

# **FIZIKA**

## **KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI MINTAFELADATOK**

### **A 2024. JANUÁR 1-TŐL BEVEZETÉSRE KERÜLŐ VIZSGAKÖVETELMÉNYEK SZERINT**

## MINTAFELADATOK:

### Középszintű fizika mintafeladatsor

Rendelkezésre álló idő: 150 perc

### ELSŐ RÉSZ

*Az alábbi kérdésekre adott válaszlehetőségek közül pontosan egy jó. Minden helyes válaszáért 2 pont szerezhető.*

- Egy függőleges forgástengelyű, állandó fordulatszámmal működő centrifugában a centrifuga falához tapadt zoknira ható erők közül melyik tartja azt körpályán?**
  - Nehézségi erő.
  - Nyomóerő.
  - Tapadási súrlódási erő.
- Egy transzformátor primer tekercsének menetszáma 100, a szekunder tekercs menetszáma 400. A primer tekercs kivezetésére egy 12 V feszültségű autó akkumulátort kapcsolunk. Mekkora feszültség indukálódik a szekunder tekercsben, ha a transzformátort 100%-os hatásfokúnak tekintjük?**
  - 3 V
  - 48 V
  - 0 V
- Függőlegesen lefelé hajított labda tökéletesen rugalmas ütközés után visszapattan a talajról. Melyik állítás igaz, amikor a labda visszaér az indítási pontra?**
  - A labda sebessége megegyezik az elhajítás sebességével.
  - A labda gyorsulása megegyezik az elhajítás pillanatában tapasztalható gyorsulásával.
  - A labda sebessége nullára csökken.
  - A labda gyorsulása nullára csökken.
- Melyik fizikai folyamat nem vesz részt a digitális fényképezőgép működésében?**
  - Fénytörés.
  - Elektromos áramvezetés.
  - Halmazállapot-változás.
  - Fotoeffektus.
- Melyik hullámjelenséget nem mutatja a hang?**
  - Interferencia.
  - Elhajlás.
  - Polarizáció.
  - Törés.

6. **Harmonikus rezgést végző test mozgását leíró mennyiségek közül melyik kettő lehet egyszerre nulla?**

- A) A kitérése és a gyorsulása.
- B) A kitérése és a sebessége.
- C) A sebessége és a gyorsulása.

7. **A képen látható gömbváza szájának átmérője hogyan változik, ha a vázát kiteszük a tűző napra?**



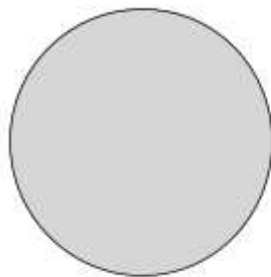
(Kép forrása: <https://www.lakberendezesiaruhaz.hu/images/A993.jpg>)

- A) Változatlan marad az átmérője.
- B) Csökken az átmérője.
- C) Növekszik az átmérője.

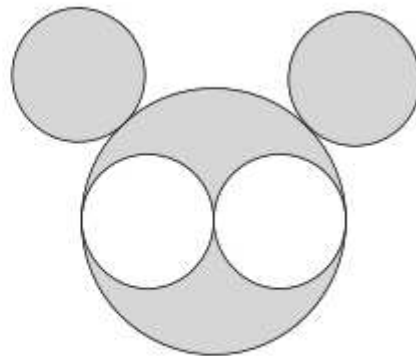
8. **Melyik jelenség fizikai hátterében nem a kapilláris jelenség áll?**

- A) Régi házak fala vizesedik.
- B) A párás konyhában a só felveszi a nedvességet és belesomósodik a sószóróba.
- C) A kiömlött kávéra helyezett szivacs felszívja a folyadékot.
- D) Az itatóspapírra cseppentett tinta szétfut a papíron.

9. **Állandó vastagságú falemezből az 1-es ábrán látható körlapot vágjuk ki, majd ebből a körlapból kivágunk két feleakkora átmérőjű körlapot, amit a 2-es ábrán látható módon illesztünk az eredeti körlaphoz úgy, hogy egy tengelyszimmetrikus testet kapjunk. Mit állíthatunk a 2-es ábrán lévő test tömegközéppontjának elhelyezkedéséről?**



1.



2.

