

# Bor Pál Fizikaverseny



2021/22. tanév

**DÖNTŐ**

2022. május 7.

**8. évfolyam**



Versenyző neve: .....

*Figyelj arra, hogy ezen kívül még a további lapokon is fel kell írnod a neved!*

Iskola: .....

Felkészítő tanár neve: .....

Pontszámok

Feladat	I	II	III	IV	Összesen
<b>Elérhető pontszám</b>	12 pont	14 pont	20 pont	20 pont	66 pont
<b>Elért pontszám</b>					

A feladatsor megoldására összesen 75 perced van, amit tetszés szerint oszthatsz be. Segéd-eszközként csak számológépet és vonalzót használhatsz. Munkád során tollal dolgozz! Törekezdj a világos, áttekinthető megoldásra, szükség esetén röviden indokold a válaszodat! Ha az adott feladat megoldásához kevés a hely, akkor a lap hátoldalán folytasd a megoldást! Jó munkát kíván a

Versenybizottság!

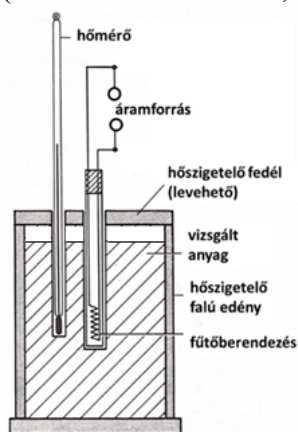
**1. Igaz-hamis (12 pont)**

Egy laboratóriumi vizsgálat során az *a)* ábrán látható kaloriméterben (hőszigetelt edényben) lévő anyagmintát elektromos fűtőberendezéssel melegítették, miközben folyamatosan mérték a hőmérsékletét. Az időmérés kezdetétől a  $t_3$  időpillanatig bekapcsolva tartották az állandó teljesítménnyel működő fűtőberendezést, ami minden másodpercben ugyanakkora hőmennyiséget adott át az edényben lévő anyagnak. A  $t_3$  időpillanatban a fűtőberendezést kikapcsolták, és levették az edény hőszigetelő fedelét: ekkor az anyagmintát folyadék halmazállapotban találták. A továbbiakban a kaloriméter nyitva maradt, a benne lévő anyag hőmérséklete a  $t_6$  időpillanatban éppen kiegyenlítődött a laboratóriumban uralkodó hőmérséklettel.

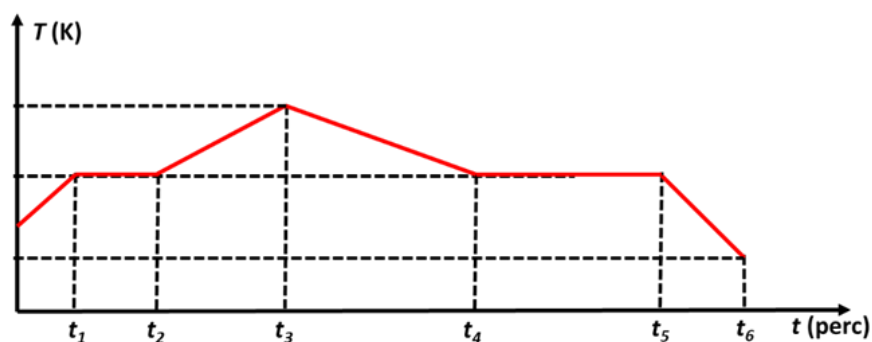
A mellékelt, vázlatos grafikon a tanulmányozott anyag hőmérsékletének időbeli alakulását mutatja a vizsgálat teljes időtartama alatt. Tanulmányozd az ábrát, majd mérlegeld a megfogalmazott állítások igazságtartalmát!

Amelyik kijelentés igaz, ahhoz írd **I** betűt, a hamis állítást **H**-val értékeld, ha pedig a rendelkezésre álló ismeretek alapján nem dönthető el az állítás igazságtartalma, írd mellé **ND** jelet!

(A kaloriméter ideális, hőkapacitása elhanyagolható, a párolgástól tekintsünk el!)



a) ábra



b) ábra

A kaloriméterben lévő folyékony anyag megszilárdulása a  $t_5$  időpillanatban kezdődött meg.

A  $t_1$  és a  $t_2$  közötti időintervallumban a kaloriméterben lévő anyag egy része szilárd, másik része folyadék halmazállapotban volt.

Az időmérés kezdetétől a  $t_3$  időpillanatig a kaloriméterben lévő anyag sűrűsége egyre csökkent.

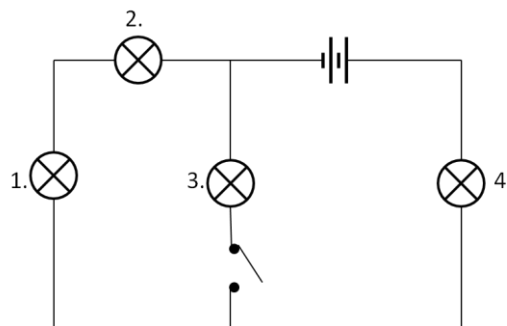
A  $t_5$  és a  $t_6$  közötti időintervallumban a kaloriméterben lévő anyag szilárd halmazállapotban volt.

Az időmérés kezdetétől a  $t_6$  időpillanatig, azaz a teljes folyamatban a kaloriméterben lévő anyag több energiát vett fel, mint amennyit leadott.

A  $t_1$  és a  $t_2$ , valamint a  $t_4$  és a  $t_5$  közötti időintervallumban a vizsgált anyag ugyanannyi hőt vesz fel, illetve ad le.

## 2. Tesztelünk téged! (14 pont)

Az ábrán látható kapcsolási rajz szerint összeállított áramkörben négy darab egyforma izzó, egy áramforrás és egy kapcsoló szerepel. Válaszd meg az áramkör működésével kapcsolatos alábbi tesztkérdéseket! Minden esetben egy helyes válasz van, annak betűjelét karikázd be!



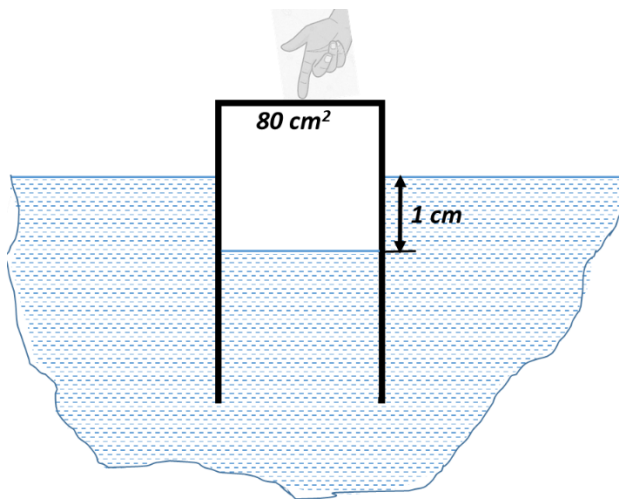
- 2.1. Az izzók közül melyik fog világítani a kapcsoló nyitott helyzeténél?
- A) Csak a 4-es számú.
  - B) Egyik sem fog világítani.
  - C) Csak az 1-es és a 2-es fog világítani.
  - D) A 3-as izzó kivételével mind világítani fog.
- 2.2. Zárt kapcsolóállás esetén melyik izzó világít a legerősebben?
- A) Az 1-es és a 2-es.
  - B) A 3-as.
  - C) A 4-es.
  - D) A 3-as és 4-es.
- 2.3. Zárt kapcsolóállás esetén melyik izzón folyik át a legkisebb erősségű áram?
- A) Az 1-esen és a 2-esen.
  - B) A 3-ason.
  - C) A 3-ason és a 4-esen.
  - D) A 4-esen.
- 2.4. Zárt kapcsolóállásnál a 4-es jelzésű izzót ki szeretnénk cserélni, ezért kicsavarjuk a foglalatból. Mi történik ekkor a többi izzóval?
- A) Mindegyik tovább világít, de amíg nem csavarjuk be az új izzót, addig erősebben.
  - B) Az áramkörben maradó három izzó kialszik, majd becsavarást követően ismét világítanak.
  - C) Csak a 3-as jelzésű világít, a másik kettő kialszik.
  - D) Az 1-es és 2-es jelzésű világít, a 3-as kialszik.
- 2.5. Mi történik a 4-es számú izzó fényerejével, ha a kapcsolót nyitott állásából zárjuk?
- A) Az izzó fényereje nő.
  - B) Az izzó fényereje nem változik.
  - C) Az izzó fényereje csökken.

### 3. Könnyed poharazgatás (20 pont)

Vékonyfalú,  $80 \text{ cm}^2$  alapterületű, 60 gramm tömegű, henger alakú műanyag edényt szájával lefelé fordítva addig nyomunk a kád vizébe, míg belsejében 1 cm-rel alacsonyabban áll a víz, mint kívül.

- Hány pascal ekkor az edénybe zárt levegő nyomása?
- Mekkora erővel kell lefelé nyomnunk a hengert, hogy ebben a helyzetben egyensúlyban maradjon?
- Ha nem nyomjuk az edényt lefelé, akkor – miután egyensúlyi állapotba kerül – mennyivel lesz alacsonyabban a vízszint a belsejében, mint a kádban?

A környezetben uralkodó légnyomás 10 méter magas vízoszlop hidrosztatikai nyomásával megegyező nagyságú, a víz sűrűsége  $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$



#### 4. Liftezés a Cédrus Ligetben (20 pont)

A hamarosan elkészülő szegedi Cédrus Liget Lakóparkban összesen hét darab 0,9 tonna össztömegű, alacsony zajszintű hívólift fogja szolgálni a lakók kényelmét.

- a) Mekkora erőt kell kibírnia annak a drótkötélnek, amely egy ekkora liftet egyenletesen emelni képes? Milyen erős a valóságban használt köté, ha a biztonság kedvéért 60 %-kal túlméretezik a köté teherbírását?
- b) Mennyi idő alatt emelkedik az utasokkal teli lift a mélygarázból a 20 méterrel magasabban levő lakószintre, ha az emelőerő teljesítménye 9 kW? A mozgást végig egyenletesnek vehetjük!
- c) Mekkora állandó sebességgel emelkedett ebben az esetben a lift?
- d) Adjuk meg a liftet működtető villanymotor elektromos teljesítményét kilowattban mérve, ha a befektetett energia 10 %-a a súrlódás leküzdésére fordítódik?
- e) Mekkora a 400 V-os feszültségforrásról működő elektromotor áramfelvétele?