

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2020. október 30.

FIZIKA

KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2020. október 30. 14:00

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

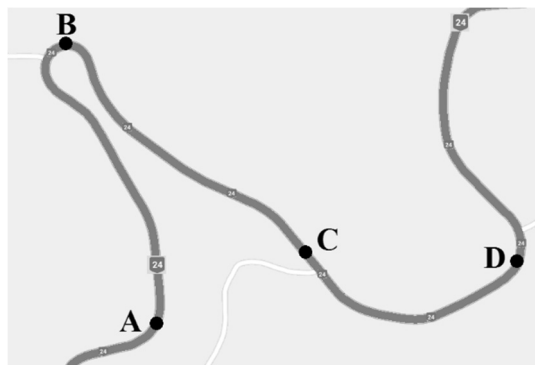
Az alábbi kérdésekre adott válaszlehetőségek közül pontosan egy jó. Írja be ennek a válasznak a betűjelét a jobb oldali fehér négyzetbe! (Ha szükségesnek tartja, kisebb számításokat, rajzokat készíthet a feladatlapon.)

1. Milyen csillagászati felfedezés fűződik Galileo Galilei nevéhez?

- A) A Mars légkörének felfedezése.
- B) A Szaturnusz mágneses terének felfedezése.
- C) A Jupiter holdjainak felfedezése.

2 pont

2. A Mátra kanyargós útjain állandó sebességgel autózunk. Az útburkolat mindenütt egyformán síkos. A térképen betűkkel megjelölt pontok közül hol a legnagyobb annak az esélye, hogy a gépkocsi kereke megcsúszik az úton? (A jelölt pontokban a pálya vízszintesnek tekinthető.)



- A) Az A-val jelölt pontban.
- B) A B-vel jelölt pontban.
- C) A C-vel jelölt pontban.
- D) A D-vel jelölt pontban.

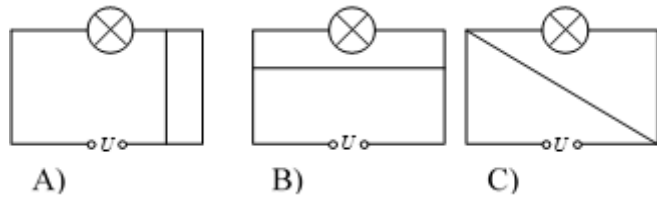
2 pont

3. A napra kitett hőmérő 45 °C hőmérsékletet mutat, miközben a környezet hőmérséklete 30 °C. A hőterjedés melyik típusa magyarázza ezt a jelenséget?

- A) A hővezetés.
- B) A hőáramlás.
- C) A hőszugárzás.

2 pont

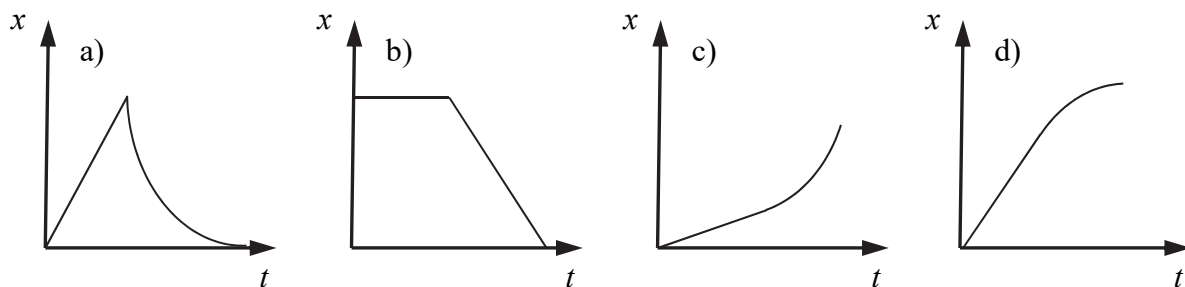
4. Az ábrán látható kapcsolások közül melyikben fog világítani a lámpa?



- A) Az A-ban.
- B) A B-ben.
- C) A C-ben.