- A) A szimmetria miatt a nagy átmérőjű körlap középpontjában van ugyanúgy, mint az 1-es ábrán lévő testé.
- B) Biztosan a két kisebb átmérőjű körlap középpontját összekötő szakasz felezőpontjában van.
- C) Biztosan a test szimmetriatengelyén helyezkedik el.
- D) Egy ilyen alakú test esetében nem értelmezhető a tömegközéppont fogalma.

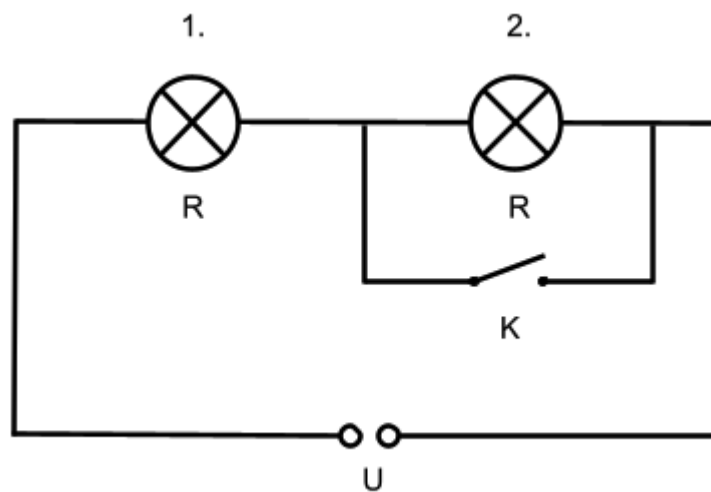
**10. Egy kád három oldalról fallal, a negyedik oldalról egy zuhanyfüggönnyel határolt. Hogyan mozdul el a függöny, ha nagyon megnyitjuk a zuhany csapját, és a víz nagy sebességgel áramlik ki?**

- A) A függöny eltávolodik a szemközti faltól.
- B) A függöny a szemközti fal felé mozdul.
- C) A függöny nem mozdul el.

**11. Miért szokták a biliárd dákó végét krétázni?**

- A) Így növelik a dákó és a golyó közötti tapadási súrlódási erőt.
- B) Így csökkentik a dákó és a golyó közötti tapadási súrlódási erőt.
- C) Így érik el, hogy a dákó jobban csússzon a golyón.

**12. Mi történik, ha az ábrán látható áramkörben zárjuk a "K" kapcsolót?**



- A) A "1" izzó fog fényesebben világítani.
- B) Mindkét izzó továbbra is ugyanúgy fog világítani.
- C) A "2" izzó fog fényesebben világítani.
- D) Egyik izzó sem fog világítani.

**13. Két üveggolyót egymástól 10 cm távolságban az asztalra helyezünk. Miért nem tapasztaljuk, hogy gyorsulnának egymás felé a gravitációs vonzás következtében?**

- A) Ilyen kis tömegű testek esetén nem jelentkezik gravitációs hatás, az csak bolygóméretű testekre jellemző.
- B) Gyorsul a két golyó egymás felé, csak nagyon gyenge a fellépő gravitációs erő, de ha elég sokáig várunk, akkor tapasztalhatjuk, hogy közelednek egymás felé.
- C) Ugyan a két golyó vonzza egymást, de ez az erő nem képes leküzdeni a golyók és az asztal lapja közötti tapadási súrlódást.

**14. Melyik nem megújuló energiaforrás?**

- A) Ár-apály energia.
- B) Uránmag hasadásából származó energia.
- C) Napenergia.
- D) Biomassza.



**20. Egy lakberendezési áruházban kapható tölthető ceruza akkumulátoron azt olvashatjuk, hogy 900 mAh. Milyen tulajdonságát jellemzi ez az adat az akkumulátornak?**

- A) A teljesítményét.
- B) Az elektromos fogyasztását.
- C) A töltéstároló képességét.

## MÁSODIK RÉSZ

*Oldja meg a következő feladatokat! Megállapításait – a feladattól függően – szövegesen, rajzzal vagy számítással indokolja is!*

- 1. A mélyhűtőnkben  $1,5\text{cm}\times 1,5\text{cm}\times 2,5\text{cm}$  oldalhosszúságú, hasáb alakú jégkockákat tudunk készíteni. A mélyhűtőből közvetlenül kivett 6 db jégkocka segítségével 0,633 liter vizet  $22\text{ }^\circ\text{C}$ -ról  $17\text{ }^\circ\text{C}$ -ra tudunk lehűteni.**

Mekkora a hőmérséklet a mélyhűtőnkben, ha a fellépő hőveszteségektől eltekintünk?

(Adatok:  $\rho_{\text{jég}} = 900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ,  $\rho_{\text{víz}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ,  $L_o = 333700 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ ,  $c_{\text{jég}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$ ,  
 $c_{\text{víz}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$ )

**Összesen: 18 pont**

## 2. Kerékpáros sebességmérő

Egy internetes oldalon az alábbiak olvashatók:

“Kerékpáros sebességmérők működési elve

Az elv egy rendkívül egyszerű matekpélda: kerék kerülete  $\times$  kerékfordulatszám = sebesség.

A kerék fordulatszáma egy küllőre felszerelt mágnes és egy a villára rögzített érzékelő segítségével nyerhető ki. A kerék kerületét manuálisan kell betáplálni előzetesen. A két adat alapján pedig a computer folyamatosan tudja figyelni a sebességedet.”

(<https://www.maxbike.hu/a-kerekpáros-sebességmérőkről-154>)

A mellékelt táblázat tartalmazza a legnépszerűbb kerékméreteket és a kerületüket milliméterben:

$$26 \times 1.9 = 2050$$

$$26 \times 2.0 = 2055$$

$$26 \times 2.1 = 2068$$

$$26 \times 2.25 = 2077$$

$$29 \times 2.1 = 2288$$

$$29 \times 2.3 = 2326$$

- Amikor a mágnes elhalad az érzékelő előtt, egy elektromos jelet indukál, amit az érzékelő a computernek továbbít, a computer méri két ilyen jel érkezése közötti időt. Hogyan kapható meg ebből az időből a fordulatszám?
- Befolyásolja-e a sebességmérő működését az, hogy a kerék forgástengelyétől milyen távolságra szereljük fel a küllőre a mágnes ill. a villára az érzékelőt? Válaszát indokolja!
- Miért fontos, hogy a kerékpárunk kerekének kerületét pontosan tápláljuk be a sebességmérő computerébe?
- Ha egy  $26 \times 2,1$  kerékméretű kerékpárral  $14,4 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  állandó sebességgel haladunk, akkor mennyi idő telik el két beérkező jel között? 60 másodpercig ezzel az állandó sebességgel haladva mekkora utat teszünk meg a kerékpárral?

**Összesen: 16 pont**



**A 3/A és a 3/B feladatok közül csak az egyiket kell megoldania**

**3/A Fűtőtest az ablak alatt**

Megfigyelhetjük, hogy a lakásokba a fűtőtesteket az ablak alatti fal mentén helyezik el, pedig praktikusabbnak tűnne például az íróasztal vagy az ágy mellé, a konyhapult alá elhelyezni. Azt gondolhatnánk, hogy azért választják ezt a megoldást, mert az ablak elé úgysem szokás bútorokat elhelyezni, így legalább az ablak alatti helyet kihasználják. De valójában ilyen módon biztosítható, hogy a szobában a levegőnek egy olyan cirkulációja alakuljon ki, ami előidézi komfortérzetünket.

- a) Mi az oka annak, hogy a szoba leghidegebb területe általában az ablak környéke?
- b) A fűtőtest felett felmelegített levegő milyen irányú áramlásba kezd? Mi ennek az oka?
- c) Hol helyezkedik el a lakásban a hűvösebb levegő? A kialakuló cirkuláció következtében merre fog ez a levegő áramlani? Ez a cirkuláció miért biztosítja a komfortérzetünket?
- d) Ha az ablakkal szemközti oldalon lévő fal mentén helyeznénk el a fűtőtestet, hogyan cirkulálna a levegő a szobában? Miért fáznánk ebben az esetben?

**Összesen: 16 pont**

**3/B** Egy kísérletben egy izzólámpa áramerősség-feszültség karakterisztikáját vizsgálták. Az izzólámpát egy változtatható feszültségű egyenáram-forrásra kapcsolták, és mérték az izzón átfolyó áram erősségét, valamint az izzó kivezetésein mért feszültséget. A mérési adatokat az alábbi táblázat tartalmazza:

U (V)	0	0,5	1,75	2,5	5	7,5	10	12,5	15	20
I (A)	0	0,3	0,4	0,5	0,7	0,85	0,95	1,1	1,2	1,4

- Ábrázolja a mért áramerősség-értékeket a feszültség függvényében! Illesszen görbét az adatpontokra!
- Milyen eltérést tapasztal az Ohm törvényben megismert áramerősség-feszültség függéshez képest? Mi lehet ennek az eltérésnek az oka?
- Számítással határozza meg, hogy körülbelül hányszorosára változott az izzószál ellenállása miközben 4 V-ról 20 V-ra változott a feszültség?

**Összesen: 16 pont**

## MEGOLDÁSOK javítókulccsal

### ELSŐ RÉSZ

1. B
2. C
3. B
4. C
5. C
6. A
7. C
8. B
9. C
10. B
11. A
12. A
13. C
14. B
15. C
16. A
17. B
18. B
19. C
20. C

Helyes válaszonként **2 pont.**  
**Összesen: 40 pont**

## MÁSODIK RÉSZ

### 1. feladat

Adatok:  $a = 1,5 \text{ cm}$ ,  $b = 1,5 \text{ cm}$ ,  $c = 2,5 \text{ cm}$ ,  $V_{\text{víz}} = 0,633 \cdot 10^{-3}$ ,  $\Delta T_{\text{víz}} = -5 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $\rho_{\text{jég}} = 900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ,  $\rho_{\text{víz}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ,  $L_0 = 333700 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ ,  $c_{\text{jég}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$ ,  $c_{\text{víz}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$

A kölcsönhatás során lejátszódó hőváltozások helyes értelmezése:

**4 pont**  
(bontható)

A termikus kölcsönhatás során a víz hűlésekor leadott hő fedezi a jég  $0 \text{ }^\circ\text{C}$ -ra való felmelegedésének, a megolvadásának, majd a  $17 \text{ }^\circ\text{C}$ -ra történő felmelegedésének hőigényét.

$$Q_{fel1} + Q_{fel2} + Q_{fel3} = -Q_{le}$$

A jég és a víz tömegének meghatározása:

**4 pont**  
(bontható)

Egy jégkocka térfogata:

$$V_{\text{jégkocka}} = 1,5 \text{ cm} \cdot 1,5 \text{ cm} \cdot 2,5 \text{ cm} = 5,625 \text{ cm}^3 = 5,625 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

(1 pont)

Egy jégkocka tömege:

$$m_{\text{jégkocka}} = V_{\text{jégkocka}} \cdot \rho_{\text{jég}} = 5,625 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 \cdot 900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 5,0625 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$$

(1 pont)

6 db jégkocka tömege:

$$m_{\text{jég}} = 6 \cdot m_{\text{jégkocka}} = 6 \cdot 5,0625 \cdot 10^{-3} \text{ kg} = 0,03 \text{ kg}$$

(1 pont)

A víz tömege:

$$m_{\text{víz}} = V_{\text{víz}} \cdot \rho_{\text{víz}} = 0,633 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \cdot 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 0,633 \text{ kg}$$

(1 pont)

A hőváltozások kiszámolása:

**8 pont**  
(bontható)

A víz által leadott hő:

$$Q_{le} = c_{\text{víz}} \cdot m_{\text{víz}} \cdot \Delta T_{\text{víz}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \cdot 0,633 \text{ kg} \cdot (-5 \text{ }^\circ\text{C}) = -13293 \text{ J}$$

2 pont (bontható)

A megolvadt jég  $0 \text{ }^\circ\text{C}$ -ról  $17 \text{ }^\circ\text{C}$ -ra való felmelegedéséhez szükséges hő:

$$Q_{fel1} = c_{\text{víz}} \cdot m_{\text{jég}} \cdot \Delta T_{0 \rightarrow 17} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \cdot 0,03 \text{ kg} \cdot 17 \text{ }^\circ\text{C} = 2142 \text{ J}$$

2 pont (bontható)

A jég megolvadásához szükséges hő:

$$Q_{fel2} = m_{\text{jég}} \cdot L_0 = 0,03 \text{ kg} \cdot 333700 \frac{\text{J}}{\text{kg}} = 10011 \text{ J}$$

0

**2 pont (bontható)**

A jég mélyhűtő hőmérsékletéről  $0^\circ$ -ra történő felmelegedéséhez szükséges hő:

$$Q_{fel3} = -Q_{le} - Q_{fel1} - Q_{fel2} = 13293 \text{ J} - 2142 \text{ J} - 10011 \text{ J} = 1140 \text{ J}$$

2 pont (bontható)

*A mélyhűtő hőmérsékletének meghatározása:*

**2 pont**  
**(bontható)**

A jég hőmérsékletváltozása:

$$\Delta T_{jég} = \frac{Q_{fel3}}{c_{jég} \cdot m_{jég}} = \frac{1140 \text{ J}}{2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \cdot 0,03 \text{ kg}} = 18,1^\circ\text{C}$$

Tehát a mélyhűtő hőmérséklete  $-18,1^\circ\text{C}$ .

**Összesen: 18 pont**

## 2. feladat

a) A fordulatszám meghatározásának módja:

**3 pont**  
**(bontható)**

Két jel között eltelt idő pont a kerék egy körülfordulásának ideje (1 pont), ami a periódusidő (1 pont).

A fordulatszám a periódusidő reciproka,

$$n = \frac{1}{T}$$

(1 pont).

b) A mágnes ill. az érzékelő helyének hatása a működésre:

**3 pont**  
**(bontható)**

A mágnes ill. az érzékelő forgástengelytől mért távolsága nem befolyásolja a sebességmérő működését (1 pont). Egy kiterjedt merev test, aminek a kerék is tekinthető, minden pontja ugyanannyi idő alatt tesz meg egy teljes fordulatot, függetlenül attól, hogy milyen messze van a forgástengelytől (2 pont).

c) A kerék kerületének szerepe:

**2 pont**

A computer a kerék kerületéből határozza meg a kerék sugarát, amelyből számolja a sebességet, ezért hibás kerületadat betáplálása esetén nem a valós sebességet fogja mutatni. (2 pont)

d) Két jel közötti idő és a megtett út meghatározása:

**8 pont**  
**(bontható)**

A  $26 \times 2,1$  kerékméretű kerék kerülete  $2068 \text{ mm} = 2,068 \text{ m}$  (1 pont), ennyi utat tesz meg két jel közötti idő alatt a kerékpár (1 pont).

A kerékpár sebessége, ami megegyezik a kerék kerületi sebességével

$$v_k = 14,4 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(1 pont).

Két jel közötti idő:

$$t = T = \frac{s}{v_k} = \frac{2,068 \text{ m}}{4 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 0,517 \text{ s}$$

(összefüggés+behelyettesítés+végeredmény megadása, 1+1+1 pont)

A  $t' = 60 \text{ s}$  alatt megtett út kiszámítása:

$$s' = v \cdot t' = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 60 \text{ s} = 240 \text{ m}$$

(2 pont)

**Összesen: 16 pont**

### 3/A feladat

- a) *Annak magyarázata, hogy az ablak környéke általában hideg terület:*

**4 pont**  
**(bontható)**

Az ablak nem feltétlenül zár légmentesen (2 pont), az üveg rosszabb hőszigetelő, mint a fal (2 pont).

- b) *A felmelegített levegő áramlási irányának meghatározása indoklással:*

**3 pont**  
**(bontható)**

A felmelegített levegő felfelé áramlik (1 pont), mert a sűrűsége kisebb, mint a hidegebb levegő sűrűsége (2 pont).

- c) *A hűvösebb levegő elhelyezkedésének és áramlásának meghatározása:*

**4 pont**  
**(bontható)**

A hűvösebb levegő a padló közelében helyezkedik el (1 pont). A kialakuló cirkuláció következtében a fűtőtest felé áramlik (1 pont), ahol felmelegszik, majd felfelé áramlik (1 pont). A helyére a már felmelegített levegő kerül (1 pont).

- d) *Az ablakkal szemközti fal mentén elhelyezett fűtőtest hatására kialakuló cirkuláció meghatározása, értelmezése:*

**5 pont**  
**(bontható)**

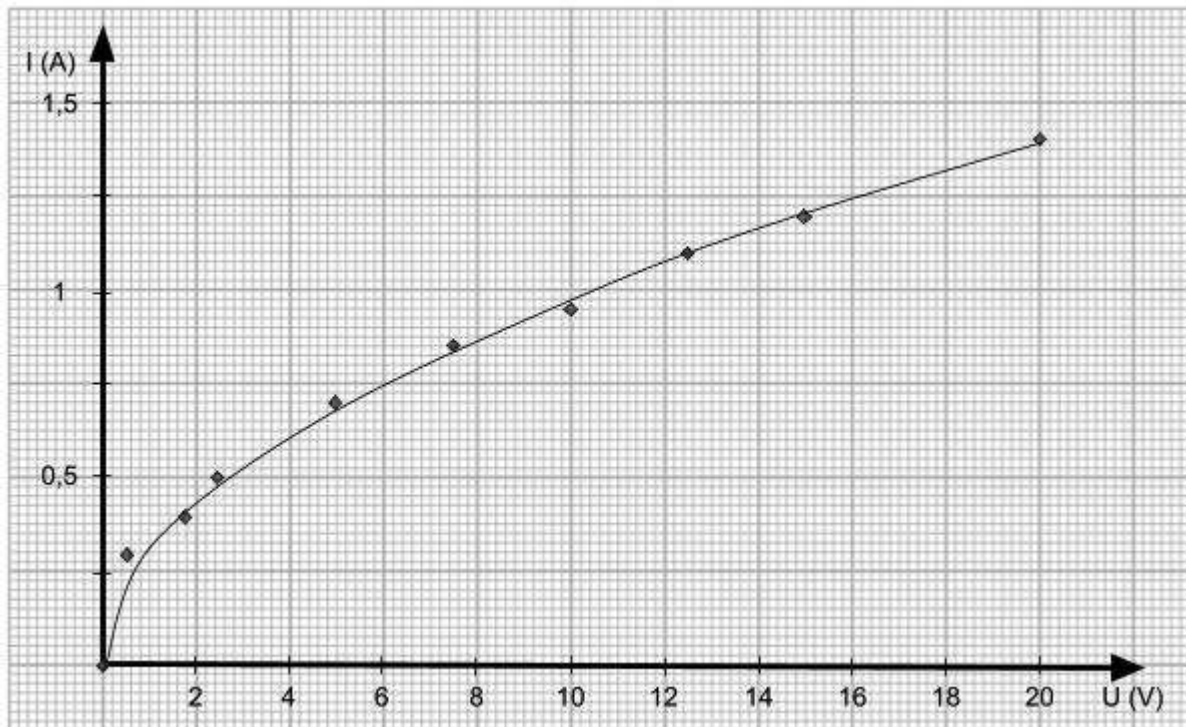
Ha az ablakkal szemközti oldalon helyezkedik el a fűtőtest, akkor az előzőekben tárgyalthoz képest ellentétes irányú áramlás jön létre (1 pont), aminek eredményeként az ablak környezetéből a hideg levegő a padló felett, ahol mi tartózkodunk, áramolva jutna el a fűtőtestig (2 pont). A felmelegített levegő a plafon környezetében áramlana, majd az ablak környezetében lehülne (2 pont).

**Összesen: 16 pont**

### 3/B feladat

a) A táblázat adatainak ábrázolása grafikonon:

6 pont  
(bontható)



9-10 adatpont helyes ábrázolása 5 pontot ér, 7-8 adatponté 4 pontot, 5-6 adatponté 3 pontot, 3-4 adatponté 2 pontot, 1-2 adatponté pedig 1 pontot. Görbe illesztése az adatpontokra (1 pont, ez a pont nem adható, ha egyenest illeszt vagy a pontokat egyenes szakaszokkal köti össze).

b) Ohm törvényétől való eltérés értelmezése:

4 pont  
(bontható)

Ohm törvénye szerint a vezetékszakáson átfolyó áramerősség egyenesen arányos a vezetékszakra eső feszültséggel, az izzószál esetén a függés nem egyenes arányosság (2 pont). Ohm törvénye állandó hőmérsékleten érvényes, az izzószál hőmérséklete nem állandó (2 pont).

c) Az izzószál ellenállás-változásának meghatározása:

6 pont  
(bontható)

A 4 V feszültséghez tartozó áramerősség (kb. 0,6 A) leolvasása vagy becslése (1 pont). Az ellenállás meghatározás 4 V feszültségnél:

$$R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{4 \text{ V}}{0,6 \text{ A}} = 6,67 \Omega$$

(2 pont)

Az ellenállás meghatározása 20 V feszültségen:

$$R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{20 \text{ V}}{1,4 \text{ A}} = 14,29 \Omega$$

(2 pont)



Az ellenállás változásának meghatározása:

$$\frac{14,29 \Omega}{6,67 \Omega} = 2,14$$

2,14-szeresére növekedett az ellenállás

**(1 pont).**

**Összesen: 16 pont**