

Azonosító  
jel:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2010. május 18.**

**FIZIKA**

**EMELT SZINTŰ**  
**ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2010. május 18. 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

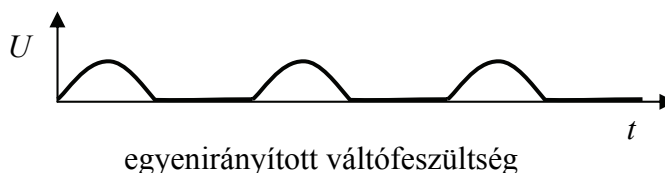
*Az alábbi kérdésekre adott válaszok közül minden esetben pontosan egy jó. Írja be a helyesnek tartott válasz betűjelét a jobb oldali fehér négyzetbe! Ha szükségesnek tartja, kisebb számításokat, rajzokat készíthet a feladatlapon.*

**1. Egy gyűjtőlencse egy tárgyról valódi képet hoz létre. A tárgyat ezután az iménti kép helyére tesszük. Melyik állítás helyes?**

- A) Ekkor is valódi kép keletkezik a tárgyról.  
 B) A lencse fókusz távolságának függvényében vagy valódi, vagy látszólagos kép keletkezik a tárgyról.  
 C) Ekkor látszólagos kép keletkezik a tárgyról.

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

**2. Ha a 230 V-os hálózati feszültséget egyenirányítjuk, és ezt a feszültséget egy kondenzátorra kapcsoljuk, mekkora lesz a kondenzátor maximális feszültsége? (Az egyenirányítás a negatív félperiódusokat levágja. Lásd az ábrát. Az ohmikus ellenállás elhanyagolható.)**



- A) 115 V-nál kisebb.  
 B) Pontosan 115 V.  
 C) 115 V és 230 V közötti.  
 D) 230 V-nál nagyobb.

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

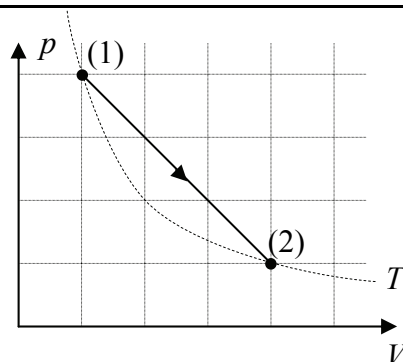
**3. Egy radioaktív anyagban az aktív magok száma minden órában a 95% -ára csökken. Hogyan változik az óránként elbomló anyagmennyiség (a bomlások száma óránként)?**

- A) Szintén 5% -kal csökken.  
 B) 5% -nál kisebb arányban csökken.  
 C) 5% -nál nagyobb arányban csökken.  
 D) Az óránként elbomló anyagmennyiség nem változik.

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

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

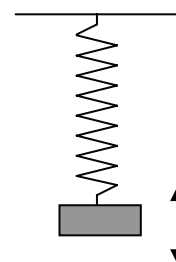
4. Egy ideális gáz állapotváltozását mutatja a  $p$ – $V$  diagram. Melyik megállapítás igaz az (1)→(2) folyamatra?



- A) A gáz belső energiája a folyamat közben nem változott.
- B) A gáz hőmérséklete kezdetben nőtt, majd csökkent.
- C) A folyamat közben a gáz nyomása a térfogattal fordított arányban állt.
- D) Amíg a gáz melegedett, munkát végzett a környezetén, amíg hűlt, a környezete végzett munkát rajta.

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

5. Egy  $m$  tömegű test egy rugóra erősítve függőleges síkban harmonikus rezgőmozgást végez. Mekkora a rugóerő alul, a szélső helyzetben?



- A)  $F_{\text{rugó}} < |m \cdot g|$
- B)  $F_{\text{rugó}} = |m \cdot g|$
- C)  $F_{\text{rugó}} > |m \cdot g|$
- D) Attól függ, mekkora a rezgés amplitúdója.

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

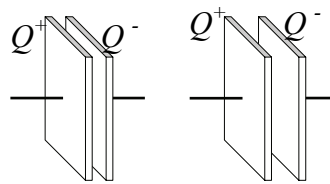
6. Mit nevezünk tömegdefektusnak vagy másképpen tömeghiánynak?

- A) A radioaktív bomlás során az atommag kibocsát részecskéket, így könnyebb lesz.
- B) Egy gyorsan (a fény sebességével összemérhető sebességgel) mozgó részecske tömege nagyobb, mint nyugalmi állapotban.
- C) Ha egy atommagot összetevőire bontunk, azok tömegeinek összege nem egyenlő az eredeti atommag tömegével.

