

Azonosító
jel:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2008. május 14.

FIZIKA

EMELT SZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA

2008. május 14. 8:00

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

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

OKTATÁSI ÉS KULTURÁLIS
MINISZTERIUM

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Fontos tudnivalók

A feladatlap megoldásához 240 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, kérjen pótlapot!

A pótlapon tüntesse fel a feladat sorszámát is!

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

ELSŐ RÉSZ

Az alábbi kérdésekre adott válaszok közül minden esetben pontosan egy jó. Írja be a helyesnek tartott válasz betűjelét a jobb oldali fehér négyzetbe! Ha szükségesnek tartja, kisebb számításokat, rajzokat készíthet a feladatlapon.

1. Egy testet háromféleképpen hajítunk el. Az elhajítás után melyik esetben lesz a test gyorsulása a legnagyobb? (A légellenállás elhanyagolható.)

- A) Ha függőlegesen fölfelé dobjuk.
- B) Ha lefelé hajítjuk.
- C) Ha vízszintesen hajítjuk el.
- D) Mindhárom esetben egyforma lesz a gyorsulás.

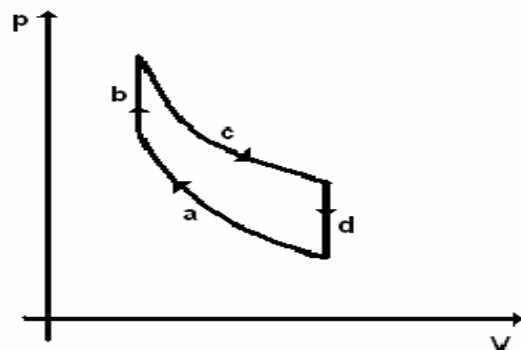
| | |
|--------|--|
| 2 pont | |
|--------|--|

2. Egy radioaktív izotóp felezési ideje 1 óra. Kezdetben 100 radioaktív atommag volt egy mintában. Mit állíthatunk a radioaktív magok számáról pontosan egy óra elteltével?

- A) A radioaktív magok száma pontosan 50.
- B) A radioaktív magok száma körülbelül 50.
- C) A radioaktív magok száma nem jósolható meg pontosan, de biztosan több, mint 40.

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

3. Az ábrán egy négyütemű belsőégésű motor idealizált p – V diagramját láthatjuk. Mi történhet a b szakaszon?



- A) A levegő-benzingőz keveréket berobbantja egy elektromos szikra.
- B) A levegő-benzingőz keveréket hirtelen összenyomja a dugattyú.
- C) A levegő-benzingőz keverék munkát végez.

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

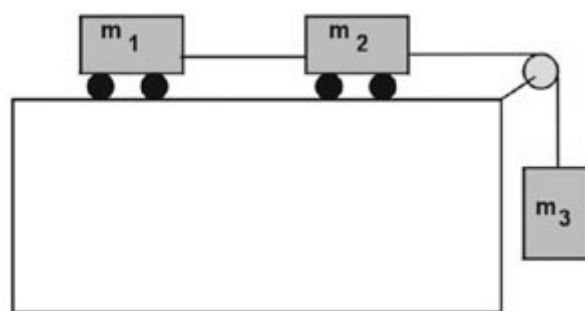
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

4. Az alábbi lehetőségek közül válassza ki azt a jelenségekört, amelyre nem alkalmazhatóak Kepler törvényei!

- A) A bolygók körül keringő holdak mozgása.
- B) Egy távoli csillag körül keringő bolygók mozgása.
- C) A Naprendszerben keringő üstökösök mozgása.
- D) Mindhárom esetben alkalmazhatóak.

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

5. Két kiskocsi, m_1 és m_2 tömegűek, amelyeket vízszintes kötéllel egymáshoz erősítettünk, súrlódásmentesen mozoghatnak. Az elöl lévő m_2 tömegű kocsihoz az ábra szerint csigán átvetett kötéllel m_3 tömegű testet kötünk, amely függőlegesen mozoghat. A kötelek és a csiga ideális. Lehet-e nagyobb a 2. kiskocsi és 3. test közötti kötelet feszítő erő, mint az 1. és a 2. kiskocsi közötti kötélen ébredő erő?



- A) Nem, soha nem lehet nagyobb.
- B) Igen, mindig nagyobb.
- C) A tömegadatok pontos ismerete nélkül nem dönthető el ez a kérdés.

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

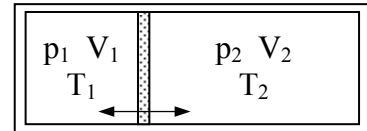
6. Egy telepre a belső ellenállásával megegyező külső ellenállást kapcsolunk. Mit állíthatunk a telepben folyó áramról?