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

5. Egy motoros egy darabig egyenes vonalban egyenletesen halad, majd állandó lassulással megáll. Melyik diagram mutatja helyesen a mozgás hely- x idő grafikonját?



- A) Az a) grafikon.
- B) A b) grafikon.
- C) A c) grafikon.
- D) A d) grafikon.

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

6. Két egyforma lufi pontosan ugyanakkora méretűre van feltöltve. Az egyik levegővel, a másik pedig héliummal. Ha elengedjük őket, a héliummal töltött lufi felemelkedik, a levegővel töltött lufi pedig lesüllyed. Mi ennek az oka?

- A) A levegővel töltött lufira kisebb felhajtóerő hat, mint a héliummal töltött lufira.
- B) A levegővel töltött lufi nehezebb, mint a héliummal töltött lufi.
- C) A héliummal töltött lufiban alacsonyabb a nyomás, mint a levegővel töltött lufiban.

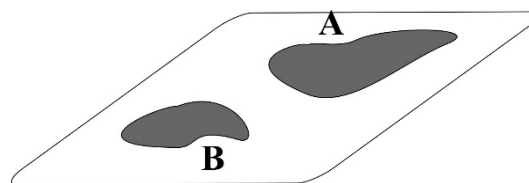
2 pont	
--------	--

7. Egy mozgó, pontszerű töltés egyidejűleg elektromos és mágneses térben is tartózkodik. Lehet-e a rá ható erők eredője nulla?

- A) Nem, mert az elektromos és mágneses tér sosem oltja ki egymást.
- B) Nem, mert mozog, tehát nem lehet egyensúlyban.
- C) Igen, ha az elektromos és mágneses tér iránya ellentétes.
- D) Igen, ha a töltésre ható Lorentz-erő és az elektromos térben fellépő erő kiegyenlíti egymás hatását.

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

8. Két gyerek kiöntött a forró aszfaltra 1-1 deciliter, azonos hőmérsékletű vizet. Melyik pocsolya szárad fel hamarabb?



- A) Az A jelű pocsolya.
- B) A B jelű pocsolya.
- C) Egyforma gyorsan száradnak fel.

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

9. Egy vízben haladó fénysugár egy vízben lévő, sík felületű üveghasábra esik. Szenvedhet-e ekkor teljes visszaverődést a fénysugár? ($n_{\text{ü}} = 1,5$, $n_{\text{víz}} = 1,33$)

- A) Igen, ha a beesési szög egy bizonyos értéket meghalad.
- B) Nem, mert ilyenkor a fény a beesési merőlegeshez törik.
- C) A megadott információk alapján nem lehet eldönteni.

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

10. Egy medicinlabdát függőlegesen feldobunk. A labda repülése közben melyik az a pillanat, amikor a labda pillanatnyi gyorsulása és pillanatnyi sebessége is zérus?

- A) A pálya tetőpontja felé félúton, emelkedés közben.
- B) Amikor eléri a pálya tetőpontját.
- C) A föld felé félúton, miközben esik lefelé.
- D) Nincs ilyen pillanat.

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

11. Egy instabil atommag radioaktív sugárzást bocsátott ki, ennek során mind a rendszáma, mind pedig a tömegszáma változatlan maradt. Milyen sugárzást bocsátott ki?

- A) α -sugárzást.
- B) β -sugárzást.
- C) γ -sugárzást.

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

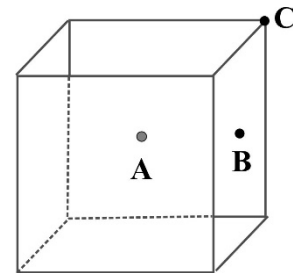
12. Egy hajón a matróz 200 N erővel húzza meg a csigákon átvett kötél nyíllal jelölt végét. Mekkora erővel emeli a kampóra akasztott terhet a rendszer? (A mozgócsigát tartó kötelek párhuzamosnak tekinthetők.)



