

Úloha III.1 ... Chceš k tomu i hadr? 5 bodů; průměr 4,64; řešilo 81 studentů

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 Δh a poloměru podstavy $r = 40$ cm.

$$V_1 = \pi r^2 \Delta h = \pi \cdot (40 \text{ cm})^2 \cdot 12 \text{ cm} \doteq 60\,319 \text{ cm}^3 \doteq 601$$

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

$$V_2 = n V_{\text{lahve}} = 30 \cdot 1,5 \text{ l} = 451.$$

Celkové množství vylité vody tedy bude

$$V = V_1 + V_2 \doteq 601 + 451 = 1051.$$

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

$$V_p = \frac{V}{x} = \frac{1051}{220} \doteq 0,481.$$

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.

$$y = \frac{V}{V_h} \doteq \frac{1051}{0,751} = 140$$

Během akce, která trvala $t = 5$ h = 300 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 0,481 vody a Soňa musela hadr ždímat průměrně po 2 minutách a 8 vteřinách.

Jakub Savula

jakub.savula@vyfuk.org

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/>.