

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2013. október 25.

FIZIKA
KÖZÉPSZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA
2013. október 25. 14:00

Az írásbeli vizsga időtartama: 120 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

EMBERI ERŐFORRÁSOK
MINISZTERIUMA

Fontos tudnivalók

A feladatlap megoldásához 120 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, a megoldást a feladatlap végén található üres oldalakon 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 szükséges, számításokkal ellenőrizze az eredményt!)

1. Egy asztalon nyugvó testre 20 N gravitációs erőt fejt ki a Föld. Mi ennek az erőnek az ellenereje?

- A) Az asztal által kifejtett 20 N nagyságú tartóerő.
- B) A test súlya, ami az asztalt nyomja.
- C) A test által a Földre kifejtett 20 N nagyságú erő.

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

2. Egy szoba levegőjét szellőztetéssel szeretnénk felfrissíteni télen, de közben a fűtéssel is szeretnénk takarékoskodni. A szellőztetést addig folytatjuk, amíg a szoba 20 °C-os levegője 10 °C-ra hűl le. Melyik esetben energiatakarékosabb a szellőztetés: ha rövid ideig szellőztetünk az ablakok teljes kitárásával, vagy ha hosszabb ideig, kisebb ablakrést hagyva?

- A) Akkor energiatakarékosabb a szellőztetés, ha rövid ideig szellőztetünk.
- B) Akkor energiatakarékosabb a szellőztetés, ha hosszú ideig szellőztetünk.
- C) Energiatakarékosági szempontból nincs különbség a kétféle szellőztetés között.

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

3. Két különböző ellenállást sorba kötünk, és egy telephez csatlakoztatjuk őket. Az alábbiak közül melyik állítás igaz?

- A) A nagyobb ellenálláson nagyobb áramerősséget mérhetünk.
- B) A nagyobb ellenálláson több hő fejlődik.
- C) A nagyobb ellenálláson kisebb feszültséget mérhetünk.

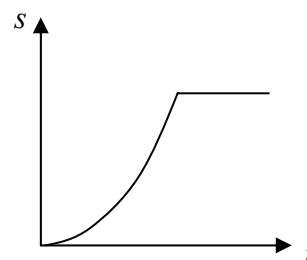
2 pont	
--------	--

4. Lehetséges-e fehér fény segítségével fotoeffektust létrehozni?

- A) Nem, fotoeffektust csak monokromatikus fényvel lehet létrehozni.
- B) Igen, amennyiben a fehér fény tartalmaz a határfrekvenciánál nagyobb frekvenciájú összetevőt is.
- C) Igen, de csak akkor, ha a fehér fény minden összetevőjének frekvenciája nagyobb a határfrekvenciánál.

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

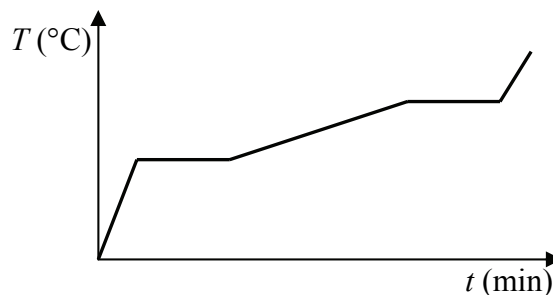
5. Milyen mozgást végzett az az egyenes vonal mentén mozgó test, melynek út-ido grafikonját a mellékelt ábra mutatja?



- A) Kezdetben egyenletesen haladt, majd pedig megállt.
- B) Kezdetben gyorsulva haladt, majd pedig állandó sebességgel mozgott.
- C) Kezdetben gyorsulva haladt, majd pedig megállt.

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

6. Egy szilárd anyagmintát 0 °C hőmérsékletről melegítünk fel úgy, hogy a fűtőberendezés teljesítménye végig állandó. A grafikonon az anyagminta hőmérsékletét ábrázoltuk az eltelt idő függvényében. Mit állapíthatunk meg a grafikonról?