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

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

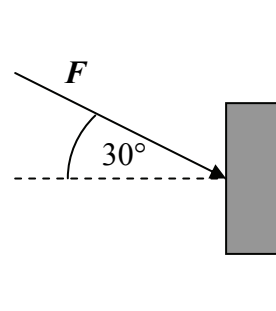
7. Egy feltöltött és a feszültségforrásról leválasztott kondenzátor fegyverzeteit kismértékben eltávolítjuk egymástól. Hogyan változik a kondenzátor térerőssége és energiája? (A fegyverzetek közötti elektromos mező homogénnek tekinthető.)



- A) A térerősség csökken, az energiája változatlan marad.
- B) A térerősség és az energiája változatlan marad.
- C) A térerősség csökken, az energiája nő.
- D) A térerősség változatlan marad, az energiája nő.

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

8. Egy téglát egy függőleges falhoz nyomunk 30 fokos szögben lefelé mutató erővel. Megtartható-e így a téglá?



- A) Igen, ha a téglá elég kemény.
- B) Nem, mert a fal nyomóereje nem lehet függőleges.
- C) Igen, ha a súrlódás a fal és a téglá között elég nagy.
- D) Nem, mert az erőnek van függőlegesen lefelé mutató komponense.

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

9. Melyik az a mennyiség, amelynek  $\frac{J}{mol \cdot K}$  a mértékegysége?

- A) A mólhő.
- B) A fajhő.
- C) A hőtágulási együttható.
- D) Az egyetemes gázállandó.

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

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**10. Ma már tudjuk, hogy a “hullócsillagok” valójában kicsiny meteoritok, amelyek a Föld légkörében elégnak. Vajon miért égnak el?**

- A) Mert a Föld légkörének legfelső része – bár nagyon ritka – de nagyon forró.
- B) Mert a meteoritok sebessége nagyon nagy, és a légkörben fellépő súrlódás miatt nagyon sok hő keletkezik.
- C) Mert a meteoritok sok éghető vegyületet tartalmaznak, melyek a légkörben azonnal reagálnak az oxigénnel.

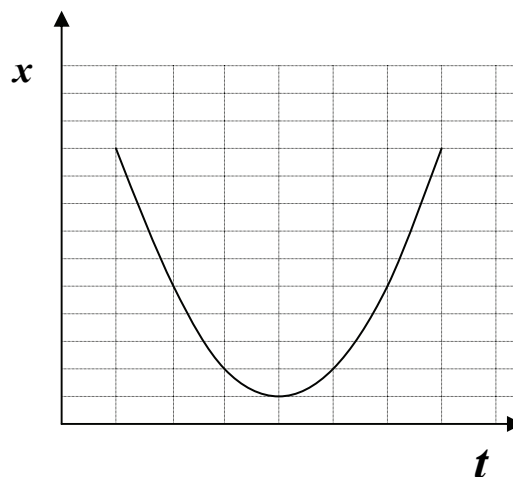
2 pont	
--------	--

**11. Az űrben, egy  $R$  sugarú kisbolygón ejtési kísérletet végzünk. Elengedünk egy kicsiny testet a kisbolygó felszínétől  $R/4$  távolságra, és az  $t$  idő alatt esik le. Mennyi idő alatt érne le ez a test, ha  $R$  magasságból ejtenénk le?**

- A) Kevesebb, mint  $\sqrt{2} \cdot t$  idő alatt.
- B) Pontosan  $\sqrt{2} \cdot t$  idő alatt.
- C)  $2 \cdot t$  idő alatt.
- D) Több, mint  $2 \cdot t$  idő alatt.

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

**12. Milyen mozgás az, amelynek hely-idő grafikonját az ábrán látható parabola adja meg?**



- A) Egyenes vonalú, egyenletes mozgás.
- B) Egyenes vonalú, egyenletesen változó mozgás.
- C) Periodikusan változó mozgás.
- D) Harmonikus rezgőmozgás.

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

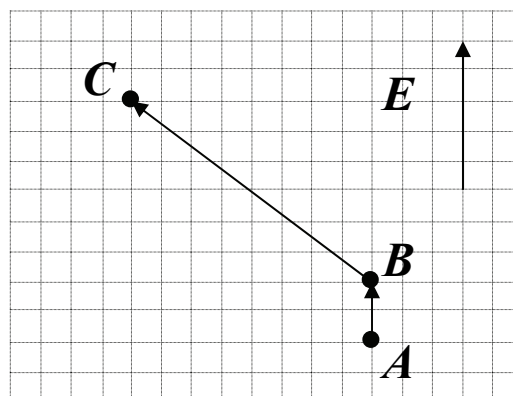
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

13. Két teljesen egyforma léggömböt azonos méretűre fújunk fel. Az egyiket a tengerszinten, a másikat egy magas hegy tetején. A hőmérséklet a két helyen azonos. Melyik állítás helyes az alábbiak közül?

