

59. ročník Fyzikálnej olympiády
v školskom roku 2017/2018
Kategória G – Archimediáda
Text úloh domáceho kola

Odporúčame pozrieť si študijné materiály na <http://fo.uniza.sk>

1. Fyzikálne veličiny a ich jednotky

- a) Vymenuj základné fyzikálne veličiny. Do nasledujúcej tabuľky tab. 1 napíš ich názvy, značky, jednotky, názvy a značky jednotiek.

Tab. 1

Základná veličina	Značka veličiny	Základná jednotka	Názov jednotky	Značka jednotky
...

- b) Uváž a napíš, ktoré základné jednotky SI sú definované na základe fyzikálneho deja a možno ich realizovať vo fyzikálnych laboratóriách, pokiaľ laboratória majú k dispozícii potrebnú techniku?
- c) Ktorá zo základných jednotiek SI je definovaná ako materiálový normál? V národných metrologických ústavoch je potrebné vychádzať z ich materiálových kópií.
- d) Vymenuj aspoň päť odvodených fyzikálnych veličín a do tabuľky tab. 2 napíš ich značky, názvy a značky odvodených jednotiek.

Tab. 2

Ovodená veličina	Značka veličiny	Ovodená jednotka	Názov jednotky	Značka jednotky
...

- e) Vymenuj aspoň päť fyzikálnych jednotiek, ktorých názvy sú odvodené od mien významných fyzikov a do tabuľky tab. 3 zapíš názvy a značky veličín a názvy a značky jednotiek.

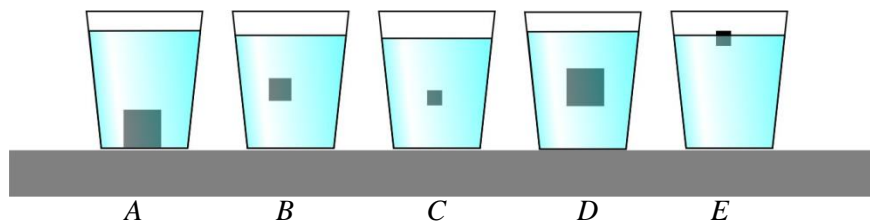
Tab. 3

Fyzikálna veličina	Značka veličiny	Ovodená jednotka	Názov jednotky	Značka jednotky
...

2. Poradie pohárov

Fyzikálna hádanka: V experimente znázornenom na obr. G–1 sme použili päť rovnakých pohárov A, B, C, D, E. Do každého z nich sme najskôr naliali rovnaké množstvo vody. Potom do každého pohára sme vložili jednu z kociek s dĺžkou hrany 1 cm, alebo 2 cm, alebo 3 cm a z rôznych materiálov, ako je znázornené v obrázku. Nechali sme všetko ustátiť, stabilný stav pohárov s vodou a kockami je znázornený na obr. G–1.

- Usporiadaj poháre zľava doprava podľa celkovej rastúcej hmotnosti (vľavo najľahší, vpravo najťažší).
- Poradie pohárov, ako si ho uviedol v bode a), fyzikálne vysvetli. Čo možno povedať o hustote jednotlivých kociek?



Obr. G–1

3. Naplň nádobu s požadovanou presnosťou

Máme sklenenú valcovú nádobu (vnútrajšok nádoby je dokonalý valec) s objemom 1 000 ml. Nádobu potrebujeme naplniť 500 ml vody a pritom sa môžeme zmýliť najviac o 3 ml. K dispozícii máme však dva rozličné poháre s Britsko – Americkými jednotkami objemu. Malý pohár, ktorého objem je 1,000 *tekutá unca* a veľký pohár, ktorého objem je 1,000 *pinta*.

- Nájdí v tabuľkách alebo na internete, aký objem predstavuje 1 tekutá unca a 1 pinta v jednotkách 1 ml.
- Stanov aspoň dva odlišné postupy, pomocou ktorých naplníš valcovú nádobu požadovaným množstvom vody s dovolenou nepresnosťou. Odlišným postupom rozumieme, ak výsledný objem je odlišný, avšak s povoleným rozpätím od 497 ml až do 503 ml.

V úlohe môžeš použiť len uvedené poháre. K dispozícii máš toľko vody, koľko potrebuješ. Postup musí pozostávať z konečného počtu krokov.

4. Hojdačka

Otec sa rozhodol svojim dvom dcéram pripraviť hojdačku. V záhrade našiel homogénnu dosku s dĺžkou $d = 300$ cm, ktorá mala hmotnosť $m = 24$ kg. Dievčatá mali navzájom rôzny vek i hmotnosť. Otec hojdačku podoprel vo vzdialenosti $a = 30,0$ cm od stredu dosky. Mladšia dcéra Anetka s hmotnosťou $m_1 = 10$ kg sa posadila na jeden koniec hojdačky, staršia dcéra Hanka na druhý koniec a hojdačka bola v rovnováhe.

- Nakresli situačný obrázok. Urči, na ktorom konci hojdačky sedela Anetka a na ktorom Hanka v tomto prípade.
- Vyslov a napíš podmienku rovnováhy hojdačky a vypočítaj hmotnosť m_2 Hanky.
- Túto hojdačku dievčatá mienili používať aj dlhšie, napriek tomu, že s vekom ich hmotnosť rástla. Nakresli graf, v ktorom na vodorovnú os (x) vyznačíš hmotnosť Anetky a na zvislú os (y) hmotnosť Hanky pre niekoľko rokov ich veku, tak aby sa stále udržiavala rovnováha pri hojdaní.

5. Rôzne zdroje energie

Získavanie energie zo zdrojov, najmä v niektorých jej formách, je pre obyvateľstvo, dopravu, výrobu a každodenný život prioritou. Všade vo svete sa venuje otázke zdrojov energie, ale aj úspornému využívaniu energií, prvoradý význam. Dôležitosť a výnimočnosť tejto otázky umocňuje skutočnosť, že získavanie energií úzko súvisí s kvalitou životného prostredia.

- Vymenuj najmenej päť primárnych zdrojov energie, ktoré sa uplatňujú v každodennom živote obyvateľov a vo výrobe.
- Zoznám sa s pojmom slnečná konštanta $k = 1\,360$ W/m², stručne ju definuj a vysvetlí možnosti jej používania pre prax.
- Aký je rozdiel medzi obnoviteľnými a neobnoviteľnými primárnymi zdrojmi energie? Vymenuj pre každú skupinu aspoň tri zdroje.
- Medzi najvýznamnejšie zdroje na výrobu elektrickej energie historicky i v súčasnosti patria vodné elektrárne postavené na tokoch riek. Nakresli jednoduchý fyzikálny model vodnej elektrárne, ak predpokladáš, že stály vodný tok $Q = V / t$ (V je objem vody, ktorý pretečie za čas t) prekonáva výškový rozdiel h v gravitačnom poli zeme ($g \approx 10$ N/kg). Urči výkon P vodného toku $Q = 1,00$ l/s pre výškové rozdiely $h_1 = 1,00$ m, $h_2 = 10,0$ m a $\rho = 1000$ kg/m³ (hustota vody).
- Janko chcel porovnať technickú náročnosť, výhody a nevýhody vyhotovenia slnečného kolektora s vodným tokom, ktorý mal k dispozícii neďaleko chaty. Výškový rozdiel vodného toku, ktorý mohol dosiahnuť na potôčiku bol $h_0 = 4,3$ m. Urči hodnotu Q_0 vodného toku, ktorým by dosiahol rovnaký výkon ako zo slnečného kolektora s plochou povrchu $S = 1,0$ m² za ideálnych podmienok. Aké výhody, či nevýhody majú jednotlivé obe navrhované riešenia?

59. ročník Fyzikálnej olympiády – Úlohy domáceho kola kategórie G

Autori úloh:	Daniel Klivanec (1, 5), Aba Teleki (2), Boris Lacsny (3, 4)
Recenzia a úprava úloh:	Ivo Čáp
Redakcia:	Daniel Klivanec
	Slovenská komisia fyzikálnej olympiády
Vydal:	IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2017