- A) Az anyag fajhője szilárd állapotában nagyobb, mint folyékony állapotában.
- B) Az anyag fajhője folyékony állapotában nagyobb, mint szilárd állapotában.
- C) Az anyag fajhője a két halmazállapotban megegyezik.

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

7. Egy elképzelt ország mértékegységrendszerében adottak a következő alapmennyiségek:

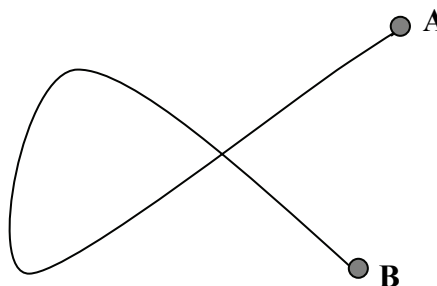
- Az erő, melynek egysége az 1 F.
- A sebesség, melynek egysége az 1 V.
- Az idő, melynek egysége az 1 T.

Mi ebben az országban a munka származtatott mértékegysége?

- A) $1 F \cdot V \cdot T$
- B) $1 F/T$
- C) $1 F \cdot V^2 / T^2$

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

8. Egy hosszú drótot az ábrának megfelelően hurok alakban meghajlítunk. A hurok két szára az ábrának megfelelően összeér. Melyik esetben lesz nagyobb az A és B pontok között mérhető ellenállás: ha szigetelt vagy ha szigeteletlen drótból készítjük az alakzatot?



- A) Ha szigetelt drótból készítjük az alakzatot.
- B) Ha szigeteletlen drótból készítjük az alakzatot.
- C) Egyforma lesz az ellenállás mindkét esetben.

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

9. Melyik kijelentés igaz az alábbiak közül?

- A) A geostacionárius műholdak olyan messze vannak a Föld felszínétől (kb. 36000 km-re), hogy ott a Föld gravitációja már egyáltalán nem hat, ezért lebegnek mozdulatlanul a Föld egy pontja fölött.
- B) A geostacionárius műholdak mindig az Egyenlítő fölött keringenek a Föld körül.
- C) A geostacionárius műholdak a hajtóművük állandó használatával tudnak a Földdel együtt keringeni, így a Föld egy pontja fölött mozdulatlanul lebegni.

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

10. Lakások fűtésénél alkalmazzák az úgynevezett kondenzációs gázkazánokat, amelyek a földgáz elégetésekor keletkezett vízgőzt lecsapatják, és ezzel megnövelik a kazán hatásfokát. Miért nőhet meg ettől a gázkazán hatásfoka?

- A) Azért, mert a lecsapódáskor keletkező víz fajhője nagyobb a rendszerben keringő vizénél.
- B) Azért, mert a lecsapódáskor hő szabadul föl, ami a rendszerben keringő vizet melegíti.
- C) Azért, mert a gőzből lecsapódó víz a forráspontjánál magasabb hőmérsékletű.

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

11. Az alábbiak közül melyik eszköz működésében jut jelentős szerep a csúcshatásnak?

- A) A villámhárító működésében.
- B) A kondenzátor működésében.
- C) A villanymotor működésében.

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

12. Egy testet v sebességgel függőlegesen elhajítunk. Ha a légellenállástól eltekintünk, melyik esetben ér nagyobb sebességgel talajt: ha felfelé vagy ha lefelé indítjuk el?

- A) Ha felfelé indítjuk el.
- B) Ha lefelé indítjuk el.
- C) Egyforma sebességgel éri el a talajt mindkét esetben.

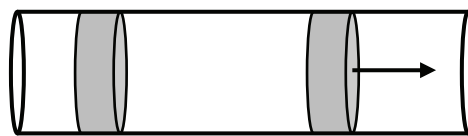
2 pont	
--------	--

13. Tekintheünk-e egy magányos protont ionnak?

- A) Nem tekintheünk, hiszen iont csak atomból lehet létrehozni, egy vagy több elektron eltávolításával.
- B) Nem tekintheünk, mert a magányos protonnak egyetlen elektronja sincsen.
- C) Tekintheünk, hiszen ha egy 1-es tömegszámú hidrogénatomról leszakítjuk az elektronját, egy magányos protont kapunk.

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

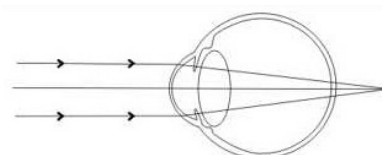
14. Adott mennyiségű gázt két könnyen mozgó dugattyú zár el a külső környezettől egy mindkét végén nyitott hengerben az ábrának megfelelően. Mi történik a bal oldali dugattyúval, ha a jobb oldali dugattyút lassan kifelé mozdítjuk 10 cm-rel? (A hőmérséklet a folyamat során állandó.)



- A) A bal oldali dugattyú is elmozdul 10 cm-rel.
 B) A bal oldali dugattyú kevesebb mint 10 cm-rel mozdul el.
 C) A bal oldali dugattyú helyben marad.

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

15. A mellékelt ábrán egy emberi szem vázlatos rajza látható. Van-e leképezési hibája ennek a szemnek? Ha igen, milyen típusú lencsével lehet korrigálni?



- A) Ennek a szemnek nincs leképezési hibája.
 B) Ez a szem gyűjtőlencsével korrigálható.
 C) Ez a szem szórólencsével korrigálható.

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

16. Egy adott mennyiségű radioaktív izotópot kísérletezés céljából két egyenlő részre osztunk. Hogyan változik ennek következtében az izotóp kettéosztott adagjainak felezési ideje?

- A) A felezési idő a negyedére csökken.
 B) A felezési idő a felére csökken.
 C) A felezési idő változatlan marad.

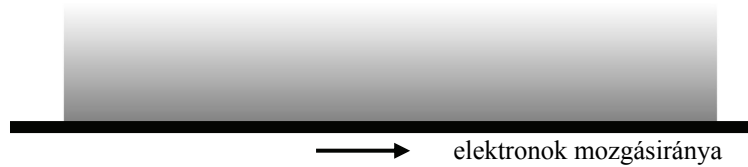
2 pont	
--------	--

17. Egy 1 kg tömegű és egy 2 kg tömegű műholdalkatrész (űrszemét) azonos sugarú körpályán kering a Föld körül. Melyiknek nagyobb a sebessége?

- A) Az 1 kg tömegű testnek.
 B) A 2 kg tömegű testnek.
 C) A két testnek egyforma nagyságú lesz a sebessége.

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

18. Képzeljük el, hogy a papíron a vastag vonal mentén egy egyenes vezető fekszik, amelyben az elektronok balról jobbra mozognak. Milyen irányú lesz az áram által gerjesztett mágneses indukció a papír síkjában a szürkével jelzett területen?



- A) A lap síkjára merőlegesen lefelé mutat.
 B) A lap síkjára merőlegesen felfelé mutat.
 C) A vezetővel párhuzamosan balról jobbra mutat.

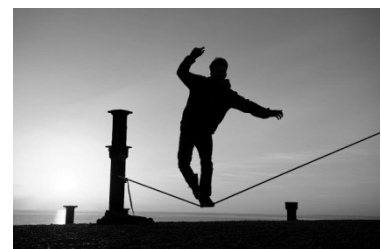
2 pont	
--------	--

19. Egy atomerőművi blokk 400 MW állandó teljesítménnyel üzemel. Később ugyanez a blokk 300 MW állandó teljesítménnyel üzemel. Melyik esetben nagyobb a sokszorozási tényező?

- A) A sokszorozási tényező akkor nagyobb, amikor a blokk 400 MW teljesítménnyel üzemel.
 B) A sokszorozási tényező akkor nagyobb, amikor a blokk 300 MW teljesítménnyel üzemel.
 C) A sokszorozási tényező ugyanakkora mindkét esetben.

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

20. Egy kötéláncos súlya G , ami az oszlopok között kifeszített kötelet néhány centiméterrel lenyomja. Mekkora erővel húzza a kötélt a tartóoszlopokat?



- A) A húzóerő a kötélen álló kötéláncos G súlyánál kicsit kevesebb.
 B) A húzóerő körülbelül egyenlő a kötéláncos G súlyának felével.
 C) A húzóerő sokkal nagyobb, mint a kötéláncos G súlya.

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. Az utasszállító repülőket utasterében a külső légnyomástól függetlenül biztosítani kell a megfelelő légnyomást a repülés alatt. Egy Boeing 747 felszállásakor a repülőtéren $1,01 \cdot 10^5$ Pa nyomás uralkodott, a külső és a belső hőmérséklet egyaránt 25°C volt. Repülés közben 11 000 méter magasságban a külső légnyomás már csak $2,5 \cdot 10^4$ Pa, a külső hőmérséklet -60°C . Az utasterben a hőmérsékletet 25°C értéken tartják, a légnyomást pedig $0,76 \cdot 10^5$ Pa értékre állítják be.

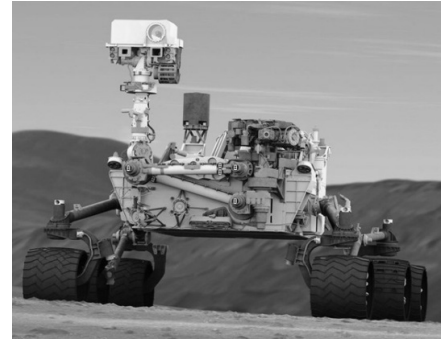
- Hány kg levegő távozik a 875 m^3 térfogatú utastérből, mire a repülőgép eléri a 11 000 méteres utazómagasságot?
- Mekkora erő terheli 11 km magasságban a 25 cm széles, 40 cm magas ablakokat?

$R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$, a levegő moláris tömege 29 g/mol, az ablakokat tekintsük téglalap alakúnak.

a)	b)	Összesen
10 pont	5 pont	15 pont

2. A Marsra nemrégiben sikeresen leszállt a "Curiosity", azaz "Kíváncsiság" nevű, 900 kg tömegű marsjáró, amely az élet jeleit keresi a vörös bolygón.

- a) A megadott értékek segítségével határozza meg a Mars felszínén a gravitációs gyorsulás értékét és a Curiosity súlyát! (A Mars tengely körüli forgásától tekintsünk el!)
- b) Mekkora a Mars felszínén a Marsra vonatkoztatott első kozmikus sebesség?



A gravitációs állandó: $\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}$, a Mars tömege $M_{\text{Mars}} = 6,42 \cdot 10^{23} \text{ kg}$,

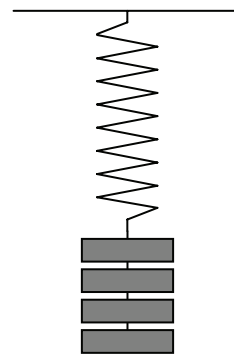
a Mars sugara $R_{\text{Mars}} = 3400 \text{ km}$.

A keresett értékeket számítsa ki a rendelkezésre álló adatok alapján! Számítások hiányában a feladat nem értékelhető!

a)	b)	Összesen
8 pont	7 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!