- A) A két léggömbben lévő gáz nyomása egyenlő, de a tömege nem.  
 B) A két léggömbben lévő gáz tömege egyenlő, de a nyomása nem.  
 C) A két léggömbben lévő gáz tömege és nyomása is egyenlő.  
 D) A két léggömbben lévő gáznak sem a tömege sem a nyomása nem egyenlő.

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

14. Egy  $E$  homogén elektrosztatikus mezőben egy  $q$  töltést mozgatunk az A-B, majd pedig a B-C szakasz mentén. Hányszor akkora a mező munkavégzése a B-C szakaszon, mint az A-B szakaszon?



- A) Pontosan ugyanakkora.  
 B) Háromszor akkora.  
 C) Négyszer akkora.  
 D) Ötször akkora.

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

15. Minek a mértékegysége az eV?

- A) A töltés mértékegysége.  
 B) A feszültség mértékegysége.  
 C) Az energia mértékegysége.

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

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

---

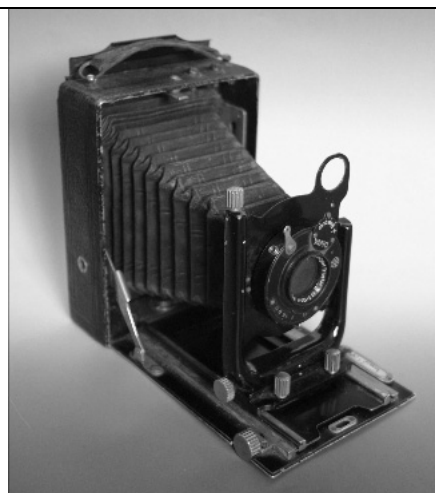
## MÁSODIK RÉSZ

*Az alábbi három téma közül válasszon ki egyet és fejtse 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 fényképezés titkai

*„Az első daguerrotípiákat, amelyeket az elképedt párizsi közönségnek 1838-39 telén mutatott be feltalálójuk, Louis-Jacques-Mandé Daguerre, részletgazdagságuk miatt dicsérték. Azt mondták, ha nagyítóval nézik a képeket, olyan, mintha távcsővel figyelnék meg a természetet. A feltaláló angol riválisa, William Henry Fox Talbot szerint a fényképész sokszor jóval a felvétel után fedez fel olyan részleteket, például falra vésett évszámot, feliratot, egy-egy falragaszt vagy egy távoli órát, amelyet az exponálásakor észre sem vett.”*

*A Britannica Hungarica alapján*



Ismertesse az optikai lencsékre vonatkozó leképezési törvényt! Értelmezze a törvényben szereplő mennyiségek fogalmát a fényképezőgép esetében! Hogyan változik az objektív lencséjének helyzete a fényképezőgépben, ha közeli, illetve ha távoli tárgyat fényképezünk? Mekkora a képtávolság „végtelen” távoli tárgy fényképezésekor? A válaszait indokolja a leképezési törvény segítségével! Milyen beállításokkal befolyásolhatja a fotós a gépbe érkező fény mennyiségét? Milyen szempontok szerint érdemes ezeket a beállításokat megválasztani? Mi a leglényegesebb különbség a klasszikus és a digitális fényképezés technikája között?

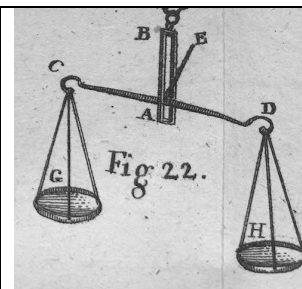


--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 2. A tömeg és mérése

*Az áthatlanság azon sajátsága a testnek, mely által ez más testet ama tér elfoglalásában meggátol, melyben bizonyosa időben ő létezik. Az áthatlanság miatt tapinthatók a testek(...) Az áthatlannak, mint térbetöltőnek, vagyis a test anyagának mennyiségét nevezzük a test tömegének.*

