

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

1. Bežci

Riešenie:

- a) Prvý bežec za čas $t_1 = 1,00$ min prejde dráhu $s_1 = N_1 \ell_1 = 100 \times (180 \text{ cm}) = 180 \text{ m}$. Druhý bežec za ten istý čas musí prejsť rovnakú dráhu, keďže sa vzdialenosť medzi nimi nebude meniť.
Platí teda $s_1 = \frac{t_1}{t_2} N_2 \ell_2$ a po dosadení $180 \text{ m} = \frac{1 \text{ min}}{10 \text{ s}} 18 \ell_2 = 108 \ell_2$
a dĺžka dvojkroku druhého bežca $\ell_2 = (180 \text{ m})/108 \approx 1,67 \text{ m}$. 3 b
- b) Rovnaká úvaha platí pre tretieho bežca, $s_1 = N_3 \ell_3$, teda $180 \text{ m} = N_3 (1,6 \text{ m})$,
teda počet dvojkrovov za 1,00 min bude $N_3 = \frac{180 \text{ m}}{1,6 \text{ m}} = 112,5$. 3 b
- c) Aby druhý bežec za čas $t_r = 1,00$ min dobehol prvého bežca, za čas t_r musí prebehnúť dráhu
 $s_2 = s_1 + d_2 = 198 \text{ m} = N_{2r} \ell_2$.
Odtiaľ dostaneme $N_{2r} = \frac{198 \text{ m}}{1,67 \text{ m}} = 118,8$ krokov za minútu 2 b
Rovnaká úvaha platí pre tretieho bežca, ktorý za čas $t_r = 1,00$ min musí prejsť vzdialenosť
 $s_3 = s_1 + d_3 = 210 \text{ m} = N_{3r} \ell_3$.
Odtiaľ máme $N_{3r} = \frac{210 \text{ m}}{1,60 \text{ m}} \approx 131,3$ za 1,00 min. 2 b

2. Starodávne jednotky dĺžky

Riešenie:

Každá správna a správne zaokrúhlená hodnota 1 bod, maximálne 10 bodov.

Pokiaľ hodnota nie je zadaná na tri číslice za desatinnou čiarkou, alebo nie je správna, alebo nie je zaokrúhlená správnym spôsobom, počet bodov je za danú hodnotu nula (0). Len úplne správne výsledky získajú plný počet 1 bod.

	meter	shaku	cheok	chi	hasta	pes
meter	1	3,300	3,226	3,003	2,222	3,378
shaku	0,303	1	0,977	0,910	0,673	1,024
cheok	0,310	1,023	1	0,931	0,689	1,047
chi	0,333	1,099	1,074	1	0,740	1,125
hasta	0,450	1,485	1,452	1,351	1	1,520
pes	0,296	0,977	0,955	0,889	0,658	1

3. Nádobá v nádrži

Riešenie:

- a) Výška voľnej hladiny v nádrži sa nezmení. 2 b
Zdôvodnenie: Podľa Archimedovho zákona nádobá s vodou vytlačí také množstvo vody, ktoré má rovnakú hmotnosť ako má nádobá s vodou. Ak zoberieme z nádrže vodu s objemom V_1 a nalejeme ju do plávajúcej nádoby, nádobá vytlačí o V_1 viac vody, presne množstvo, ktoré sa z nádrže odobralo. 3 b
- b) Hladina vody v nádrži poklesne. 2 b
Zdôvodnenie: Hustota sirupu je väčšia ako hustota vody. Hmotnosť sirupu v nádobe je $m_2 = V_2 \rho_s = 5,6$ kg. Ak z nádoby sirup vylejeme do vody v nádrži, vo vode nerozpustný sirup klesne na dno nádoby a zvýši objem kvapaliny v nádrži o objem V_2 . Hmotnosť nádoby sa zmenší o m_2 , takže vytlačí vodu s rovnakou hmotnosťou, ale objemom $V_3 = m_2 / \rho_v$, čo je viac ako objem $V_2 = m_2 / \rho_s$. Preto voľná hladina v nádrži poklesne. 3 b

4. Táborák

Riešenie:

- a) Hmotnosť vody je $m_v = \rho_v V = 3,00$ kg.
Teplo potrebné na zohriatie vody $Q_1 = m_v c_v (t_1 - t_0) = 1\,129$ kJ. 3 b
- b) Teplo potrebné na zohriatie kotlíka $Q_2 = m_k c_{Al} (t_1 - t_0) = 41$ kJ. 3 b
- c) Teplo potrebné na zohriatie vody aj kotlíka je spolu
 $Q = Q_1 + Q_2 = 1\,170$ kJ
Keďže z tepla uvoľneného z horiacich polien sa využije iba desatina, musí byť horením uvoľnených $10\times$ viac tepla, tzn. $10 Q = 11,7$ MJ.
Z jedného polena sa uvoľní teplo
 $Q_p = m_p H = (0,250 \text{ kg}) (15,0 \text{ MJ/kg}) = 3,75 \text{ MJ}$.
Potrebný počet polien
 $N = 10 Q / Q_p = 3,12$, takže potrebné sú 4 polená. 4 b

