

## Úloha III.1 ... Chceš k tomu i hadr?

5 bodů; (chybí statistiky)

Soňa potřebovala na stánek s experimenty válcový lavor s poloměrem podstavy 40 cm. Její stánek za den navštívilo  $x = 220$  dětí, které chodily v pravidelných intervalech, a každé dítě při experimentu vycákalo část vody z lavoru. Kolik vody v průměru vycákalo jedno dítě, jestliže ráno byla v lavoru hladina vody ve výšce  $h = 15$  cm, večer ve výšce  $h_1 = 3$  cm a Soňa v průběhu dne dolila do lavoru  $n = 30$  lahví s objemem 1,5 litru?

Po jaké době si Soňa musí vysušit hadr, pokud zvládne nasát  $V_h = 0,75$  l vycákané vody? Uvažujte, že je voda z lavoru vycákávána přibližně rovnoměrnou rychlostí a že hadr sám od sebe neschne. Celá akce trvala 5 hodin.

Nejprve musíme spočítat, kolik vody děti dohromady vylily. To odpovídá množství vody, které od rána z lavoru ubylo, a veškeré vodě v přinesených lahvích. Děti cákáním snížily hladinu vody z  $h = 15$  cm na  $h_1 = 3$  cm, tedy o

$$\Delta h = h - h_1 = 15 \text{ cm} - 3 \text{ cm} = 12 \text{ cm}.$$

Objem této vody spočteme jako objem válce o výšce  $\Delta h$  a poloměru podstavy  $r = 40$  cm.

$$V_1 = \pi r^2 \Delta h = \pi \cdot (40 \text{ cm})^2 \cdot 12 \text{ cm} \doteq 60\,319 \text{ cm}^3 \doteq 60$$

K tomu přičteme objem vody  $V_2$ , kterou Soňa dolila z  $n = 30$  lahví o objemu  $V_{\text{lahve}} = 1,5$  l.

$$V_2 = nV_{\text{lahve}} = 30 \cdot 1,5 \text{ l} = 45 \text{ l}.$$

Celkové množství vylité vody tedy bude

$$V = V_1 + V_2 \doteq 60 + 45 = 105 \text{ l}.$$

Ke stánku přišlo za celou akci  $x = 220$  dětí. Jedno dítě tedy v průměru vycákalo vodu o objemu

$$V_p = \frac{V}{x} = \frac{105 \text{ l}}{220} \doteq 0,48 \text{ l}.$$

Nyní zjistíme, jak často bude muset Soňa ždímat hadr. Počet  $y$  potřebných vysušení hadru vypočítáme vydělením celkového objemu vycákané vody  $V$  a objemu vody  $V_h$ , který dokáže hadr nasáknout.

$$y = \frac{V}{V_h} \doteq \frac{105 \text{ l}}{0,75 \text{ l}} = 140$$

Během akce, která trvala  $t = 5 \text{ h} = 300 \text{ min}$  tedy musela Soňa hadr ždímat každé

$$t_z = \frac{t}{y} = \frac{300 \text{ min}}{140} \doteq 2,14 \text{ min}.$$

Jedno dítě v průměru vycákalo přibližně 0,48 l vody a Soňa musela hadr ždímat průměrně po 2 minutách a 8 vteřinách.

*Jakub Savula*

savula@vyfuk.mff.cuni.cz

---

Korespondenční seminář Výfuk je organizován studenty a přáteli MFF UK. Je zastřešen Oddělením propagace a mediální komunikace MFF UK a podporován Katedrou didaktiky fyziky MFF UK, jejími zaměstnanci a Jednotou českých matematiků a fyziků. Realizace projektu byla podpořena Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy.

Toto dílo je šířeno pod licencí Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.  
 Pro zobrazení kopie této licence navštivte <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.