

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2015. május 18.

FIZIKA
KÖZÉPSZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA

2015. május 18. 8:00

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.

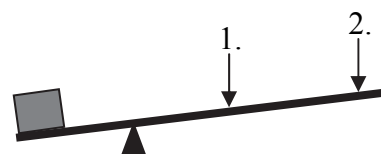
Itt jelölje be, hogy a második rész 3/A és 3/B feladatai közül melyiket választotta (azaz melyiknek az értékelését kéri):

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. A rajzon látható emelővel egy nehéz terhet szeretnénk felemelni 1 méter magasságba. Hol nyomjuk lefelé az emelő rúdját, hogy kisebb munkavégzéssel sikerüljön?



- A) Az 1-es ponton, mert az van közelebb a teherhez.
 B) A 2-es ponton, mert ott nagyobb az erőkar.
 C) Ugyanaz lesz a munkavégzés mindkét esetben.



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

2. A sajtóban megjelent hírek szerint a jobb oldali képen látható érdekes, ívelt alakú londoni felhőkarcolótól nem messze megolvadt egy ott parkoló fekete autó. Mi lehetett a jelenség oka?

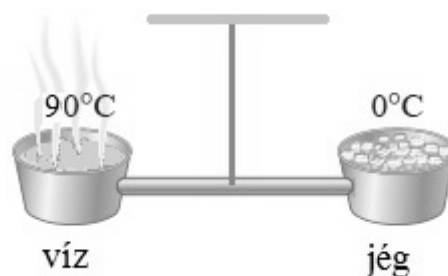


- A) A felhőkarcoló üvegfelülete homorú tükörként fókuszálta a napsugarakat, és az autó éppen a fókuszpontban állt.
 B) A felhőkarcoló üvegfelülete domború tükörként fókuszálta a napsugarakat, és az autó éppen a fókuszpontban állt.
 C) A felhőkarcoló üvegfelülete síktükörként az autóra vetítette a napsugarakat.



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

3. Egy száraz levegőjű szobában a közepénél felfüggesztünk egy rudat. A rúd két végén egy-egy edény van, az egyikben $90\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű víz, a másikban olvadó jég. A rúd vízszintes, a rendszer éppen egyensúlyban van. Melyik oldal kerül lejjebb egy kis idő elteltével?



- A) A jég oldala.
 B) A víz oldala.
 C) Vízszintes marad a rúd.

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

4. Az egyszerűen töltött Na^+ -ionnak honnan származik a töltése?

- A) Eggyel több elektronja van, mint a semleges Na-atomnak.
 B) Eggyel több protonja van, mint a semleges Na-atomnak.
 C) Eggyel kevesebb elektronja van, mint a semleges Na-atomnak.

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

5. Repülővel Budapestről Stockholmba utaztunk (lásd a mellékelt térképvázlatot). Magyarországról napnyugtakor indult a gép, és nagyjából két óra repülési idő elteltével szintén napnyugtakor landolt Svédországban. Melyik évszakban történt az utazás?



- A) Télen.
 B) Nyáron.
 C) Bármelyik évszakban történhetett az utazás.

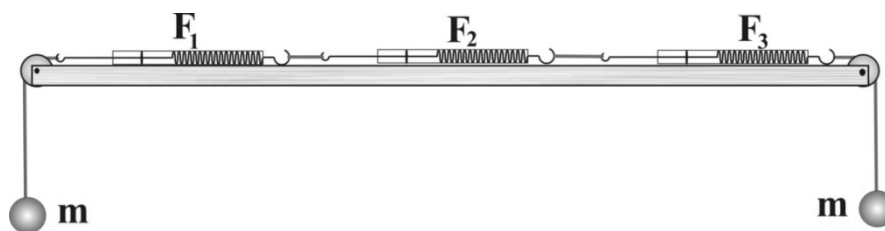
2 pont	
--------	--

6. Mi a különbség az elektromosan vezető, illetve szigetelő anyagok között?

- A) A szigetelőkben nincsenek elektronok, míg a vezetőkben vannak.
 B) A vezetőkben több negatív töltéshordozó van, mint pozitív, a szigetelőkben pedig pontosan egyenlő a két töltéshordozó mennyisége.
 C) A vezetőkben vannak olyan töltéshordozók, amelyek könnyen el tudnak mozdulni, a szigetelőkben pedig nincsenek.

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

7. Egy súrlódásmentes asztalon három összekapcsolt rugós erőmérő helyezkedik el. Az erőmérőket az asztal két végénél csigán átvett fonálra függesztett testekkel terheljük az ábra szerint. A testek tömege 20 dkg. A rendszer nyugalomban van. A csigák, a fonalak és az erőmérők ideálisak. Mekkora erőket mutatnak az erőmérők?