- A) 60 N.
- B) 800 N.
- C) 600 N.
- D) 400 N.

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

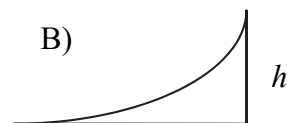
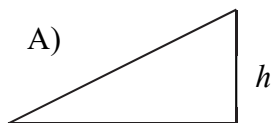
13. Egy tömör fémkockára negatív töltéseket viszünk. Melyik, betűvel jelölt pontban lesz a legnagyobb a töltéssűrűség?



- A) Az A testközéppontban.
- B) A B lapközéppontban.
- C) A C csúcspontban.

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

14. Egy kiskocsit a mellékelt ábrákon látható két különböző alakú, de egyforma magas lejtőn akarunk h magasságba tolni. Melyik esetben kell több munkát végeznünk? (A súrlódási és közegellenállási veszteségek elhanyagolhatók.)



- A) Az A) esetben.
B) A B) esetben.
C) A két esetben azonos a szükséges munkavégzés.

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

15. Egy hőszigetelt edénybe $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletű vizet öntünk, majd $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletű jeget helyezünk bele és lezárjuk. Mi lesz az edényben a hőmérsékleti egyensúly beállta után?

- A) Nulla fokos víz-jég keverék.
B) Nulla foknál melegebb víz.
C) Nulla foknál hidegebb jég.
D) A megadott adatok alapján nem lehet eldönteni.

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

16. A ház falán függőlegesen lefutó villámhárítóban egy villámcsapáskor a negatív töltések lefelé mozogtak, igen nagy áramot hoztak létre. Milyen indukcióvonalakkal jellemezhető mágneses teret keltett az áram a villámhárító közelében?

- A) Az indukcióvonalak a villámhárítóval párhuzamosak, lefelé mutatnak.
B) Az indukcióvonalak a villámhárítóval párhuzamosak, felfelé mutatnak.
C) Az indukcióvonalak a villámhárító körüli koncentrikus körök.

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

17. Két különböző tömegű mesterséges hold kering egyenletesen, azonos sugarú körpályán a Föld körül. Melyiknek nagyobb a gyorsulása?

- A) A kisebb tömegűé.
B) A két gyorsulás azonos.
C) A nagyobb tömegűé.

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

18. Vízszintes talajon haladó ember egy utcai lámpa alatt halad el este. Mekkora sebességgel mozog fejének árnyéka a talajon?

- A) A haladási sebességénél nagyobb sebességgel.
- B) A haladási sebességével megegyező sebességgel.
- C) A haladási sebességénél kisebb sebességgel.
- D) Nem eldönthető, a haladási iránytól függ.

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

19. Miért adnak jódtablettát a radioaktív jóddal szennyezett területek lakosainak?

- A) Azért, mert így nem a belélegzett radioaktív, hanem a tablettából származó stabil jód halmozódik fel a pajzsmirigyben.
- B) Azért, mert a pajzsmirigyben felhalmozódó jód kémiailag felgyorsítja a szervezetbe kerülő radioaktív izotópok lebomlását.
- C) Azért, mert a pajzsmirigyben felhalmozódó jód kémiailag lassítja a szervezetbe kerülő különböző radioaktív izotópok bomlását.

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

20. Hogyan függ a vákuumban haladó foton energiája a hullámhosszától?

- A) Az energia a hullámhosszal egyenesen arányos.
- B) Az energia a hullámhosszal fordítottan arányos.
- C) Az energia a hullámhossz négyzetével egyenesen arányos.
- D) Az energia a hullámhossz négyzetével fordítottan arányos.

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 atomreaktorban a sokszorozási tényező $q = 1,00025$, és az egyes hasadási sorozatok (generációk) $0,12$ milliszekundumonként ($0,12 \text{ ms} = 0,00012 \text{ s}$) követik egymást. A $t = 0 \text{ s}$ időpontban a reaktor teljesítménye 10 MW .