- A) A telepben folyó áram a rövidzárási áram fele.
- B) A telepben folyó áram megegyezik a rövidzárási árammal.
- C) A telepben folyó áram a rövidzárási áram kétszerese.

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

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

7. Egy hőszigetelő tartályt könnyen mozgó, hőáteresztő dugattyú választ két részre, a két oldalon azonos fajta gáz van. Kezdetben a dugattyú rögzítve van, és sem a gáz nyomása, sem pedig a hőmérséklete nem egyezik meg a két oldalon. A dugattyú rögzítését feloldjuk, és megvárjuk, amíg megállapodik. Eredeti helyzetéhez képest hol lesz a dugattyú új egyensúlyi helyzete?



- A) A kisebb nyomású oldal irányában.
 B) A kisebb hőmérsékletű oldal irányában.
 C) A nyugvópont helyzete csak a nyomás- és hőmérsékletviszonyok ismeretében határozható meg.

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

8. Mi a különbség a hidrogén abszorpciós, illetve emissziós színekének jellege között?

- A) Az abszorpciós színek vonalas, az emissziós pedig folytonos.
 B) Az abszorpciós színek folytonos, az emissziós pedig vonalas.
 C) Nincs különbség, mindkét színek vonalas.
 D) Nincs különbség, mindkét színek folytonos.

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

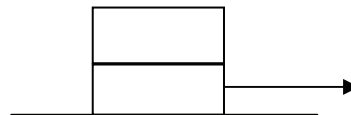
9. Egy feszültségforrásra kötött síkkondenzátor lemezeit lassan eltávolítjuk egymástól. Hogyan változik a kondenzátor kapacitása?

- A) A kondenzátor kapacitása nem változik.
 B) A kondenzátor kapacitása csökken.
 C) A kondenzátor kapacitása nő.

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

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

10. Az ábrának megfelelően egymásra helyezünk két téglát. Az alsó téglát hirtelen mozdulattal vízszintes irányban megpróbáljuk kirántani a felső alól. Sikerülhet-e?



- A) Az alsó téglát csak akkor ránthatjuk ki a felső alól, ha a két téglá között nincsen súrlódás.
- B) Az alsó téglát csak akkor ránthatjuk ki a felső alól, ha a két téglá közötti súrlódási erő kisebb, mint a felső téglá súlya.
- C) Az alsó téglát mindig kiránthatjuk a felső alól, ha elég nagy erővel hatunk rá.

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

11. A radioaktív urán bomlása során egy ${}^{238}_{92}\text{U}$ magból ${}^{206}_{82}\text{Pb}$ atommag keletkezik. A folyamatban 8 alfa-bomlás és néhány β^- bomlás valósul meg. Hány β^- bomlás zajlott a folyamatban?

- A) 6
- B) 8
- C) 16
- D) 32

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

12. Egy ember a parton állva egy medence alján lévő céltáblára lő lézerpisztollyal. Hová irányozza a pisztoly célkeresztjét, hogy pontosan a céltábla közepébe találjon a lézersugár? (A víz felszíne sima és nyugodt.)

- A) Kissé a céltábla közepe alá kell célozni, oda, ahol az A pontot látja.
- B) Pontosán oda kell célozni, ahol a céltábla közepét látja.
- C) Kissé a céltábla közepe fölé kell célozni, oda, ahol a B pontot látja.

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



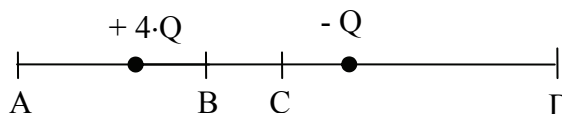
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

13. Egy alumínium rúd $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on pontosan 1 m hosszú. $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra felmelegítve $1,0005\text{ m}$ hosszú lesz. Milyen hosszú a rúd $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on?

- A) $1,0025\text{ m}$ hosszú.
- B) $1,025\text{ m}$ hosszú.
- C) $1,0030\text{ m}$ hosszú.

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

14. Az alábbi rajz két rögzített pontszerű töltést ábrázol. Hova kellene elhelyezni egy harmadik, pozitív pontszerű töltést, hogy az egyensúlyban legyen? ($Q > 0$)



- A) Az „A” pontba.
- B) A „B” pontba.
- C) A „C” pontba.
- D) A „D” pontba.

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

15. A Mars felszínén a gravitációs gyorsulás a földi érték harmada. Mit állíthatunk a marsbeli első kozmikus sebességről?

- A) A marsbéli első kozmikus sebesség nagyobb, mint a földi.
- B) A marsbéli első kozmikus sebesség a földivel egyenlő.
- C) A marsbéli első kozmikus sebesség kisebb, mint a földi.