*Schirckhuber Móricz: Elméleti és tapasztalati természettan alaprajza (1851)*

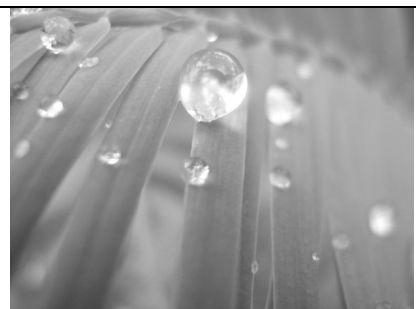


Ismertesse Newton 2. törvényét! A törvény segítségével értelmezze a tömeg dinamikus mérésének módszerét! Ismertesse a hétköznapiak során elterjedt (gravitációs hatásra épülő) tömegmérés elvét, indokolja az eljárás alkalmazhatóságát! Ismertessen egy test tömegének meghatározására olyan eljárást, amely a Földön helyes eredményre vezet, de a Holdon nem! Ismertessen olyan eljárást, mely a Földön és Holdon egyaránt jól alkalmazható, de a súlytalanság állapotában nem működik! Ismertessen olyan tömegmérési eljárást, amely a súlytalanság állapotában is használható!

## 3. A telített és a telítetlen gőz

*A harmat semmi nem egyéb, mint az oly vizes gőzöknek sokasága, melyek az éjjeli, tiszta időben mennek fel a földről a levegőbe, s onnan a levegő hidegsége miatt megsűrűdvén, tsepekké változnak, és a földre le hullanak.*

*Fábián József: Természeti tudomány a köznépek a babonáságok orvoslására és a köznép közül való kiirtására... (1803)*



Ismertesse a relatív páratartalom fogalmát, annak hőmérsékletfüggését! Értelmezze a telített gőztér fogalmát, nevezze meg jellemzőit! Fogalmazza meg azokat a legfontosabb állapotváltozásokat, melyek a szobahőmérsékletű telítetlen vízgőz izoterm összenyomása során bekövetkezhetnek, jellemezze a folyamat jellegét  $p-V$  diagramon! Magyarázza meg, hogy miért válik láthatóvá télen a lehelet! Értelmezze a harmat kialakulását! (Képletek megadása nem szükséges!)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

---

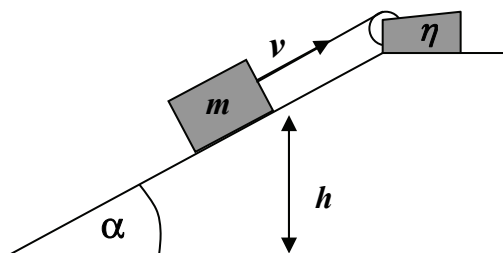
Tartalom	Kifejtés	Összesen
18 pont	5 pont	23 pont

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### 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. Egy  $m$  tömegű testet egy elektromos csörlő állandó  $v$  sebességgel húz fölfelé egy lejtőn.



- a) Mekkora a csörlő által felvett elektromos teljesítmény, ha motorjának hatásfoka  $\eta = 0,6$ ?
- b) Leállás után a vonóhorog kiakad, és a test kezdősebesség nélkül  $h = 10$  m magasból visszacsúszik. Mennyi idő alatt ér vissza a lejtő aljára?

Adatok: a test tömege  $m = 10$  kg, sebessége  $v = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ , a lejtő és a test közötti súrlódási együttható  $\mu = 0,4$ , a lejtő hajlásszöge  $\alpha = 30^\circ$  és  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .

a)	b)	Összesen
6 pont	6 pont	12 pont

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. Egy  $m_{\text{vas}} = 2 \text{ kg}$  tömegű,  $t_0 = 1000 \text{ }^\circ\text{C}$  hőmérsékletű izzó vasdarabot vízbe mártva hűtöttünk le. A vasdarabot behelyeztük egy hőszigetelt edénybe, amelyben  $t_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$  -os víz volt, majd az edényt bezártuk. A vízbe merítés közben azonban a vas a vele közvetlenül érintkező vizet rögtön felforraltta, és az így keletkező  $100 \text{ }^\circ\text{C}$  -os gőz kiszökött a levegőbe. Kis idő elteltével az edényt kinyitottuk és azt tapasztaltuk, hogy a víz, illetve a vasdarab közös hőmérséklete  $60 \text{ }^\circ\text{C}$  volt, és az edényben  $4,2 \text{ kg}$  víz maradt.

Mennyi víz forrt el, amikor a vasdarabot behelyeztük az edénybe?