- A) $F_1 = 2 \text{ N}$, $F_2 = 4 \text{ N}$, $F_3 = 2 \text{ N}$.
 B) $F_1 = 2 \text{ N}$, $F_2 = 2 \text{ N}$, $F_3 = 2 \text{ N}$.
 C) $F_1 = 4 \text{ N}$, $F_2 = 4 \text{ N}$, $F_3 = 4 \text{ N}$.

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

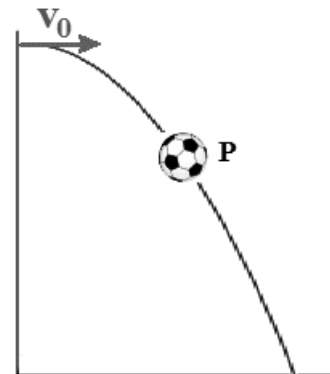
8. Egy súrlódásmentesen mozgó dugattyúval elzárt gáz kitágult, miközben hő közöltünk vele. A folyamat során a gáz munkavégzése 500 J volt, és a gázzal 500 J hő közöltünk. Nőtt vagy csökkent a gáz hőmérséklete a folyamat során?

- A) Nőtt, hiszen hő közöltünk a gázzal.
 B) Nem változott, mivel a belső energiája változatlan maradt.
 C) Csökkent, mivel a gáz kitágult.

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

9. Egy labda, miután elhajítottuk, az ábrán látható görbe mentén mozog. Az alábbi táblázat melyik oszlopa mutatja helyesen a labda sebességének és gyorsulásának irányát a P pontban?

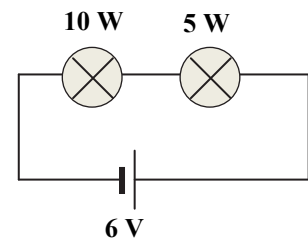
A sebesség iránya	→	↘	↙
A gyorsulás iránya	↓	↓	↙
	A)	B)	C)



- A) Az A) oszlop.
 B) A B) oszlop.
 C) A C) oszlop.

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

10. Két 3 V feszültségre méretezett izzót sorba kapcsolunk, és egy 6V-os telepre kötünk. Az egyik izzó 10 W-os, a másik 5 W-os névleges teljesítményű. Mit mondhatunk az egyes izzókra jutó feszültségről? (Feltehetjük, hogy az izzók nem égnek ki.)



- A) A 10 W-os izzóra jutó feszültség kisebb, mint 3 V; az 5 W-os izzóra jutó feszültség nagyobb, mint 3 V.
 B) Mindkét izzóra 3 V feszültség jut.
 C) A 10 W-os izzóra jutó feszültség nagyobb, mint 3 V; az 5 W-os izzóra jutó feszültség kisebb, mint 3 V.

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

11. Az alábbi kijelentések közül melyik fejezi ki helyesen a hőtan második főtételét?

- A) Alacsonyabb hőmérsékletű helyről magasabb hőmérsékletű helyre nem áramolhat gáz energiabefektetés nélkül.
- B) Nincs olyan periodikusan működő hőerőgép, amelynek hatásfoka meghaladja a 100%-ot.
- C) Nincs olyan periodikusan működő hőerőgép, amely veszteség nélkül alakítja át a befektetett hőt mechanikai munkává.

2 pont

12. Mit állíthatunk egy harmonikus rezgőmozgást végző test sebességének és gyorsulásának irányáról?

- A) Mindig azonos irányúak.
- B) Lehetnek azonos és ellentétes irányúak is.
- C) Mindig ellentétes irányúak.

2 pont

13. Melyik állítás igaz az alábbiak közül?

- A) A nukleáris kölcsönhatás (magerő) vonzó és taszító is lehet.
- B) A nukleáris kölcsönhatás (magerő) csak elektromosan töltött részecskék között jön létre.
- C) A nukleáris kölcsönhatás (magerő) rövid hatótávolságú.

2 pont

14. Egy űrhajó kering a Halley-üstököséhez hasonló elnyújtott ellipszispályán a Nap körül. Mikor van az űrhajóban súlytalanság?

- A) Akkor, amikor a Naphoz közelebbi fordulóponton tartózkodik az űrhajó.
- B) A keringés alatt mindvégig.
- C) Akkor, amikor a Naptól távolabbi fordulóponton tartózkodik az űrhajó.

