellékelt képen látható módon, akkor a dobozok egymás felé gurulnak. Az alábbi állítások közül melyik magyarázza a létrejött jelenséget?



Forrás: [http://www.wvpbmedia.com/gallery/index.php/STARBASE/DSC\\_1786-Copy](http://www.wvpbmedia.com/gallery/index.php/STARBASE/DSC_1786-Copy)

- A) A dobozok között a fújás hatására megnő a levegő nyomása, így a külső, normál légköri nyomáshoz képest túlnyomás alakul ki, amely beszippantja az üdítődobozokat.
- B) A dobozok közé befújta párás levegő erős párolgása miatt a dobozok közötti nyomás hirtelen lecsökken, így a külső, normál légköri nyomás egymás felé nyomja a dobozokat.
- C) A dobozok között a fújás hatására lecsökken a levegő hőmérséklete, és ez által a nyomása is, így a külső, normál légköri nyomáshoz képest alacsonyabb nyomás miatt a külső levegő egymás felé nyomja a dobozokat.
- D) A dobozok között a fújás hatására áramlani fog a levegő, ezért a nyomása lecsökken, és a dobozok külső oldalán lévő levegő egymás felé nyomja a dobozokat.

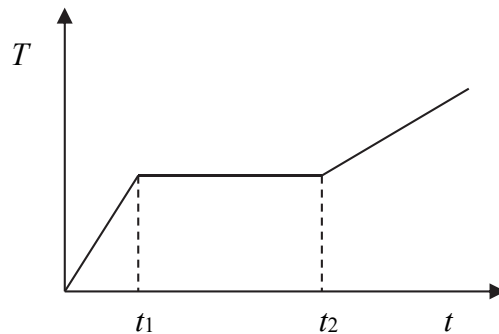
2 pont

6. Mikor végzünk több munkát? Ha álló helyzetből egy 2 kg-os testet 4 m/s sebességre gyorsítunk, vagy ha egy álló, 4 kg-os testet 2 m/s sebességre?

- A) Ha 2 kg-os testet 4 m/s sebességre gyorsítunk.
- B) Ha 4 kg-os testet 2 m/s sebességre gyorsítunk.
- C) Egyforma lesz a munkavégzés a két esetben.

2 pont

7. Egy darab jeget hőszigetelt edénybe zárunk, majd az edényben lévő fűtőszállal állandó teljesítménnyel melegítjük. A mellékelt grafikonon látható a termoszban lévő anyag hőmérséklete a melegítési idő függvényében. Mikor olvadt el teljesen a jég?



- A) A  $t_1$  pillanatban, ekkor érthette el a hőmérséklet az olvadáspontot.  
 B) A  $t_2$  időpillanatban, mivel ekkor kezdett el ismét melegedni az edény tartalma.  
 C) Nem lehet megmondani, mivel nincsenek hőmérsékletértékek feltüntetve a függőleges tengelyen.

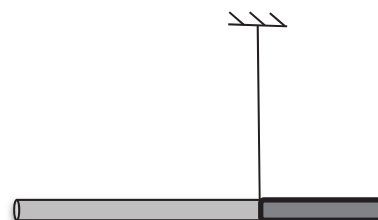
2 pont	
--------	--

8. Két test egyenletes körmozgást végez. Pályájuk sugara egyforma. A második test kétszer annyi idő alatt tesz meg egy kört, mint az első. Mit mondhatunk a centripetális gyorsulásukról?

- A) Az első test centripetális gyorsulása nagyobb.  
 B) A második test centripetális gyorsulása nagyobb.  
 C) A két centripetális gyorsulás egyenlő.  
 D) Csak a tömegek ismeretében dönthető el a kérdés.

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

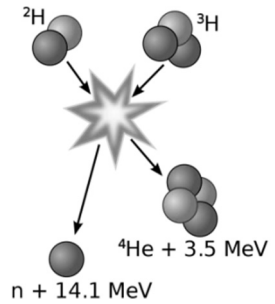
9. Az ábrán látható rúd két különböző sűrűségű, ám egyenként homogén tömegeloszlású darabból áll. Ha a rudat a két darab csatlakozásánál felfüggesztjük az ábrán látható módon, akkor egyensúlyban van. Melyik oldala nagyobb tömegű: a jobb oldali, rövidebb, vagy a bal oldali, hosszabb?



- A) A jobb oldali, rövidebb darab.  
 B) A bal oldali, hosszabb darab.  
 C) Egyenlő tömegű a két darab.  
 D) A megadott adatok alapján nem lehet eldönteni.

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

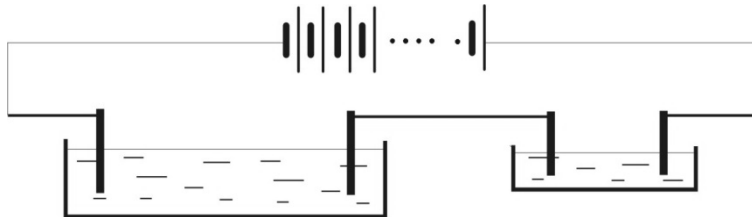
10. A mellékelt ábra egy magfúziós folyamatot ábrázol, feltüntetve a felszabaduló energiákat is. Honnan származik a felszabaduló energia?



- A) A felszabaduló energia elsősorban az elektronok alacsonyabb energiájú állapotba történő átugrásából keletkezik.
- B) A felszabaduló energia elsősorban a részecskék mozgási energiájából keletkezik, ami a rugalmatlan ütközés hatására hővé alakul.
- C) A felszabaduló energia elsősorban a kötési energiák megváltozásából fakad.

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

11. Két elektrolizáló kádat, egy kicsit és egy nagyot sorba kapcsolunk. A kádat azonos elektrolittal töltjük fel, majd feszültséget kapcsolunk a két szélső elektródára. Melyik kád esetén válik ki nagyobb mennyiségű fém azonos idő alatt?



- A) A kis kádban.
- B) A nagy kádban.
- C) A két kádban azonos mennyiségű fém válik ki.

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

12. A hullámtanban megkülönböztetünk longitudinális és transzverzális hullámot. Melyik polarizálható közülük?

- A) Egyik sem.
- B) Csak a longitudinális hullám.
- C) Csak a transzverzális hullám.
- D) Mindkettő.

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

13. A napfogyatkozásról készült fényképeken a fényes és a sötét zónát éles határvonal választja el, míg a holdfogyatkozásokról készült képeken ez a határvonal elmosódott. Mi ennek az oka?



holdfogyatkozás



napfogyatkozás

- A) A Nap messzebb van a Földtől, mint a Hold.  
B) A Holdnak nincs légköre, míg a Földnek van.  
C) A Nap fényesebb, mint a Hold.

2 pont

14. Egy kondenzátort állandó feszültségű feszültségforrásra kötöttünk. Hogyan változik a kondenzátor lemezei között a feszültség, ha azokat úgy távolítjuk egymástól, hogy a kondenzátor folyamatosan a feszültségforrásra van kötve?

- A) A feszültség csökken.  
B) A feszültség nem változik.  
C) A feszültség nő.

2 pont

15. Egy állandó térfogatú, lezárt, héliumot tartalmazó tartály hőmérséklete 30 °C-ról 10 °C-ra csökken. Mi történik a gáz nyomásával, illetve sűrűségével?

- A) Csak a sűrűsége változik, a nyomása nem.
- B) Csak a nyomása változik, a sűrűsége nem.
- C) Mind a nyomása, mind pedig a sűrűsége változik.
- D) Sem a nyomása, sem pedig a sűrűsége nem változik.

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

16. Newton híres kísérletében egy prizma segítségével összetevőire bontotta a fehér fényt. Mi a jelenség hátterében lévő fizikai fogalom?

- A) A színszóródás.
- B) A fényszórás.
- C) A fényvisszaverődés.

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

17. Egy zárt vezetőkeretet mozgatunk homogén mágneses térben, az indukcióvonalakra merőleges síkban. Folyik-e áram eközben a keretben?

- A) Nem folyik áram a keretben.
- B) A keretben áram folyik, melynek erőssége nem függ a keret ellenállásától.
- C) A keretben áram folyik, melynek erőssége függ a keret ellenállásától.

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

18. Egy tárgyat egy síktükör elé állítunk. Lehet-e pusztán ezzel a síktükörrel valódi képet létrehozni a tárgyról?

- A) Igen, ha a tárgy a tükör fókuszpontján kívül helyezkedik el.
- B) Nem, csak virtuális képet állíthatunk elő.
- C) Igen, de csak monokromatikus megvilágítás esetén.

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



**19. Egy radioaktív izotópnak négy óra alatt elbomlik a  $\frac{3}{4}$  része. Mekkora része bomlik el nyolc óra alatt?**

- A)  $\frac{6}{8}$ -a bomlik el.
- B)  $\frac{9}{16}$ -a bomlik el.
- C)  $\frac{15}{16}$ -a bomlik el.

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

**20. Mit állíthatunk egy 100 kg tömegű műholdra ható gravitációs erő nagyságáról, ha az a földfelszín felett földugárnyi (kb. 6370 km) magasságban kering a Föld körül?**

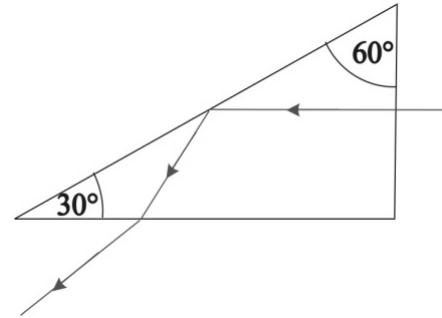
- A) Körülbelül 1000 N.
- B) Körülbelül 500 N.
- C) Körülbelül 250 N.
- D) Pontosan 0 N.

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. Hasáb alakú,  $60^\circ$ -os törőszögű prizmaának keresztmetszetét mutatja az ábra. A prizma függőleges síklapján, a vízszintes síklappal párhuzamosan belép egy fénysugár, majd teljes visszaverődést szenved a ferde síklapon.



- a) Legalább mekkora legyen a prizma anyagának levegőre vonatkoztatott törésmutatója ebben az esetben?

**A fénysugár ezután a vízszintes (alsó) síklapon áthaladva kilép a prizmából.**

- b) Legfeljebb mekkora lehet a prizma anyagának levegőre vonatkoztatott törésmutatója ebben az esetben?

a)	b)	Összesen
8 pont	7 pont	15 pont

## 2. Energiatakarékos hűtőedény

Olyan országokban, ahol nincs megbízható áramellátás, hagyományos hűtők helyett ún. „edény az edényben” (pot-in-pot) eszközöket használnak az ételek hűtéséhez. Az eszköz lényege, hogy az ételt tároló edényt nedves ruhával takarják le, valamint egy másik, vízzel teli, porózus agyagedénybe állítják. A rongy és az agyagedény párologtatják a vizet, így hűtik a bennük elhelyezett belső edényt. Az ételek – elsősorban gyümölcsök – így akár tízszer tovább eltarthatók, mint az eszköz nélkül. Az eszköz működésének alapja a párolgás, pontosan úgy, mint ahogyan az emberi test esetén az izzadás.



- Milyen tényezők befolyásolják az edényre helyezett nedves rongyban levő víz párolgásának sebességét?
- Milyen hővezető tulajdonságú anyagból célszerű kialakítani a tároló edényt? Javasoljon megfelelő anyagot és választását indokolja!
- Mennyi hőt von el 40 gramm víz elpárolgása?

(A víz párolgáshője  $L = 2454 \text{ J/g}$ .)

a)	b)	c)	Összesen
6 pont	5 pont	4 pont	15 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 A szeszfokoló egy úszó sűrűségmérő, melynek alkalmazása azon alapul, hogy az alkohol vizes oldatának sűrűségét az oldatban lévő alkohol mennyisége befolyásolja. Mivel az alkohol kisebb sűrűségű, mint a víz, ezért minél kisebb az alkohol vizes oldatának sűrűsége, annál több benne az alkohol. Mivel a folyadékok sűrűsége a hőmérséklettől is függ, a szeszfokolót 20 °C-ra kalibrálják, általában hőmérővel építik egybe, és a 20 °C-tól eltérő oldatok esetében egy korrekciós táblázatot alkalmaznak a valódi alkoholfok megállapításához. A mellékelt korrekciós táblázatot úgy kell használni, hogy meg kell keresni benne a hőmérőn leolvasott értékhez tartozó sort, valamint a fokolón leolvasott alkoholfokhoz tartozó oszlopot, és a kettő metszéspontjában található szám a valódi alkoholfok. Például, egy 16 °C-os hőmérsékleten 36 alkoholfokosnak mért párlat valójában 37,6 alkoholfokos.**



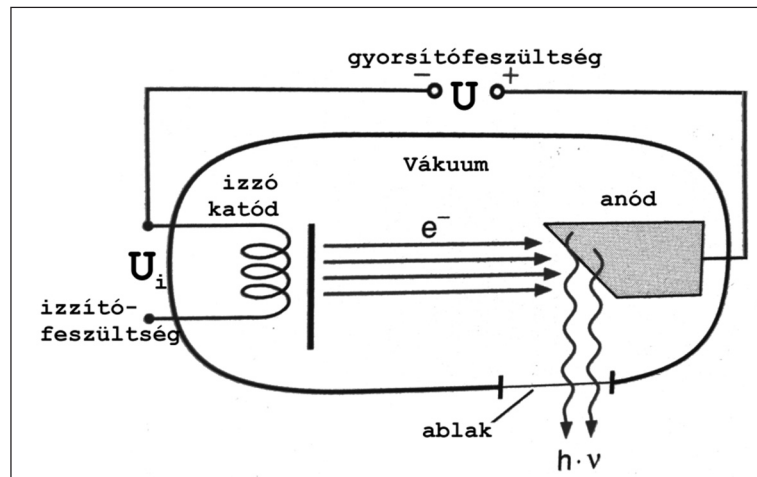
A megadott kalibrációs táblázat segítségével válaszoljon az alábbi kérdésekre!

Hőmérséklet °C	A szeszfokmérő leolvasott alkoholfok (térfogat %)										Hőmérséklet °C
	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	
15	19,4	21,6	23,7	25,8	27,9	30,0	32,0	34,0	36,0	38,0	15
16	19,1	21,4	23,4	25,4	27,5	29,6	31,6	33,6	35,5	37,6	16
17	18,8	20,9	23,0	25,1	27,1	29,2	31,2	33,2	35,2	37,2	17
18	18,6	20,6	22,7	24,7	26,8	28,8	30,8	32,8	34,8	36,8	18
19	18,3	20,3	22,3	24,4	26,4	28,4	30,4	32,4	34,4	36,4	19
20	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	28,0	30,0	32,0	34,0	36,0	20
21	17,7	19,7	21,7	23,6	25,6	27,6	29,6	31,6	33,6	35,6	21
22	17,4	19,4	21,3	23,3	25,3	27,2	29,2	31,2	33,2	35,2	22
23	17,2	19,1	21,0	22,9	24,9	26,8	28,8	30,8	32,8	34,8	23
24	16,9	18,8	20,7	22,6	24,5	26,5	28,4	30,4	32,4	34,4	24
25	16,6	18,5	20,3	22,2	24,1	26,1	28,0	30,0	32,0	34,0	25
26	16,3	18,1	20,0	21,9	23,8	25,7	27,6	29,6	31,6	33,6	26
27	16,0	17,8	19,7	21,5	23,4	25,3	27,2	29,2	31,2	33,2	27
28	15,7	17,5	19,3	21,2	23,0	24,9	26,8	28,8	30,8	32,8	28
29	15,4	17,2	19,0	20,8	22,7	24,6	26,5	28,4	30,4	32,4	29
30	15,1	16,9	18,7	20,5	22,3	24,2	26,1	28,0	30,0	31,9	30
Hőmérséklet °C	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	Hőmérséklet °C
A szeszfokmérő leolvasott alkoholfok (térfogat %)											

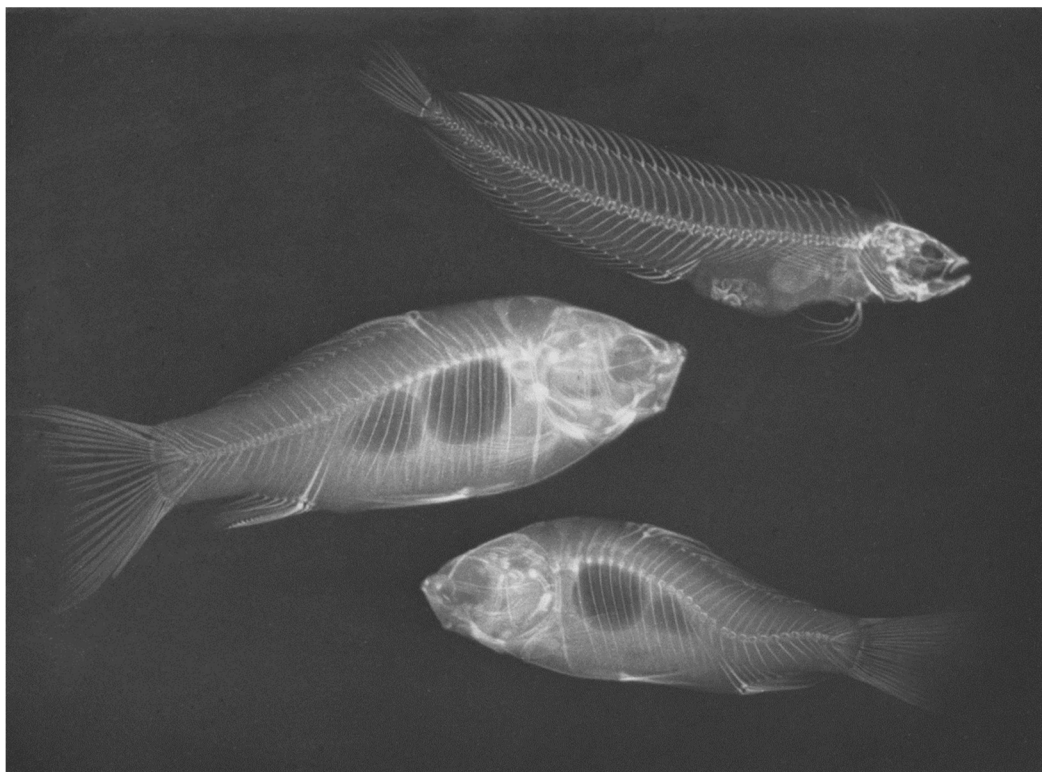
- Mekkora a valódi szeszfoka annak a 30 °C-os párlatnak, melynél a szeszfokoló 30 százalékos szeszfokot mutat?
- Mekkora értéket mutat a szeszfokoló 26 °C-on, ha egy 20 százalékos valódi alkoholfokos párlatba merítjük?
- Milyen szeszfokértékeket (kisebbit, nagyobbat) mutat a szeszfokoló a valódi értékhez képest a 20 °C-nál magasabb hőmérsékleteken?
- Mi az eltérés magyarázata?

<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>c)</b>	<b>d)</b>	<b>Összesen</b>
<b>4 pont</b>	<b>4 pont</b>	<b>4 pont</b>	<b>8 pont</b>	<b>20 pont</b>

**3/B** A röntgenvizsgálat során a röntgenkészülék röntgensővében keletkező sugarakat használják a test átvilágítására. A röntgensugarak úgy keletkeznek a csőben, hogy az izzó katódból kilépő elektronokat elektromos tér segítségével felgyorsítják, így azok nagy sebességgel becsapódnak az anódba. A becsapódó elektronok az erős fékezés során röntgensugarakat bocsátanak ki. A sugarakat nem fókuszálják, hanem segítségével egyszerű árnyékképet készítenek. Ahol a filmre több sugár érkezik, ott a film megfeketedik, ahol kevesebb, ott világos marad. A mellékelt ábrákon egy röntgenső vázlatos szerkezetét, illetve egy halakról készített röntgenfelvételt láthatunk.



Kép forrása: [http://www.ph2.physik.uni-goettingen.de/Entdecken\\_und\\_Verstehen2.php](http://www.ph2.physik.uni-goettingen.de/Entdecken_und_Verstehen2.php)



Kép forrása: <https://timeline.com/early-xrays-hidden-world-6bbc3a3fb267>

- a) Mit nevezünk röntgensugárzásnak? Milyen hasonló sugárzást ismer, mi különbözteti meg attól a röntgensugarakat?
- b) Hová kell helyezni a röntgensőhöz képest a tárgyat, amelyről a felvételt kell készíteni, és hová a fotólemezt (ernyőt)?
- c) Miért kell a röntgenső anódját hűteni? Mitől melegedhet fel?
- d) Vizsgálja meg a halakról készített röntgenfelvételt! Magyarozza meg, hogy miért vált láthatóvá a halak vázszerkezete!
- e) A halak testében levegővel teli hólyagok, úgynevezett úszóhólyagok vannak. Jelölje be a középső hal testében a hólyagok helyét, ha tudjuk, hogy a levegő átengedi a sugarakat!
- f) Hogyan változik a halra ható felhajtóerő, ha úszóhólyagjai méretét csökkenti?

<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>c)</b>	<b>d)</b>	<b>e)</b>	<b>f)</b>	<b>Összesen</b>
<b>4 pont</b>	<b>4 pont</b>	<b>2 pont</b>	<b>6 pont</b>	<b>2 pont</b>	<b>2 pont</b>	<b>20 pont</b>

**Figyelem! Az értékelő tanár tölti ki!**

	pontszám	
	maximális	elért
I. Feleletválasztós kérdéssor	40	
II. Összetett feladatok	50	
<b>Az írásbeli vizsgarész pontszáma</b>	<b>90</b>	

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

javító tanár

	pontszáma <b>egész számra</b> kerekítve	
	elért	programba beírt
I. Feleletválasztós kérdéssor		
II. Összetett feladatok		

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

javító tanár

\_\_\_\_\_

jegyző