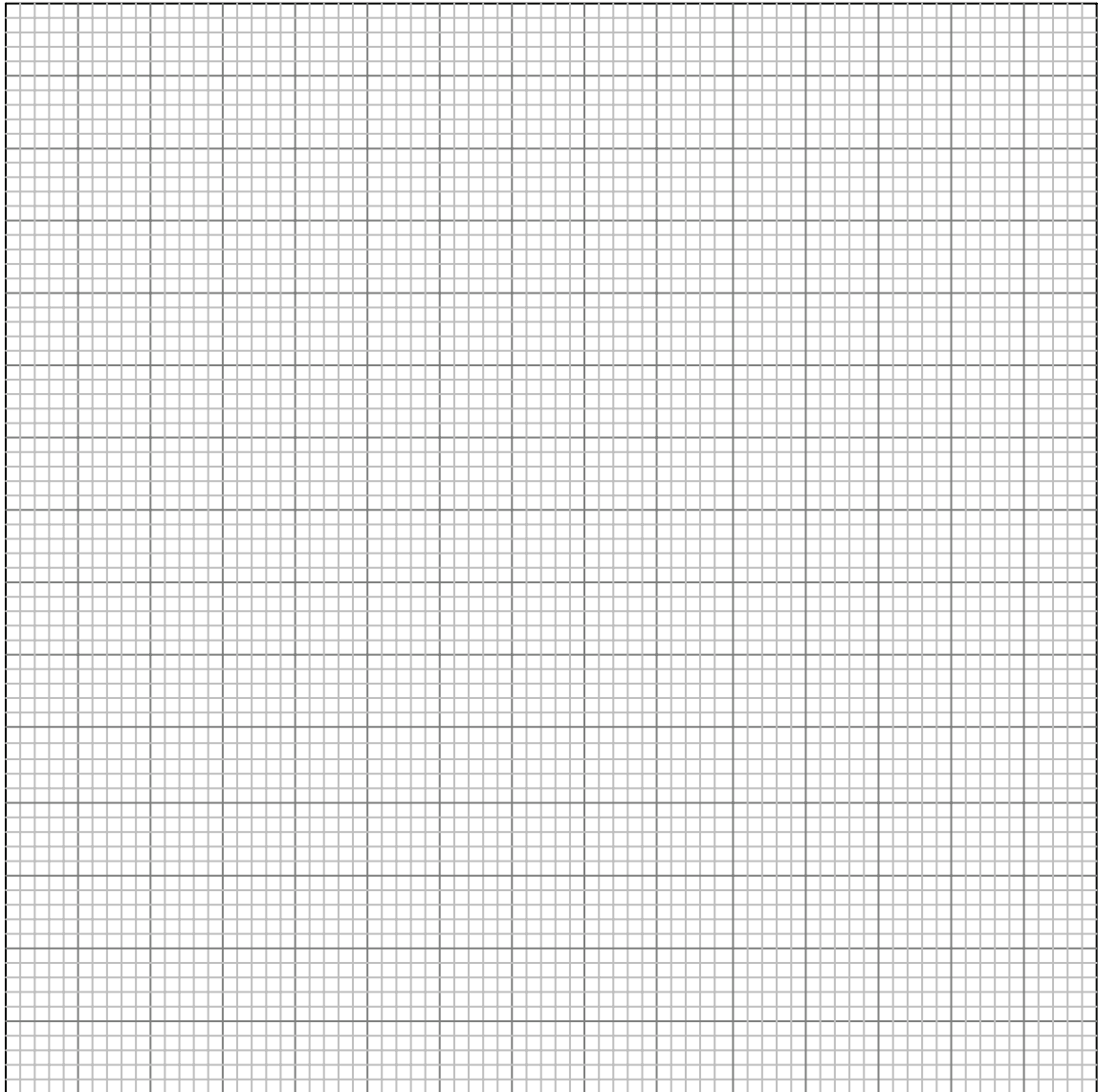
3/A Péter és Pál két különböző rugót vizsgált a rajzon látható elrendezésben. Péter a rugókra különböző tömegű súlyokat akasztott, és minden terhelés mellett megmérte a megnyúlásukat. Sajnos azonban Pál, aki az adatokat lejegyezte, hanyag volt. Nem jegyezte fel, hogy egy adatpár az első vagy a második rugóval történt mérésből származik-e. Így az alábbi táblázatban található adatpárok össze vannak keveredve.



- Ábrázolja grafikonon a táblázatban található adatokat! Adja meg, hogy mely adatpárok tartozhatnak az egyik, illetve a másik rugóhoz! Mi alapján lehet ezt eldönteni?
- Mennyi a két rugó rugóállandója?
- Mennyi lesz a rugók együttes megnyúlása, ha az egyik rugót felfüggesztjük, a másikat az első lelógó végére akasztjuk, majd az alsó rugót 6 kg-mal terheljük?

Δl (cm)	1,3	5,1	3,8	10,2	6,3	14,9	8,8	20,0	11,3	25,2	13,8	30,0
m (kg)	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0

(A rugókat súlytalannak tekinthetjük, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.)

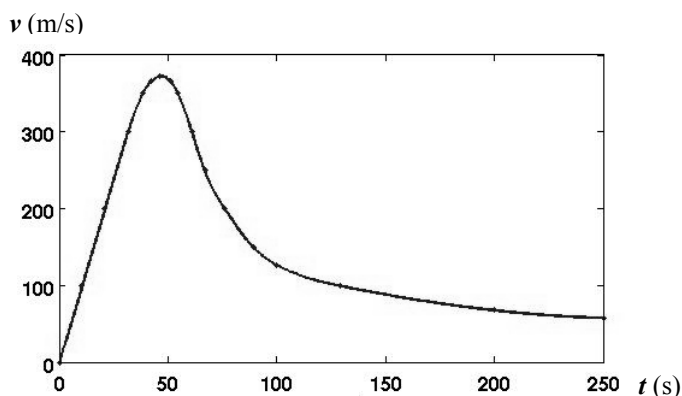


a)	b)	c)	Összesen
10 pont	4pont	6 pont	20 pont

3/B 2012-ben Felix Baumgartner egy különleges ugrással egyszerre több rekordot is megdöntött. A Föld felszíne fölött 39 km magasságból ugrott le (a légnyomás ebben a magasságban körülbelül 430 Pa, a hőmérséklet pedig -57 °C), 4 perc 22 másodpercig zuhant az ejtőernyő kinyitása nélkül. A zuhanás közben elért maximális sebessége 1342,8 km/h volt, a hangsebesség 1,24-szerese. Az ugrás közben egy darabig forgott, majd egy pillanatban keze-lába kitérésével sikerült stabilizálnia helyzetét. Az ejtőernyőt a 262. másodpercben, a földhöz meglehetősen közel, kb. 3000 m magasan nyitotta ki. Az ugráshoz különleges védőruhát viselt. Az űrhajósokéhoz hasonló szkafander oxigénpalackkal volt felszerelve, külseje jó hőszigetelő anyagból készült, sisakjának „üvege” külön fűthető volt.



a) A mellékelt grafikon mutatja az ugró sebességét a zuhanás kezdete óta eltelt idő függvényében az ejtőernyő kinyitása előtti szakaszban. Jellemezze a zuhanó ember mozgását a grafikonon ábrázolt időintervallumban! Körülbelül mikor érte el az ugró a legnagyobb sebességét?



- b) Sorolja fel az ugróra ható erőket, adja meg irányukat! A grafikon segítségével állapítsa meg, hogy melyik pillanatban volt az ugróra ható erők eredője nulla!
- c) Adjon magyarázatot az ugró sebességének a grafikonon végigkövethető változásaira!
- d) Magyarázza meg, hogy a védőruha fentebb leírt tulajdonságai miért lehetnek életbevágóak az ejtőernyős számára! Miért kellett a sisaküvegnek fűthetőnek lennie?

a)	b)	c)	d)	Összesen
3 pont	5 pont	9 pont	3 pont	20 pont

Figyelem! Az értékelő tanár tölti ki!

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

javító tanár

Dátum:

	elért pontszám egész számra kerekítve	programba beírt egész pontszám
I. Feleletválasztós kérdéssor		
II. Összetett feladatok		

javító tanár

jegyző

Dátum:

Dátum: