

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2012. május 17.**

**FIZIKA**  
**KÖZÉPSZINTŰ**  
**ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2012. május 17. 8:00**

Az írásbeli vizsga időtartama: 120 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

**NEMZETI ERŐFORRÁS**  
**MINISZTERIUM**

## 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 Plútót 2006 óta a csillagászok már nem sorolják a bolygók közé, törpebolygóvá nyilvánították. Melyik jelenleg a Naprendszer legkülső bolygója?**

- A) A Szaturnusz.
- B) Az Uránusz.
- C) A Neptunusz.

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

**2. Hogyan esik egy esőcsepp? Tudjuk, hogy a levegőben hat rá a gravitáció mellett a közegellenállás is.**

- A) Végig egyenletesen gyorsulva esik, mert mind a gravitációs erő, mind pedig a közegellenállás állandó, de ez utóbbi kisebb.
- B) Gyorsulva indul, majd sebessége gyakorlatilag állandóvá válik, mert a sebesség növekedésével nő a közegellenállási erő is.
- C) Eleinte nő a sebessége, majd pedig csökken, mivel a közegellenállási erő egy idő múlva meghaladja a gravitációs erőt.

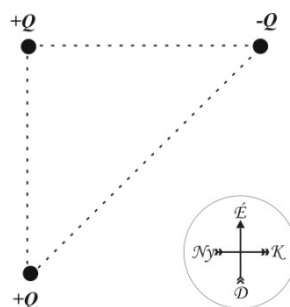
2 pont	
--------	--

**3. A vizet gyakran alkalmazzák hűtőközegként, mert könnyen áramlik. Ezen kívül melyik tulajdonsága előnyös még ebből a szempontból?**

- A) A víz azért jó hűtőközeg, mert nagy a fajhője.
- B) A víz azért jó hűtőközeg, mert jó hővezető.
- C) A víz azért jó hűtőközeg, mert magas az olvadáshője.

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

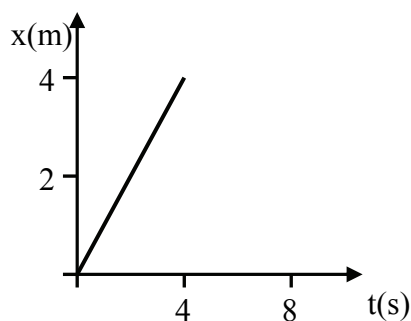
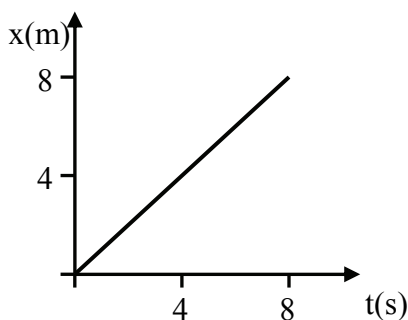
4. Egy derékszögű, egyenlő szárú háromszög csúcaiba  $Q = 1 \mu\text{C}$  nagyságú pontszerű töltéseket rögzítettünk. Az ábrának megfelelően az egyik töltés negatív, a másik kettő pozitív előjelű. Milyen irányú elektrosztatikus erőt fejt ki a másik két töltés a háromszög derékszögű csúcsánál lévő töltésre?



- A) Az elektrosztatikus erő északnyugat felé mutat.  
 B) Az elektrosztatikus erő északkelet felé mutat.  
 C) Az elektrosztatikus erő nulla, mert a két másik töltés összege nulla.

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

5. Egy-egy pontszerű test egyenletes mozgását ábrázoltuk a mellékelt hely-idő grafikonokon. Melyik ábrázolja a nagyobb sebességgel mozgó testet?



- A) A gyorsabban mozgó test mozgását a jobb oldali grafikon írja le.  
 B) A testek egyforma sebességgel mozognak.  
 C) A gyorsabban mozgó test mozgását a bal oldali grafikon írja le.

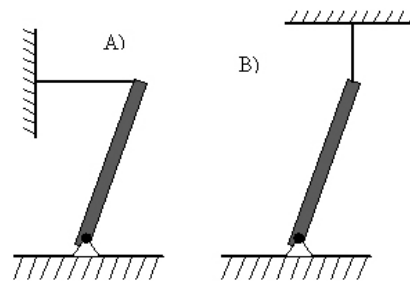
2 pont	
--------	--

6. Egy léggömböt felfújunk. Mit állíthatunk a léggömbben uralkodó légnyomásról?

- A) Nagyobb, mint a külső nyomás.  
 B) Egyenlő a külső nyomással.  
 C) Kisebb, mint a külső nyomás.

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

7. A lap síkjára merőleges tengely körül súrlódásmentesen elforduló súlyos rudat tartunk egyensúlyban egy kötél segítségével kétféle módon. Melyik esetben lesz nagyobb a kötélerő? (A rudak a talajjal kb.  $75^\circ$ -ot zárnak be.)



- A) Az A) ábrán látható esetben.  
 B) A B) ábrán látható esetben.  
 C) Egyenlő lesz a kötélerő mindkét esetben.

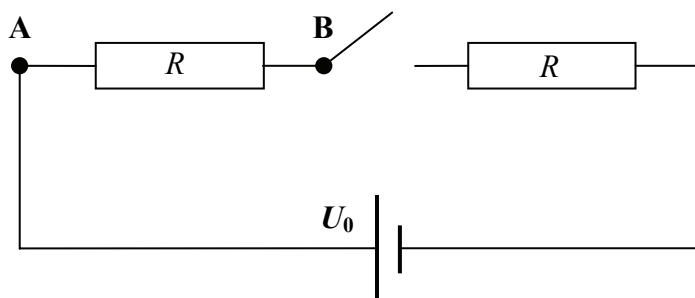
2 pont	
--------	--

8. Egy síktükör látszólagos képet hoz létre. Hogy változik a kép nagysága, ha a tárgytávolságot megkétszerezem?

- A) A képnagyság is megkétszereződik.  
 B) A képnagyság változatlan marad.  
 C) A képnagyság felére csökken.

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

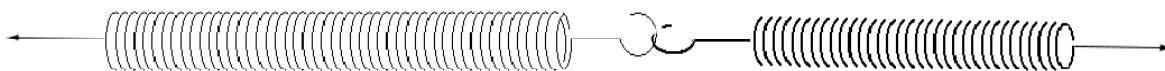
9. Az ábrán látható kapcsolásban a telep feszültsége  $U_0 = 10\text{ V}$ , a két ellenállás értéke azonos. Mekkora a feszültség az A és B pontok között a kapcsoló nyitott állása mellett?



- A)  $U_{AB} = 10\text{ V}$ .  
 B)  $U_{AB} = 5\text{ V}$ .  
 C)  $U_{AB} = 0\text{ V}$ .

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

10. Egy  $D_1 = 200 \text{ N/m}$  rugóállandójú rugó végéhez egy  $D_2 = 400 \text{ N/m}$  rugóállandójú rugót rögzítünk úgy, hogy a két rugó egy egyenesbe essen. A rugók szabad végeit meghúzzuk. Melyik rugó nyúlik meg jobban? (A rugók nyugalomban vannak!)



- A) A  $D_1 = 200 \text{ N/m}$  rugóállandójú rugó nyúlik meg jobban.  
 B) A  $D_2 = 400 \text{ N/m}$  rugóállandójú rugó nyúlik meg jobban.  
 C) A két rugó megnyúlása azonos lesz.

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

11. Egy fémet  $2,1 \text{ eV}$  energiájú fotonokkal világítunk meg. Ennek hatására legfeljebb  $0,7 \text{ eV}$  energiájú fotoelektronok lépnek ki belőle. Mekkora energiájú fotonokkal világítsuk meg ezen fémet, hogy a kilépő elektronok maximális energiája  $1,4 \text{ eV}$  legyen?

- A)  $4,2 \text{ eV}$  energiájú fotonokkal.  
 B)  $3,6 \text{ eV}$  energiájú fotonokkal.  
 C)  $2,8 \text{ eV}$  energiájú fotonokkal.

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

12. Egy rúd árnyéka a Nap delelésekor (délben) észak felé mutat. Merre mozdul az árnyék délután?

- A) Az óramutató járásának irányába.  
 B) Az óramutató járásával ellentétesen.  
 C) Az árnyék nem fordul el, csak hosszabbodik.

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

13. Egy  $0,4 \text{ méter}$  fókusztávolságú homorú tükörrel egy tőle  $3 \text{ méterre}$  elhelyezkedő gyertya képét vetítjük egy ernyőre. Hogyan változik a képtávolság, ha a gyertyát közelítjük a tükörhöz?

- A) A képtávolság csökken.  
 B) A képtávolság nő.  
 C) A képtávolság nem változik.

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

**14. Van két különböző felezési idejű, alfa-bomló radioaktív izotópot tartalmazó anyagmintánk. Egy adott pillanatban mindkét mintában ugyanannyi radioaktív atommag van. Ebben a pillanatban bekapcsolunk egy-egy GM-csővet, hogy detektáljuk a mintákból kirepülő alfa-részecskéket. Melyik mintából detektálunk előbb alfa-részecskét?**

- A) Abból, amelyiknek a felezési ideje kisebb.
- B) Abból, amelyiknek a felezési ideje nagyobb.
- C) Nem lehet előre megmondani, hogy melyikből repül ki előbb alfa-részecske.

2 pont

**15. Egy sziklatömb fekszik a talajon. Természetesen hat rá a Föld gravitációs ereje. Mit mondhatunk ezen erő ellenerejéről?**

- A) A gravitációs erő ellenereje az az erő, amivel a szikla a Földet vonzza.
- B) A gravitációs erő ellenereje a sziklatömb súlya.
- C) A gravitációs erő ellenereje a talaj által kifejtett nyomóerő, amely a sziklát tartja.

2 pont

**16. Két gáztartály közül az egyik 200 literes, a másik 400 literes. Mindkettőben 5 kg szén-dioxid gáz van. Az ideálisnak tekinthető gázt mindkét tartályban 20 °C-ról -10 °C hőmérsékletűre kell lehűtenünk. Melyik esetben kell több hőt elvonnunk a gáztól?**

- A) A 200 literes tartály esetén, mert ott nagyobb a nyomás.
- B) A 400 literes tartály esetén, mert ott kisebb a nyomás.
- C) Mindkét tartály esetében ugyanannyi hőt kell elvonnunk a gáztól.

2 pont

**17. A Holdon állva nem láthatnánk hullócsillagokat. Vajon miért?**

- A) Mert a Holdnak nincs légköre.
- B) Mert a Holdon kisebb a gravitáció, mint a Földön.
- C) Mert légüres térben nem terjed a fény.

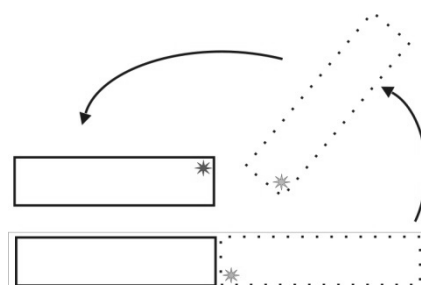
2 pont

18. Régen az Amerikai Egyesült Államokban az egycentes pénzérmeget tisztán rézből verték. Manapság cinkből készítik, ám kívülről rézzel borítják, hogy ugyanúgy nézzen ki, mint régen. Ha két teljesen egyformának kinéző egycentes van a kezünkben, egy új, meg egy régi, milyen tulajdonságuk segítségével tehetünk különbséget közöttük?

- A) A régi egycentes tömege biztosan más, mint az újé.  
 B) A régi egycentes egészen biztosan kopottabb, mint az új.  
 C) Ha pontosan ugyanúgy néz ki a két érme, akkor nem tudjuk megkülönböztetni őket.

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

19. Kettétörünk egy, az asztalon fekvő mágnesrudat, és az egyik fél mágneset az ábra szerint a másikkal párhuzamos helyzetbe fordítjuk anélkül, hogy az asztról fölemelnénk. Milyen mágneses kölcsönhatás lesz a két darab között?



- A) Vonzó kölcsönhatás.  
 B) Taszító kölcsönhatás.  
 C) Nem lesz mágneses kölcsönhatás közöttük.

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

20. Volt-e szerepe Szilárd Leónak az atomreaktor kifejlesztésében?

- A) Nem lehetett, mert gyanús külföldiként mindvégig távol tartották az atomenergiával kapcsolatos fejlesztésektől.  
 B) Nem volt, ő később vált híressé, amikor saját sugárterápiájával meggyógyította rákbetegségét.  
 C) Igen, volt, amit az is mutat, hogy az atomreaktor Fermivel közös szabadalmáért 1 dollárt fizetett neki az USA kormánya.

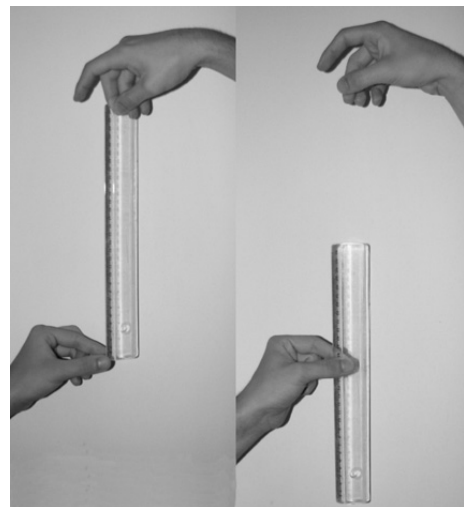
2 pont	
--------	--



## 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. A képen a reakcióidő megmérésére alkalmas kísérletet látunk. A mérés során egy vonalzót lógatunk le a végénél fogva. Társunk a vonalzó alsó végénél, a 0 cm jelzésnél tartja két ujját nyitva, a vonalzó elkapására készen. Majd hirtelen elengedjük a vonalzót, a társunk pedig, amikor ezt észleli, megpróbálja ujjai összezárásával elkapni azt. Kezét eközben függőlegesen nem mozgathatja! A vonalzóról leolvasható, hogy hány cm-nél sikerült elkapnia. Ily módon megállapítható, hogy mennyi idő telt el a vonalzó leejtése és ujjainak összezárása között, azaz lényegében társunk reakcióideje vált mérhetővé. Hárman tesznek próbát segítségünkkel.



- Az első játékos reakcióideje 0,15 s. Hol fogja elkapni a vonalzót?
- A második játékos a 20 cm-es jelnél kapta el a vonalzót. Mekkora a reakcióideje? Milyen gyorsan halad a vonalzó az elkapás pillanatában?
- A harmadik játékos reakcióideje az első játékosénak duplája. Elkapja-e a vonalzót, és ha igen, hol?

$g = 10 \text{ m/s}^2$ , a vonalzó hossza  $L = 30 \text{ cm}$ .

<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>c)</b>	<b>Összesen</b>
<b>4 pont</b>	<b>6 pont</b>	<b>3 pont</b>	<b>13 pont</b>

2. Egy 300 gramm súlyú, 20 °C hőmérsékletű cumisüvegbe 200 gramm 10 °C-os tejet öntünk és a cumisüveget betesszük egy elektromos bébiétel-melegítőbe. A cumisüveget és a tejet a melegítő 38 °C-ra melegíti.

- Mennyi hőt közölt a melegítő a cumisüveggel és a tejjel összesen?
- Mennyi ideig tartott a tejet fölmelegíteni, ha a melegítő hasznos teljesítménye 90 W?
- Mekkora lesz a hőveszteség a melegítés során, ha a melegítő névleges teljesítménye 120 W?

Adatok: a tej fajhője  $c_{tej} = 4000 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ , az üveg fajhője  $c_{üveg} = 840 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$

a)	b)	c)	Összesen
8 pont	5 pont	4 pont	17 pont

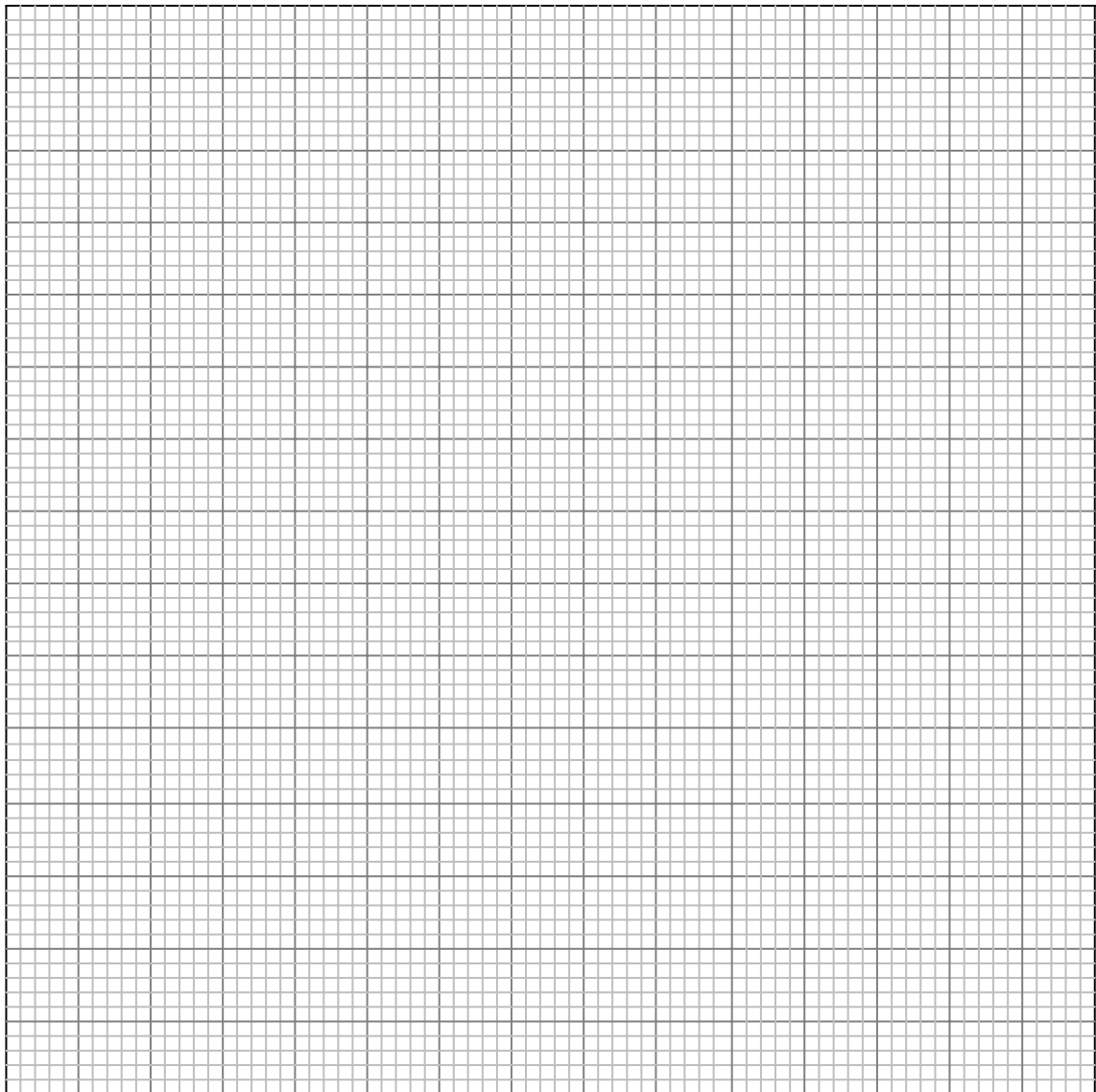
A 3/A és a 3/B feladatok közül csak az egyiket kell megoldania. A címlap belső oldalán jelölje be, hogy melyik feladatot választotta!

**3/A A fényelektromos jelenség során fotonok elektronokat löknek ki egy ezüstlemezből. Az alábbi táblázat a becsapódó fotonok energiáját és a kilépő elektronok mozgási energiáját tartalmazza. (Ez utóbbit feszültségmérés segítségével határozták meg.) A táblázatból egy adat hiányzik.**

foton energiája - (eV)	5,12	5,88		6,92	7,55	7,92
elektron energiája - (eV)	0,41	1,12	1,52	2,17	2,77	3,20

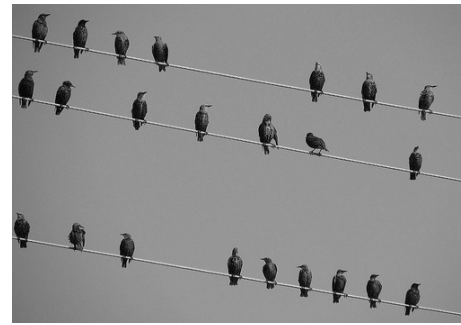
- Ábrázolja grafikusán a kilépő elektronok energiáját a fotonok energiájának függvényében!
- A fenti adatok segítségével határozza meg, hogy mennyi a kilépési munka az ezüst esetében!
- Legfeljebb mekkora lehet a fotonok hullámhossza, hogy az elektronkilökés lejátszódjon?
- Számítással vagy a grafikon alapján adja meg a táblázatból hiányzó adatot!

$$(h = 6,67 \cdot 10^{-34} \text{ Js}, 1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}, c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s})$$

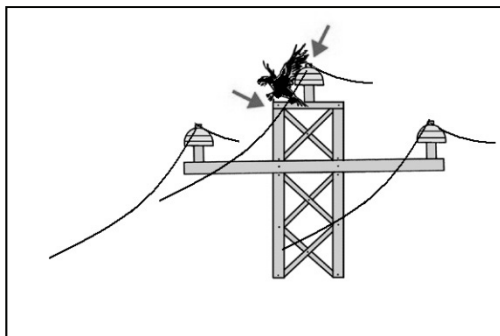


<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>c)</b>	<b>d)</b>	<b>Összesen</b>
<b>6 pont</b>	<b>4 pont</b>	<b>8 pont</b>	<b>2 pont</b>	<b>20 pont</b>

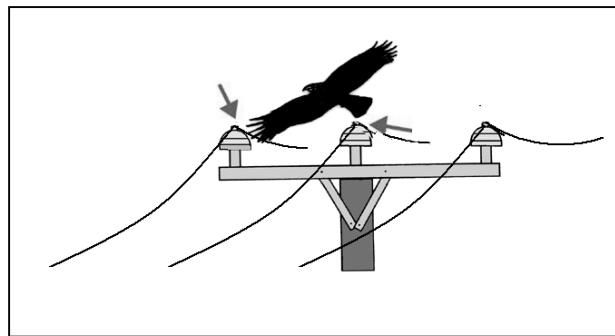
**3/B Az elektromos energia szállítása nagyfeszültségű, szigetetlen távvezetéseken történik. Gyakran láthatunk ezeken a vezetéseken madarakat üldögélni. Semmi bajuk sem lesz. Tudjuk ugyanakkor, hogy Magyarországon évente több mint 40 000 madár pusztul el áramütés következtében. Többnyire az elosztó hálózatok 20 kV-os szabadvezetékeinek oszlopain éri őket baleset. Az ábrákon azt a két helyzetet láthatjuk, melyek leggyakrabban vezetnek a madarak áramütéséhez.**



**1. ábra**



**2. ábra**



**3. ábra**



**4. ábra**



**5. ábra**

A leírtak, illetve az ábrák alapján válaszoljon a következő kérdésekre!

- Miért nem szenved áramütést a vezetéken ülő madár? (1. ábra)
- Miért szenved áramütést az oszlop földelt fém alkatrészén ülő madár, ha a vezetékhez ér? (2. ábra)
- Miért végzetes, ha egy madár két vezetékhez ér hozzá egyszerre? (3. ábra)
- Miért ér ritkábban egyszerre két vezetékhez egy madár a magasabb, nagyfeszültségű oszlopokon (4. ábra), mint a kisebb, 20 kV-os oszlopokon (5. ábra)?
- Javasoljon két olyan megoldást, melyek révén a madarak áramütése elkerülhetővé válik!

<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>c)</b>	<b>d)</b>	<b>e)</b>	<b>Összesen</b>
<b>5 pont</b>	<b>2 pont</b>	<b>2 pont</b>	<b>3 pont</b>	<b>8 pont</b>	<b>20 pont</b>

**Figyelem! Az értékelő tanár tölti ki!**

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

\_\_\_\_\_

javító tanár

Dátum: .....

	elért pontszám <b>egész számra kerekítve</b>	programba beírt <b>egész</b> pontszám
I. Feleletválasztós kérdéssor		
II. Összetett feladatok		

\_\_\_\_\_

javító tanár

\_\_\_\_\_

jegyző

Dátum: .....

Dátum: .....