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

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

MÁSODIK RÉSZ

Az alábbi három téma közül válasszon ki egyet és fejtsse ki másfél-két oldal terjedelemben, összefüggő ismertetés formájában! Ügyeljen a szabatos, világos fogalmazásra, a logikus gondolatmenetre, a helyesírásra, mivel az értékelésbe ez is beleszámít! Mondanivalóját nem kell feltétlenül a megadott szempontok sorrendjében kifejtenie. A megoldást a következő oldalra írhatja.

1. A csúszási és tapadási súrlódás

A dörzsölődést tekinthetjük a csúszásban és a gördülésben. Az első esetben a mozdulónak mindenkor huzamosan egy lapja vásik, dörzsölődik, pl. a száné, a gördülő mozgásokban szüntelen más-más része kopik, s dörzsölődik, pl. ha golyóbis gördül az asztalon.



Varga Márton: A gyönyörű természet tudománya (1808)

Írja le a címben szereplő két jelenség lényegét! Mutassa be a csúszási és tapadási súrlódási erő nagyságát leíró összefüggést, a benne szereplő mennyiségeket, s egy-egy szabadon választott konkrét példában adja meg a súrlódási erők nagyságát és irányát! Ismertessen egy gyakorlati példát a csúszási vagy a tapadási súrlódás hasznos voltára! Mutasson be egy gyakorlati példát a csúszási vagy a tapadási súrlódás káros voltára is! Adjon meg egy eljárást a tapadási együttható mérésére!

2. Egy termodinamikai körfolyamat elemzése

A gőzerőművek használata rövid idő alatt nagyon elhatalmazott, és számos eszközök mozgásba hozására alkalmaztatott. Ide tartoznak a malmok, olaj-, cukor- és egyéb gyárak, ekék, lőszerek, könyvnyomdák, fenyőmetszők, hajók, kocsik, s több efféle.

Schirhuber Móric: Az elméleti is tapasztalati természetrajz alaprajza (1851)



Carnot (1796-1832)

Hőerőgépet hozunk létre izoterm és izochor szakaszokból álló körfolyamat segítségével. Ábrázolja a körfolyamatot a $p(V)$ diagramon! Jellemezze a folyamat egyes szakaszait energetikai szempontból! Hasonlítsa össze az azonos típusú részfolyamatokban a gáz hőigényét, illetve munkáját! Mutassa be az ábrán a körfolyamat hasznos munkáját!

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

3. A mérés mint kölcsönhatás

A természetjelenetek folyamának vizsgálása alatt, mind az észlelésnél, mind a kémlelésnél ami mérhető előjön, az szabatosan mérettessék meg. Ebből látszik a mértan viszonya a természettanhoz, jelesül, hogy a természetjelenetek pontos fejtegetése a mértanban mozog.



Varga János: Természettan (1850)

A hőmérséklet mérése kapcsán mutassa be a mérőműszer és a mérendő objektum közötti kölcsönhatás következményeit! Hogyan lehet ebben az esetben a kölcsönhatás következtében fellépő hibát csökkenteni? Ismertesse az ideális mérőműszer sajátságait az áram- és a feszültségmérő példáján! Miben más a mérőberendezés és a mikrovilág részecskéjének kapcsolata a makroszkopikus világban megszokott mérésekhez képest? Mutassa be egy konkrét példán! Ismertesse a hely-impulzus mennyiségpárra vonatkozó Heisenberg-féle határozatlansági relációt, értelmezze a benne szereplő mennyiségeket! Milyen új ismeretet tartalmaz a határozatlansági reláció a mikrovilág részecskéinek mérhetőségével kapcsolatban?

| Kifejtés | Tartalom | Összesen |
|----------|----------|----------|
| 5 pont | 18 pont | 23 pont |
| | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

HARMADIK 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. Mindkét végén rögzített, 3 m hosszú kötélben 20 Hz frekvenciájú állóhullámokat alakítottunk ki. A végpontokat leszámítva 3 csomópont keletkezett.

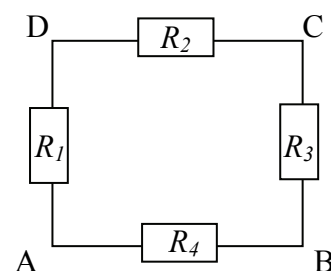
- Készítsen rajzot! Mekkora a hullámhossz?
- Mekkora sebességgel terjednek a hullámok a kötélen?
- Mekkora egy csomópont és egy ezzel szomszédos duzzadóhely távolsága?

| | | | |
|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| a) | b) | c) | Összesen |
| 5 pont | 3 pont | 2 pont | 10 pont |
| | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

2. Négy $10\ \Omega$ nagyságú ellenállást az ábra szerint összekapcsolunk. Ezután $U = 15\ \text{V}$ feszültséget kapcsolunk az A és B pontok közé.