Adatok: a víz fajhője  $c_{\text{víz}} = 4,18 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$ , a víz forráshője  $L_f = 2,25 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}}$ , a vas fajhője

$$c_{\text{vas}} = 465 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$$

<b>Összesen</b>
<b>10 pont</b>

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- 3. Egy gázkisülés fényét spektrográffal vizsgálva három éles színeképvonal hullámhosszát sikerült megmérni:  $\lambda_1 = 405 \text{ nm}$ ,  $\lambda_2 = 696 \text{ nm}$ , illetve  $\lambda_3 = 768 \text{ nm}$ . Az alábbi táblázatokban két elem, a kálium-, illetve a nátriumatom legkülső elektronjának néhány energiaszintje van feltüntetve. Ez az elektron az egyetlen, amely a belső, már lezárt elektronhéjakon kívül tartózkodik, és ez tud legkönnyebben az alapállapotból valamilyen gerjesztett állapotba kerülni. A táblázatban az energiaszint jele mellett ezen szint alapállapothoz viszonyított energiája van feltüntetve. Ennek segítségével határozza meg, hogy melyik elem lehet jelen a gázkisülésben, illetve hogy az általunk észlelt fotonok mely energiaszintek közötti átmenet során keletkeztek!**

Adatok:  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ ,  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ,  $c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

<b>Na</b>	
Az energiaszint jele:	Gerjesztési energia: (alapállapothoz képest)
<b>3s</b>	0 (alapállapot)
<b>3p</b>	2,103 eV
<b>5s</b>	4,116 eV
<b>5d</b>	4,592 eV

<b>K</b>	
Az energiaszint jele:	Gerjesztési energia: (alapállapothoz képest)
<b>4s</b>	0 (alapállapot)
<b>4p</b>	1,615 eV
<b>5p</b>	3,064 eV
<b>4d</b>	3,397 eV

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

---

**Összesen**

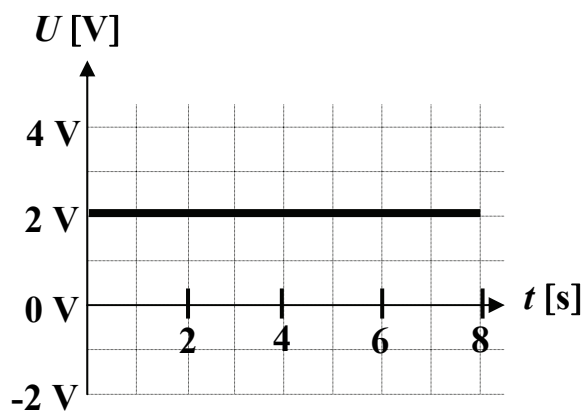
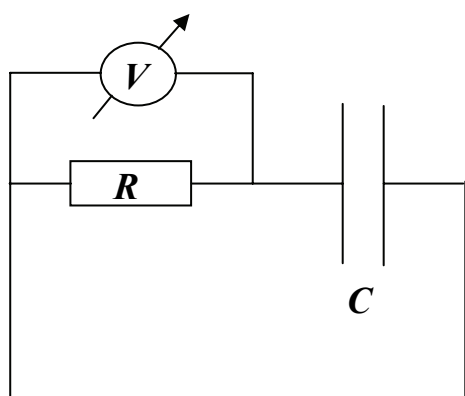
**11 pont**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4. Az ábrán látható kapcsolatban egy áramforrás segítségével kondenzátort töltünk fel egy ellenálláson keresztül. Közben voltmérővel mérjük az  $R$  ellenálláson eső feszültséget. A mérés eredményét grafikonon tüntettük fel.

- a) Írja fel és ábrázolja az idő függvényében a kondenzátor feszültségét! (Kezdetben a kondenzátor feszültsége nulla volt.)
- b) Mennyi 8 s elteltével a kondenzátor energiája?
- c) Mennyi hő fejlődik az ellenálláson ezalatt a 8 s alatt?

Adatok:  $R = 0,5 \text{ M}\Omega$ ,  $C = 4 \mu\text{F}$



a)	b)	c)	Összesen
8 pont	3 pont	3 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	
<b>ÖSSZESEN</b>	<b>100</b>	

\_\_\_\_\_  
javító tanár

\_\_\_\_\_  
dátum

	elért pontszám <b>egész számra</b> kerekítve	programba beírt <b>egész</b> pontszám
I. Feleletválasztós kérdéssor		
II. Esszé: tartalom		
II. Esszé: kifejtés módja		
III. Összetett feladatok		

\_\_\_\_\_  
javító tanár

\_\_\_\_\_  
jegyző

\_\_\_\_\_  
dátum

\_\_\_\_\_  
dátum