2 pont

15. Hőszigetelő termoszba $15\text{ }^\circ\text{C}$ -os szörpöt és $0\text{ }^\circ\text{C}$ -os jeget teszünk, majd a termoszt bezárjuk. Melyik egyenlőtlenség írja le helyesen a hőmérsékleti egyensúly beállta után a termoszban uralkodó t_k közös hőmérséklet lehetséges értékeit?

- A) $0\text{ }^\circ\text{C} < t_k < 15\text{ }^\circ\text{C}$.
 B) $0\text{ }^\circ\text{C} < t_k \leq 15\text{ }^\circ\text{C}$.
 C) $0\text{ }^\circ\text{C} \leq t_k < 15\text{ }^\circ\text{C}$.

2 pont

16. Egy vidámparkban az emberek egy henger alakú építményben állnak a falnak támaszkodva. A szerkezetet növekvő fordulatszámmal forgatni kezdik. Az emberek a falhoz préselődnek. Amikor elég gyors a forgás, a padlót leeresztik az emberek lába alól, az emberek mégsem pottyannak le, a falhoz lapulva maradnak. Milyen erő akadályozza meg a lecsúszásukat?



- A) A centripetális erő.
 B) A gravitációs erő.
 C) A tapadási súrlódási erő.

2 pont

17. Két pontszerű elektromos töltést rögzítünk a térben. Mely esetben lehet a töltéseket összekötő szakaszon (a két töltés között) olyan pontot találni, ahol a töltések által keltett elektromos térerősség nulla?

- A) Csak akkor, ha a töltések azonos előjelűek.
 B) Csak akkor, ha a töltések ellentétes előjelűek.
 C) Akkor is lehet, ha a töltések azonos, de akkor is, ha ellentétes előjelűek.

2 pont

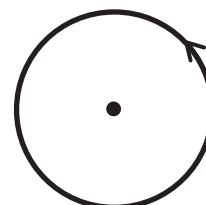
18. Három egyforma sugárzási teljesítményű lámpánk van. Az egyik infravörös, a másik látható, a harmadik pedig ultraibolya sugarakat bocsát ki. Melyik lámpát hagyja el másodpercenként a legtöbb foton?

- A) Az infravörös lámpát.
 B) A látható fényt kibocsátó lámpát.
 C) Az ultraibolya sugárzást kibocsátó lámpát.



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

19. Milyen irányú az ábra szerinti vezetőben folyó áram által létrehozott mágneses indukcióvektor a rézkarika középpontjában? (Az áram irányát a nyíl jelzi.)



- A) A papír síkjára merőlegesen kifelé mutat.
 B) A papír síkjára merőlegesen befelé mutat.
 C) A mágneses indukció értéke nulla.



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

20. Egy radioaktív minta aktivitása kezdetben 800 Bq, 4 óra elteltével már csak 200 Bq. Mennyi idő múlva lesz az aktivitás közelítőleg 100 Bq?

- A) 1 óra múlva.
 B) 2 óra múlva.
 C) 4 óra múlva.



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. Két elektron egymástól 1 m távolságra van egy adott pillanatban.
Az elektronok vákuumban vannak.**

- Mekkora elektrosztatikus erő ébred közöttük ekkor?
- Mekkora gravitációs erő ébred közöttük ekkor?
- Mekkora a két erő nagyságának aránya? Hogyan változik ez az érték, ha az elektronok közti távolság megváltozik? Válaszát indokolja!

Az elektron tömege $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg, töltése $e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ C,

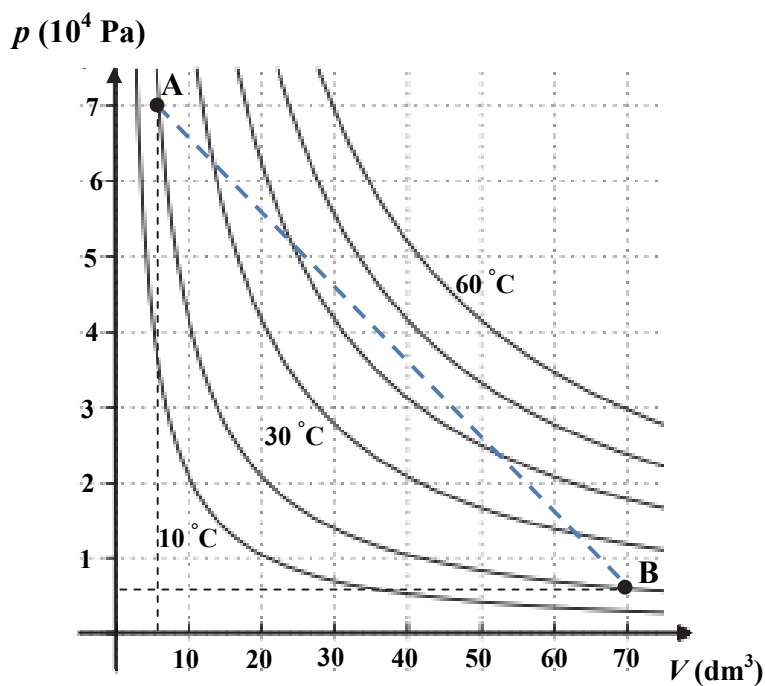
$$\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}, \quad k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}.$$