- Hány wattal lesz nagyobb a reaktor teljesítménye a $t = 0,12 \text{ ms}$ időpontban, mint kezdetben?
- Hányszorosára növekszik a reaktor teljesítménye $1,5$ másodperc alatt?

a)	b)	Összesen
5 pont	8 pont	13 pont

2. A „Vérhold”

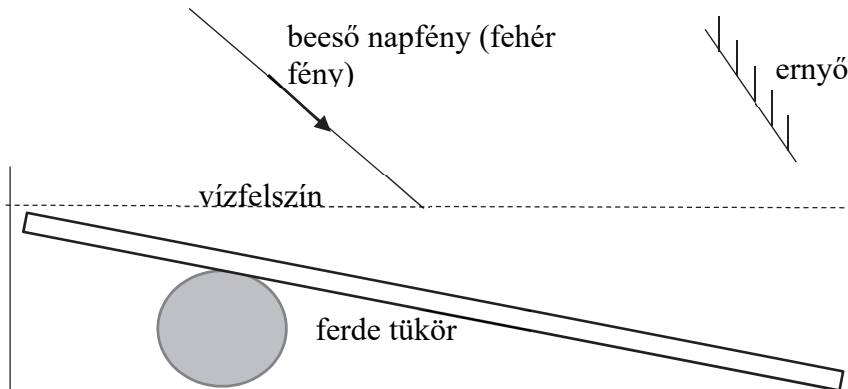
2018. július 27-ről 28-ra virradó éjszaka láthattuk az „évszázad holdfogyatkozását”. A teljes holdfogyatkozás ideje 1 óra 43 perc volt, ami majdnem elérte a fogyatkozás lehetséges leghosszabb, 107 perces időtartamát. A Hold a Föld árnyékkúpjának szimmetriatengelyéhez közel haladt el, úgynevezett centrális holdfogyatkozást észlelhattünk. A Hold ráadásul ellipszispályájának a Földtől legtávolabbi szakaszán tartózkodott, sebessége lecsökkent. Ez idő alatt a Hold vörös fényben derengett, innen a sajtó által felkapott „vérhold” elnevezés. A jelenség oka, hogy miközben a Nap fénye áthalad a Föld légkörén, a levegőben lévő apró szennyeződések (por, vulkáni hamu stb.) szóródik, a fény egy része irányt vált, aminek mértéke hullámhosszfüggő. Leginkább a kékes árnyalatú összetevők szóródnak, legkevésbé a vörös színűek. Ezért a légkörön áthaladó, kezdetben fehér fényből a kékes összetevők nagy része kiszóródik, a fény vörös árnyalatúvá válik. Ennek a vörös fénynek egy része világítja meg az egyébként árnyékban lévő Holdat.

- Készítsen szemléltető ábrát a Nap, a Föld és a Hold helyzetéről teljes holdfogyatkozás esetén, és magyarázza el a teljes holdfogyatkozás jelenségét!
- Miért növelte meg a jelenség időtartamát, hogy a holdfogyatkozás centrális volt?
- Miért lehetünk biztosak benne, hogy a Hold a lehető legkisebb sebességgel haladt a pályáján, ezzel is megnyújtva a jelenség időtartamát? Melyik, égi mozgásra vonatkozó törvény magyarázza ezt meg?
- Mit állíthatunk a Föld légkörében a fényszórás mértékéről kis, illetve nagyobb hullámhosszok esetén?
- Mikor van napfogyatkozás, és miért nem eshet ugyanarra a napra holdfogyatkozás?

a)	b)	c)	d)	e)	Összesen
5 pont	3 pont	3 pont	2 pont	4 pont	17 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!

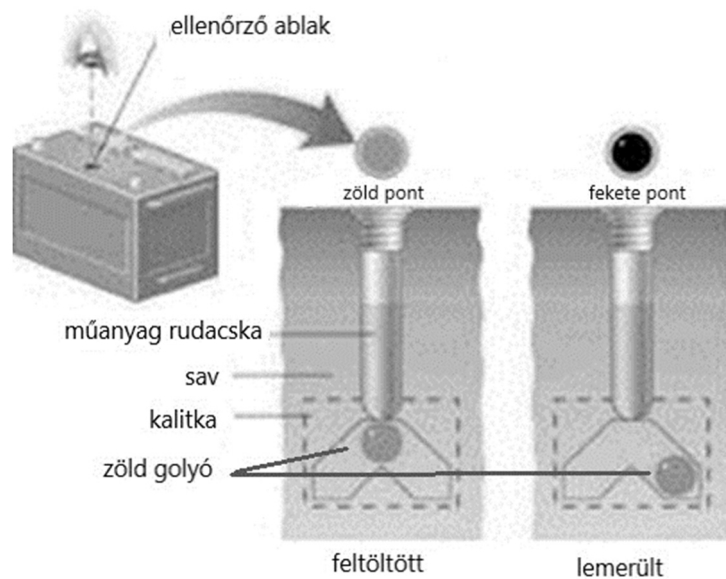
3/A Szivárvány létrehozása. Ha szivárványt akarunk létrehozni, arra a következő házilag készíthető eszköz alkalmas: egy kis edénybe egy zsebtükört teszünk egy kavics segítségével ferdén feltámasztva. Ezután az edénybe vizet töltünk úgy, hogy a zsebtükör nagyobb részét ellepje a víz. Ha a Naptól érkező fehér fény a víz felszínén megtörve a zsebtükörre esik, akkor onnan visszaverődve és ismét megtörve elhagyja a vízfelszín, és a kilépő fény a szivárvány színeire bomlik.



- Ismertesse a fénytörés jelenségét az azt leíró optikai fogalmak segítségével! Értelmezze ezeket a fogalmakat, és írja fel a törési törvényt!
- Rajzoljon be legalább két szétváló sugármenetet a fent megadott vázlatba, a beeső fénysugártól az ernyőig!
- Miért bomlik a fehér fény a szivárvány színeire az elrendezésben? Magyarázza el a jelenséget a fénytörést leíró optikai fogalmak felhasználásával! Hogy hívják azt a jelenséget, mely a fény felbomlását ebben az elrendezésben lehetővé teszi?

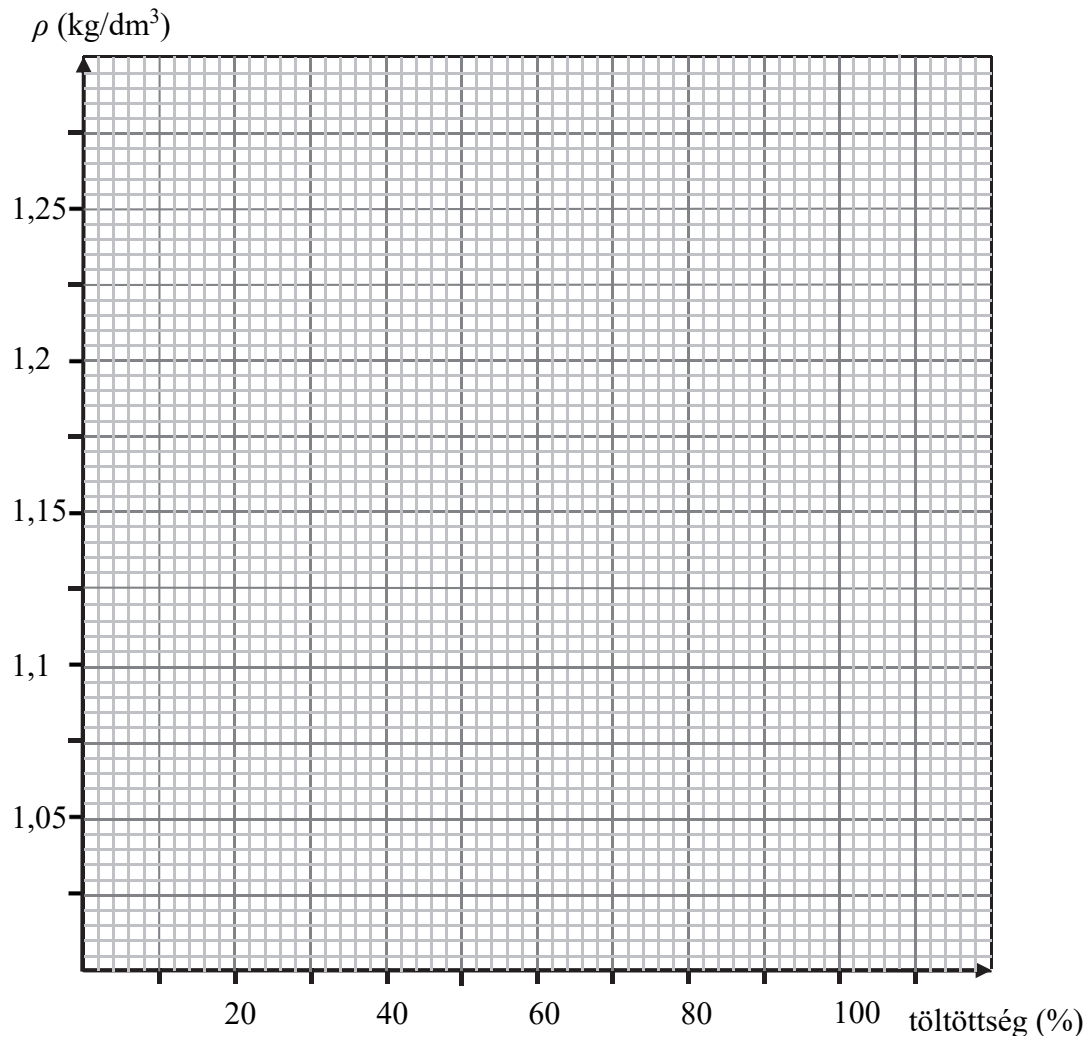
a)	b)	c)	Összesen
7 pont	9 pont	4 pont	20 pont

3/B Egy autóakkumulátor töltöttségi állapota szorosan függ az akkumulátorsav sűrűségétől. Hogy ne kelljen a töltöttséget nehézkesen elvégezhető sűrűségméréssel ellenőrizni, egyes gyártók kis ellenőrzőablakot készítenek az akkumulátoraikra. A kis ablakhoz egy átlátszó plexi rudat csatlakoztatnak, ami az akkumulátorsavba merül. A rúd másik végéhez egy kis üreges kalitka van erősítve, melyben egy kis zöld golyó található. Töltött akkumulátor esetén a kis zöld golyó a plexi rúdnak nyomódik, így az ellenőrzőablakon keresztül a zöld színe látszik. Lemerült akkumulátor esetén a golyó lesüllyed, így az ellenőrzőablak sötétnek látszik. Az alábbi táblázatban egy akkumulátor töltöttségi állapotához tartozó feszültség- és savsűrűségértékek találhatók.



Töltöttség	Savsűrűség (kg/dm ³)	Akkumulátor feszültség (V)
100%	1,265	12,7
75%	1,225	12,4
50%	1,190	12,2
25%	1,155	12,0
mélykisütött	1,120	11,9

- Indokolja meg a táblázat alapján, miért emelkedik fel a zöld golyó magas töltöttség esetén!
- Döntse el, vajon lehetne-e ilyen módszerrel akkumulátorok töltöttségét egy Föld körül keringő űrállomáson is ellenőrizni! Válaszát indokolja!
- Ábrázolja a savsűrűséget az akkumulátor töltöttségének a függvényében!
- Az ábrázolt grafikon alapján állapítsa meg, hogy milyen sűrűségű anyagból készült golyót kell használnunk az eszköz elkészítéséhez, hogy az 85%-os töltöttség esetén már „zöld” jelzést adjon!



a)	b)	c)	d)	Összesen
6 pont	5 pont	4 pont	5 pont	20 pont

	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