

Fizikai olimpiász

52. évfolyam

2010/2011-es tanév

E kategória

A kerületi forduló feladatai

Közelebbi információk

a <http://fpv.utc.sk/fo> a www.olympiady.sk honlapokon találhatóak.

1. A tájfutás

Lubomír Konrád

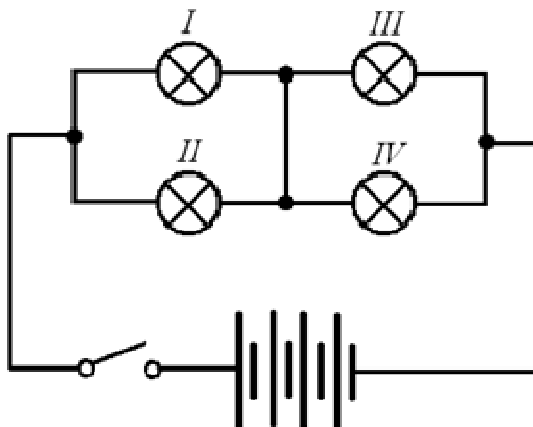
Dusán tájfutó versenyen vett részt, ahol a versenyzők egyszerre indultak. Az erős konkurencia ellenére az első helyen végzett. Az ellenőrző pontokkal kijelölt pályán Dusán $v_1 = 12$ km/h átlagsebességgel futott. Az a versenyző, amely az utolsó helyen végzett $v_2 = 8$ km/h átlagsebességgel futott, és a célba pontosan $\Delta t_1 = 0,50$ h –val Dusán után érkezett meg.

- Mekkora t ideig volt Dusán a pályán?
- Mekkora volt a pálya s hossza?
- Mekkora v_3 átlagsebességgel futott az a versenyző, amelyik pontosan $\Delta t_2 = 0,25$ h –val Dusán után érkezett a célba?

2. Az izzók

Dušan Nemec, Lubomír Konrád

Patrik egy erős fényű zseblámpát akart otthon készíteni. Az elkészítéséhez négy egymás után csatolt AA típusú ceruzaelemet akart használni (mindegyik 1,5V feszültségű), de nem volt megfelelő izzója. Talált azonban négy egyforma $U_n = 3,5$ V tápfeszültségű és $P_n = 0,7$ W bemeneti teljesítményű égőt (az izzó teljesítménye 3,5 V tápfeszültség mellett), és a következő kapcsolási séma alapján csatlakoztatta őket:



E-1 ábra

- Mekkora egy izzó R elektromos ellenállása? Tételezzék fel, hogy az izzó elektromos ellenállása a hőmérséklettel nem változik!
- Mekkora **az egyes izzók** P bemeneti teljesítménye az E-1 ábrán feltüntetett csatlakoztatásakor?
- A klasszikus izzók hatásfoka, mint fényforrásé, 8%. Mekkora lesz Patrik zseblámpájának **teljes P_s fénytelsítménye**?
- Idővel az I izzó kiégett. Mekkora a maradék három izzó P_2' , P_3' , P_4' teljesítménye?
- Hány százalékkal csökken a zseblámpa fénytelsítménye a teljes állapothoz viszonyítva (c pont)?

3. Vízmelegítés

Lubomír Konrád

Amikor az új kutatási tervemen dolgoztam, sok időt töltöttem a dolgozószobámban. Időnként a szomszédos konyhában teát vagy kávét főztem. A $P = 1,0$ kW bemeneti teljesítményű gyorsforralóba $V = 1,0$ liter vizet öntöttem, amely hőmérséklete $t_1 = 16^\circ\text{C}$ volt. A gyorsforralót bekapcsoltam, és átmentem a fürdőszobába, egy kicsit felfrissíteni magam. A konyhába $\tau = 5,0$ perccel később visszatérve kiderült, hogy áramkimaradás volt, és a gyorsforralóban lévő víz hőmérséklete csak $t_2 = 56^\circ\text{C}$.

- Mekkora Q hőre van szükség az adott mennyiségű víz t_1 hőmérsékletéről t_2 hőmérsékletre való felmelegítéséhez?
- Mennyi ideig ($\Delta \tau$) tartott az áramkimaradás?
- Mekkora τ_2 idő elteltével melegedett volna a víz t_1 hőmérsékletéről $t_3 = 100^\circ\text{C}$ hőmérsékletre, ha nem lett volna áramkimaradás?

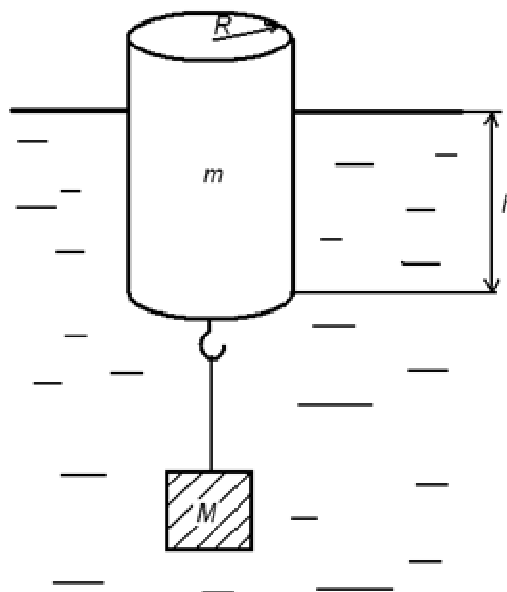
A víz fajlagos hőkapacitása $c_1 = 4,2$ kJ/(kg $\cdot^\circ\text{C}$), a víz sűrűsége $\rho = 1,0$ g/cm 3 . A hővesztésről tételezzék fel, hogy elhanyagolhatóan kicsi!

4. Az úszó

Dušan Nemec

Lubomir halászni ment, ehhez otthon saját úszót készített. Az $m = 20$ g tömegű úszó henger alakú volt, és homogén anyagból készült. Az alapjának sugara $R = 20$ mm, magassága pedig $v = 80$ mm volt. A víz sűrűsége $\rho = 1\,000$ kg/m 3 . Az úszó aljához egy $M = 50$ g tömegű nehezék volt rögzítve, a nehezék térfogata elhanyagolhatóan kicsi az úszó térfogatához viszonyítva (lásd az E–2 ábrát).

- Mekkora h mélységben van az úszó alaplapja, ha az úszó függőleges helyzetben és egyensúlyban van?
- Mekkora lehet az úszóhoz rögzített nehezék maximális $M_{\max}$ tömege, hogy az úszó még a felszínen ússzon?



E–2 ábra

Fizikai Olimpiász – 52. évfolyam – az E kategória kerületi fordulójának feladatai

A feladatok szerzői: Lubomír Konrád, Dušan Nemec

Bírálat: Margita Brezinová, Ivo Čáp

Kiadta: a IUVENTA a Szlovák Fiatalok Intézete, Bratislava 2011

© Slovenská komisia Fyzikálnej olympiády, 2011

Translation © Teleki Aba; 2011