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

2. Ideálisnak tekinthető neongáz állapotváltozását ábrázolja az alábbi grafikon. A gáz az „A” állapotból fokozatosan a „B” állapotba jut a két pontot összekötő szaggatott egyenes szakasznak megfelelően. A grafikonon ábrázolt izotermák 10 °C -onként követik egymást. A gáz kezdetben („A” állapot) $6,5\text{ dm}^3$ térfogatú. A grafikon adatainak felhasználásával válaszoljon az alábbi kérdésekre!

- Mekkora a gáz kezdeti nyomása?
- Mekkora a gáz végső nyomása és térfogata?
- Körülbelül mekkora az a legmagasabb hőmérséklet, amelyet a gáz az állapotváltozás során elér?
- Hogyan alakult a folyamat során a gáz belső energiája?
- Mekkora volt a gáz munkavégzése?
- Mekkora a gáz tömege?

$$(R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}})$$

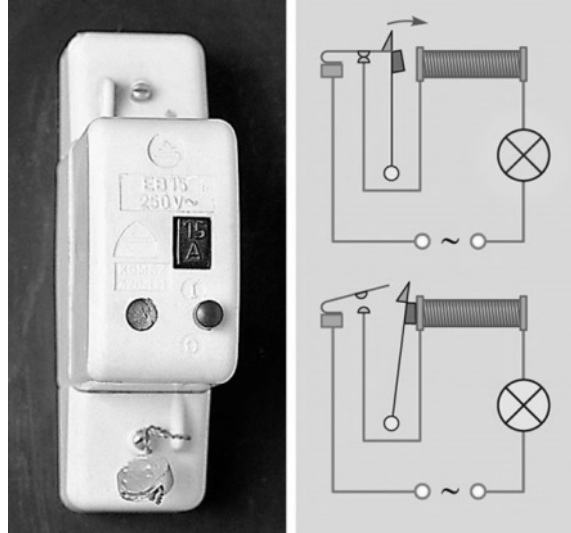


a)	b)	c)	d)	e)	f)	Összesen
1 pont	4 pont	2 pont	3 pont	3 pont	3 pont	16 pont

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 Az automata biztosíték segítségével megvédhetjük lakásunk elektromos hálózatát a vezetékeket túlterhelő nagy áramoktól. Az ábrán látható automata biztosíték 15 A (effektív) áramerősség esetén szakítja meg az áramkört.

- a) Hogyan befolyásolja a hálózat terhelése (az egyszerre használt elektromos háztartási eszközök száma) a benne folyó áramot? Válaszát indokolja!
- b) Rövidzárnak nevezzük a hálózatban azt az eseményt, amikor (többnyire egy készülék hibája miatt) a hálózat két különböző potenciálú drótja (pl. a fázis és a nulla, vagy a fázis és a földvezeték) közvetlen összeköttetésbe kerül. Miért okoz egy rövidzár nagy áramot? Milyen veszéllyel jár, ha túl nagy áram folyik a hálózatban?
- c) Az ábra segítségével magyarázza el, hogyan működik az automata biztosíték!

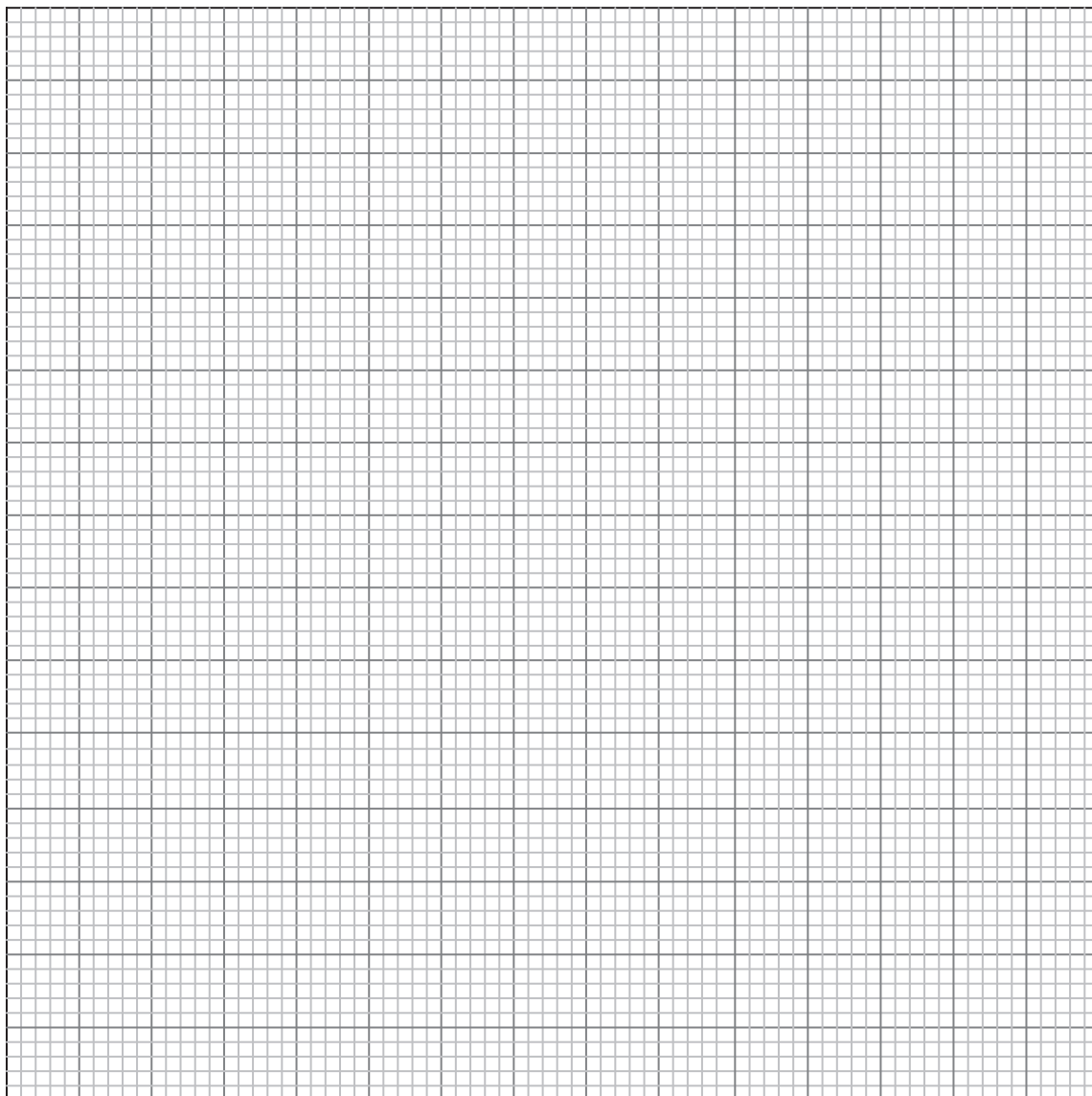


a)	b)	c)	Összesen
4 pont	6 pont	10 pont	20 pont

3/B Egy közlekedésbiztonsági laboratóriumban autók fékútját vizsgálták. Különböző sebességek mellett mérték egy autó teljes féktávolságát az akadály felbukkanásának pillanatától a teljes megállásig. Ebbe a távolságba a reakcióidő (azon idő, amely az akadály felbukkanása és a fékezés tényleges megkezdése között eltelik) alatt megtett utat is beleszámították. A mérési eredményeket az alábbi táblázat tartalmazza:

A mérés sorszáma	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Az autó kezdősebessége (km/h)	18	36	55	70	74	90	110	115	128	147
Féktávolság (m)	9	21	38	44	57	77	104	133	132	165

- Ábrázolja a féktávolságot az autó kezdősebességének függvényében!
- A féktávolságokat kettő kivételével azonos, átlagos minőségű útburkolaton mérték. A grafikon segítségével nevezze meg azt a mérést, amely esetén síkosabb volt az útfelület, és azt, amelyet érdesített, különlegesen jó útburkolaton végeztek! Válaszát indokolja!
- A 6. számú mérés alapján határozza meg az autó fékezési gyorsulását! Tegyük fel, hogy a sofőr reakcióideje $t_r = 1,5$ s!
- A grafikon segítségével állapítsa meg, hogy mekkora sebesség mellett mértek volna 90 méteres fékutat!
- Számolja ki a féktávolságot 184 km/h sebesség esetén? (A reakcióidőt vegyük most is 1,5 másodpercnek, a fékezési gyorsulást pedig a c) pontban meghatározott értékűnek.)



a)	b)	c)	d)	e)	Összesen
6 pont	4 pont	4 pont	3 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: