



Ústřední komise Fyzikální olympiády České republiky  
Úlohy krajského kola 67. ročníku FO  
ve školním roce 2025/2026  
**Kategorie E**

V úlohách uvažujte následující hodnoty konstant: tíhové zrychlení  
 $g = 9,8 \text{ N/kg} = 9,8 \text{ m/s}^2$ , hustota vody  $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3 = 1 \text{ g/cm}^3$ , měrná tepelná  
kapacita vody  $c = 4,2 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ .

**FO67E3-1: Na dovolenou k moři**

*J. Thomas*

Karel jezdí každý rok z Teplic na dovolenou k moři. Ví, že při jízdě autem po dálnici průměrnou rychlostí  $v = 105 \text{ km/h}$  bude ve Štětíně (Szczecin) včas, aby bez problémů stihl vyplutí trajektu. Protože se ale na dálnici provádí opravy a úpravy povrchu, může jet první polovinu vzdálenosti pouze průměrnou rychlostí  $v_1 = 70 \text{ km/h}$ .

- Jakou průměrnou rychlostí  $v_2$  by musel jet ve druhé polovině vzdálenosti, aby dojel včas? Je tato rychlost reálná?
- O jakou dobu  $t_3$  dříve musí Karel vyrazit na cestu, aby k trajektu dojel včas, pokud pojede první polovinu trasy rychlostí  $v_1$  a druhou rychlostí  $v$ ? Výsledek vyjádřete pomocí doby  $t$ , kterou by Karel potřeboval, kdyby jel celou cestu rychlostí  $v$ .
- Jaké zpoždění  $t_4$  by měl Karel, kdyby jel první polovinu cesty rychlostí  $v_1$  a druhou polovinu cesty nejvyšší rychlostí, jakou je jeho auto schopno vyvinout, a která je  $v_3 = 140 \text{ km/h}$ ? Výsledek vyjádřete pomocí doby  $t$ , kterou by Karel potřeboval, kdyby jel celou cestu rychlostí  $v$ .

*Pomůcka, pokud vás nenapadá obecné řešení:* Při řešení není nutné znát délku trasy z Teplic do Štětína s. Můžete si ji ale zvolit (libovolně, pro odpověď na otázky nemusí odpovídat skutečné vzdálenosti, ale doporučujeme v řádu stovek km) a pak z číselného řešení přejít k řešení obecnému.

**FO67E3-2: Na Lipenské přehradě**

*J. Thomas*

Potápěči našli na vodorovném kamenitém dně lipenské přehrady v hloubce  $h = 15 \text{ m}$  uzavřenou kovovou krabici o rozměrech  $45 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}$ . Když krabici vyzvedli na břeh, zjistili na osobní váze její hmotnost  $m = 47 \text{ kg}$ .

- Určete objem krabice a její průměrnou hustotu  $\rho_1$ .
- Vypočítejte hydrostatický tlak  $p$  v hloubce  $h$  a porovnejte, zda je větší či menší než atmosférický tlak  $p_a = 101325 \text{ Pa}$ .
- Jak velká síla  $F_1$  působí v hloubce  $h$  na největší plochu krabice, která tvoří její dno? V úvahu vezměte i atmosférický tlak.
- Určete práci  $W_1$  potřebnou k vyzdvižení krabice z hloubky  $h$  k vodní hladině a práci  $W_2$  potřebnou k vyzdvižení krabice autojeřábem ze břehu do malé místnosti ve věži kostela, jejíž okno má spodní okraj ve výšce  $h_1 = h = 15 \text{ m}$  nad zemí. Jaký je poměr  $W_2/W_1$ ?

**FO67E3-3: V koupelně***J. Thomas*

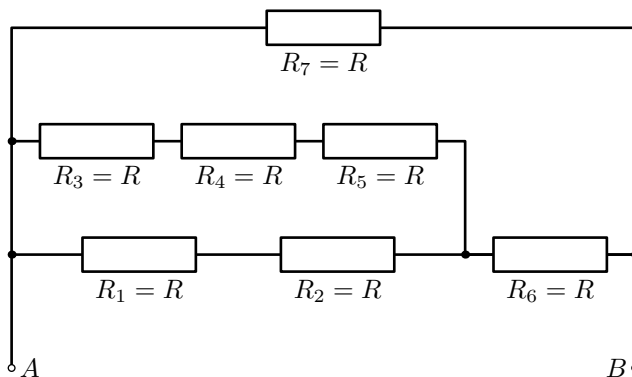
Studená voda v koupelně má teplotu  $10^\circ\text{C}$ . Zdrojem teplé vody je elektrický bojler o příkonu  $1,5\text{ kW}$  o objemu  $50\text{ litrů}$ , který poskytuje vodu o teplotě  $80^\circ\text{C}$ .

- Jak dlouho trvá ohřátí vody v bojleru z  $10^\circ\text{C}$  na  $80^\circ\text{C}$  za předpokladu  $90\%$  účinnosti zařízení?
- Do umyvadla napustíme  $5,0\text{ litrů}$  teplé vody a  $2,0\text{ litry}$  vody studené. Jaká bude výsledná teplota vody po jejich promíchání? Ztráty tepla do okolí neuvažujte.
- Na koupání ve vaně potřebujeme  $80\text{ litrů}$  vody o teplotě  $38^\circ\text{C}$ . Je možné tento požadavek splnit s pomocí našeho bojleru? Kolik teplé a kolik studené vody k tomu budeme potřebovat?

**FO67E3-4: Sedm rezistorů***J. Thomas*

Na obr. 1 je nakresleno zapojení sedmi stejných rezistorů. Celkový odpor zapojení mezi body  $A$  a  $B$  je  $220\ \Omega$ .

- Určete odpor  $R$  jednoho rezistoru.
- Určete proudy procházející každým z rezistorů a napětí na každém rezistoru, připojíme-li ke zdírkám ideální zdroj o napětí  $U = 22\text{ V}$ .
- Který rezistor se bude při průchodu proudy nejvíce zahřívat? Stačí slovní zdůvodnění, které můžete podpořit výpočtem tepla uvolněného za  $1,0\text{ s}$ .



Obr. 1: K úloze FO67E3-4