

67. ročník Fyzikálnej olympiády
v školskom roku 2025/2026
Texty odporúčaných úloh okresného kola
kategórie G – Archimediády

1. Bežci

Na bežeckej trati sa pohybujú traja bežci. Keď sme sa pozreli na trať, za prvým bežcom bol vo vzdialenosti $d_2 = 18,0$ m druhý bežec a vo vzdialenosti $d_3 = 30,0$ m za prvým bežcom tretí bežec.

Prvý bežec má dĺžku jedného dvojkroku $\ell_1 = 180$ cm, a za dobu $t_1 = 1,00$ min urobí $N_1 = 100$ dvojkrokov.

Druhý bežec za dobu $t_2 = 10$ s urobí $N_2 = 18$ dvojkrokov.

Bežec na treťom mieste má dĺžku dvojkroku $\ell_3 = 1,60$ m.

- Aká je dĺžka ℓ_2 dvojkroku druhého bežca, ak sa vzdialenosť medzi ním a prvým bežcom nemení?
- Koľko (N_3) dvojkrokov urobí tretí bežec za dobu $t_3 = 1,00$ min, ak sa vzdialenosť medzi ním a prvým bežcom nemení?
- Aký počet N_{2r} dvojkrokov by musel vykonať druhý bežec a N_{3r} tretí bežec, aby za čas $t_r = 1,00$ min sledovania bežcov obaja dobehli prvého bežca súčasne?

2. Starodávne jednotky dĺžky

V tabuľke sú uvedené menej známe starodávne jednotky dĺžok a prepočty medzi nimi. Máme tu japonské *shaku*, korejský *cheok*, čínske *chi*, indickú *hasta* a starorímsky *pes*.

	meter	shaku	cheok	chi	hasta	pes
meter	1	3,300			2,222	
shaku	0,303	1	0,977		0,673	1,024
cheok	0,310		1	0,931	0,689	
chi		1,099	1,074	1		1,125
hasta	0,450	1,485		1,351	1	1,520
pes	0,296		0,955	0,889	0,658	1

V prvom stĺpci sú vyjadrené všetky jednotky pomocou jednotky dĺžky sústavy SI meter. V druhom stĺpci sú všetky jednotky pomocou japonskej jednotky dĺžky shaku, atak ďalej.

Vyplň chýbajúce kolónky s presnosťou na tri číslice za desatinnou čiarkou.– Dbaj o správne zaokrúhlenie prepočtov.

3. Nádob a v nádrži

Nádoba s objemom $V = 10 \text{ L}$ pláva voľne v nádrži a nedotýka sa stien ani dna nádrže. Z nádrže naberieme $V_1 = 2,0 \text{ L}$ vody a prelejeme do voľne plávajúcej nádoby, ktorá zostane voľne plávať.

- a) Zodpovedaj otázku, či voľná hladina v nádrži poklesne, zostane nezmenená, alebo sa zvýši. Svoju odpoveď zdôvodni.

Nádobu vyprázdňime, nalejeme do nej $V_2 = 4,0 \text{ L}$ hustého vo vode nerozpustného sirupu a zaznamenáme výšku voľnej hladiny v nádrži. Následne sirup z nádoby prelejeme do nádrže a prázdnu nádobu necháme voľne plávať. Nádrž je dostatočne hlboká, takže sirup klesne ku dnu a nádoba bude plávať len vo vode.

- b) Zodpovedaj otázku, či voľná hladina v nádrži poklesne, zostane nezmenená, alebo sa zvýši. Svoju odpoveď zdôvodni.

Hustota vody $\rho_v = 1,00 \text{ kg/L}$, hustota sirupu $\rho_s = 1,40 \text{ kg/L}$.

4. Táborák

Večer, pri táboráku, deti z triedy varili čaj pod dohľadom triedneho učiteľa. K vareniu použili hliníkový kotlík hmotnosti $m_k = 500 \text{ g}$. Do kotlíka naliali vodu s objemom $V = 3,00 \text{ L}$ (litre). Teplota kotlíka a vody sa ustálila na teplote $t_0 = 10,0 \text{ °C}$.

- a) Aké teplo Q_1 treba dodať vode, aby sa dostala do varu? Voda vrie pri teplote $t_1 = 100,0 \text{ °C}$.
b) Aké teplo Q_2 treba dodať kotlíku, než sa voda dostane do varu. Kotlík a voda počas zohrievania majú rovnakú teplotu.

Kotlík zahrievali spaľovaním drevených polien. Drevo malo výhrevnosť $H = 15,0 \text{ MJ/kg}$.

- c) Koľko polien museli žiaci použiť, ak jedno poleno malo hmotnosť $m_p = 250 \text{ g}$? Pri ohreve z polien uvoľnené teplo unikalo aj do okolia a len desatina uvoľneného tepla prispela k skutočnému ohrevu kotlíka s vodou.

Hustota vody $\rho = 1,00 \text{ kg/L}$, merná tepelná kapacita vody $c_v = 4,18 \text{ kJ/(kg·°C)}$, merná tepelná kapacita hliníka $c_{Al} = 900 \text{ J/(kg·°C)}$.