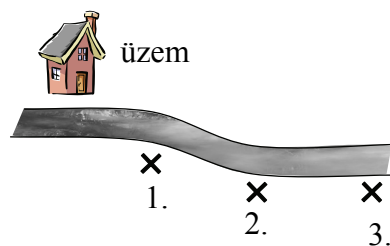
- Mekkora áram folyik ebben az esetben az R_4 ellenálláson?
- Mekkora lesz a D és C pontok közti feszültség?
- Melyik ellenálláson szabadul fel a legtöbb hő?
Mennyi hő szabadul fel 10 s alatt ezen az ellenálláson?



| a) | b) | c) | Összesen |
|--------|--------|--------|----------|
| 3 pont | 3 pont | 5 pont | 11 pont |
| | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

3. Egy nukleáris technológiát alkalmazó üzemből műszaki hiba miatt radioaktív jódzotópot tartalmazó víz szivárog folyamatosan a közeli folyóba. A folyó partján kilométerenként mérőállomások vannak, ahol a vízminták aktivitását mérik. Az első állomás az üzemtől egy kilométerre található, az itt kivett vízminta aktivitása a mérések szerint az elfogadott határérték nyolcszorosa. A jódzotóp felezési ideje 2,5 óra, a folyó sebessége 6 km/h, a vizsgált szakaszon állandó. Tegyük fel, hogy a szennyezés a folyó vízében egyenletesen elkeveredik, mire az a mérőállomásokhoz ér.



az első három mérőállomás

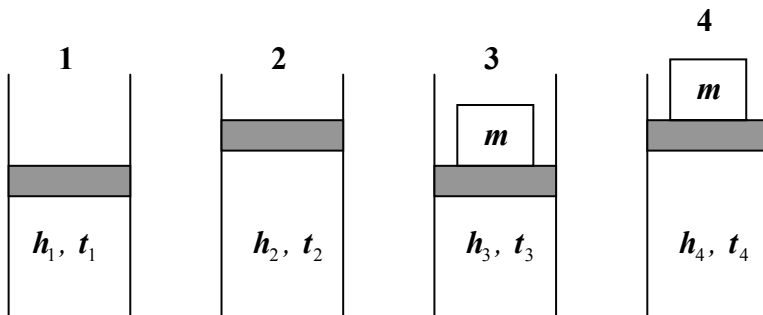
- Mekkora folyószakasz minősül radioaktívan szennyezettnek, azaz mekkora folyószakaszon haladja meg a vízminták aktivitása az elfogadott határértéket?
- Hányadik mérőállomáson lesz a vízminta aktivitása az elfogadott határérték kétszerese?

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

| | | |
|---------------|---------------|-----------------|
| a) | b) | Összesen |
| 7 pont | 5 pont | 12 pont |
| | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

4. Egy függőleges üvegcsőben ideálisnak tekinthető gáz van, amelyet egy súrlódásmentesen mozgó dugattyú zár be. A gázoszlop magassága a csőben kezdetben $h_1 = 20 \text{ cm}$. A gázt $t_2 = 50 \text{ }^\circ\text{C}$ -ra felmelegítjük, a dugattyú eközben valamelyest feljebb emelkedik a csőben. Ezután egy súlyt helyezünk óvatosan a dugattyúra, és azt tapasztaljuk, hogy miközben a gáz hőmérséklete $t_3 = t_2 = 50 \text{ }^\circ\text{C}$ marad, a dugattyú pont visszakerül eredeti helyzetébe ($h_3 = h_1$). Ezután $t_4 = 80 \text{ }^\circ\text{C}$ -ra kell emelni a gáz hőmérsékletét, hogy a dugattyú ismét elérje az iménti magasságot ($h_4 = h_2$).



- Mennyivel emelkedett meg a dugattyú, amikor $t_2 = 50 \text{ }^\circ\text{C}$ -ra melegítettük a gázt?
- Mennyi a gáz kezdeti t_1 hőmérséklete?
- Hány százalékkal nagyobb a gáz nyomása a 3-as helyzetben, mint az 1-es helyzetben?

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

| | | | |
|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| a) | b) | c) | Összesen |
| 5 pont | 5 pont | 4 pont | 14 pont |
| | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Figyelem! Az értékelő tanár tölti ki!

| | maximális pontszám | elért pontszám |
|-------------------------------|-----------------------|-------------------|
| I. Feleletválasztós kérdéssor | 30 | |
| II. Esszé: tartalom | 18 | |
| II. Esszé: kifejtés módja | 5 | |
| III. Összetett feladatok | 47 | |
| ÖSSZESEN | 100 | |

javító tanár

Dátum:

| | elért pontszám | programba beírt pontszám |
|-------------------------------|-------------------|--------------------------------|
| I. Feleletválasztós kérdéssor | | |
| II. Esszé: tartalom | | |
| II. Esszé: kifejtés módja | | |
| III. Összetett feladatok | | |

javító tanár

jegyző

Dátum:

Dátum: