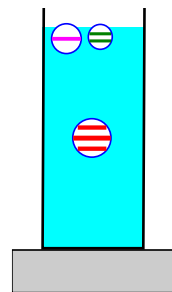


65. ročník Fyzikálnej olympiády
v školskom roku 2023/2024
Krajské kolo kategórie G (Archimediáda)
Riešenie úloh

1. Galileiov teplomer

Riešenie:

- C,D,A,B – Pri teplote nižšej ako $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ plávajú všetky guľôčky, zvyšovaním teploty postupne klesajú na dno pohára. pri najvyššej teplote je hustota vody najmenšia, vtedy sú hustoty guľôčok väčšie ako hustota vody, preto sú na dne pohára. Fyzikálne správnych argumentov môže byť viac.
- Hustota guľôčky s jedným pruhom je rovnaká ako hustota vody, preto teplota vody je $t_c = 80\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Pri teplote $t_c = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ majú guľôčky s jedným a s dvomi pruhmi nižšiu hustotu ako voda, preto plávajú na voľnej hladine vody. Guľôčka s tromi pruhmi má rovnakú hustotu ako voda, preto sa vznáša vo vode.
Riešenie je na Obr. RG-1.



Obr. RG-1

2. Slnko na oblohe

Riešenie:

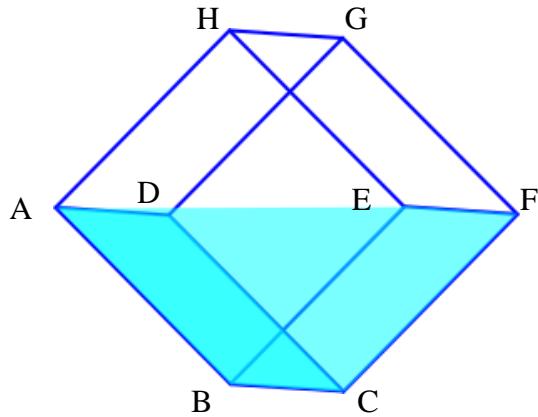
- Slnko vždy vychádza na východe a zapadá na západe. Vysvetlenie sa nachádza v tom, že v decembri sa Quilla pozerala na juh, kým v júni sa tvárou otočila na sever. Jedine tak dáva zmysel tá informácia, že v obidva dni Slnko bolo rovnako vysoko nad horizontom.
- Žijem na sever od obratníkov, preto keď sa pozeráme na Slnko, vždy sa pozerám južným smerom. Preto sa slnko pri pohybe z východu na západ pohybuje na oblohe (pri tomto pozorovaní) zľava doprava.
- Nelíši sa, lebo aj v lete sme nad obratníkmi

3. Meranie objemu

Riešenie

Môže existovať viac riešení. Dôležité je, že musí byť založený na prijateľnom fyzikálnom fakte, napr., že voľná hladina kvapaliny vytvára skoro dokonalú vodorovnú rovinu. Jedno z možných riešení je založené na nasledujúcom postupe.

Základom riešenia je, že voľná hladina kvapaliny (tu vody) je skoro dokonale vodorovná rovina. Ak nádobu v tvare kocky nakláňame okolo jednej z dolných hrán (napr. BC), v určitom okamihu vodná hladina sa dotýka druhej hrany základne (AD) a súčasne opačnej hornej hrany otvoru nádoby (EF), sponad ktorú voda vytekala z nádoby. Táto rovina ADFE delí kocku na presne dva rovnaké (zhodné) útvary (AB-CDEF a EFGHAD), ktorých objem je preto rovnaký, rovný polovici objemu celej nádoby. V tomto okamihu je v nádobe toľko kvapaliny, koľko je presne polovica objemu nádoby (v nádobe (1) 1,5 L, v nádobe (2) 2,5 L). Tento, alebo ekvivalentný fyzikálny argument



(Pri každom popise vychádzame z toho, že nádoby (1) a (2) sú na začiatku postupu prázdne)

- Nádobu (2) naplníme úplne vodou, potom z nádoby (2) naplníme úplne nádobu (1). V nádobe (2) zostalo presne 2 L vody
- Nádobu (2) naplníme, potom nakloníme a vylejem presne polovicu obsahu. V nádobe zostanú 2,5 L vody, a toto množstvo prelejeme do nádoby (1). Nádoba (2) je prázdna, v nádobe (1) máme (2,5 L vody). Z nádoby (1) začneme nalievať späť vodu do (2). Nádobu (1) nakláňame uvedeným spôsobom a vylejeme toľko vody do nádoby (2), aby nádoba (1) zostala napoly zaplnená, tj. aby v nej zostalo 1,5 L vody. Tým sme do nádoby (2) preliali presne 1 L vody
- Podľa postupu b) máme v nádobe (2) 1 L vody. Naplníme nádobu (1) a dolejeme 3 L do nádoby (2), kde tým budeme mať 4 L vody.
- Prichystáme 2L vody do nádoby (2) podľa postupu a). Nádobu (1) naplníme a potom vylejeme polovicu vody, čím v (1) zostane 1,5 L vody. Z nádoby (2) doplníme toľko vody, aby (1) bola plná, z (2) sme teda odliali 1,5 L vody. V nádobe (2) zostalo presne 0,5 L vody

4. Stará mraznička

Riešenie:

- Nakoľko voda v hrnci vrela, mala teplotu 100 °C
- Nakoľko voda v hrnci mala rovnakú teplotu ako v zbernej nádobe a tam plávali kúsky ľadu, mala teplotu 0°C (ak sú prítomné súčasne obidve fázy, majú teplotu 0°C)
- Zmena teploty vody $\Delta t = 100 \text{ }^\circ\text{C}$, preto odovzdané teplo $Q = cm\Delta t = (4,18 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{ }^\circ\text{C}))(1,00 \text{ kg})(100 \text{ }^\circ\text{C}) = 418 \text{ kJ}$.

Fyzikálna olympiáda – 65. ročník – úlohy okresného kola kat. G

Autori úloh: Boris Lacsny 3,4, Aba Teleki 1,2
 Recenzia úloh: Ivo Čáp,
 Redakcia: Ivo Čáp
 Úlohy preložil: Aba Teleki
 Vydalo: Slovenská komisia fyzikálnej olympiády
 Národný inštitút vzdelávania a mládeže, Bratislava 2024