

Úloha VI.1 ... ne zcela chutné pití vody 2 body; průměr 1,74; řešilo 34 studentů

Pták Fykosák jednoho dne vypil 2 dcl vody. Uběhlo milénium a všechna voda na Zemi se stihla mezitím promíchat. Když teď pták znovu vypije 2 dcl vody, kolik molekul z vody, co vypil právě před milénium, v nich bude?

Karel se bojí cholery.

Objem vypité vody si označme $V_p = 0,21 = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$. Počet N_1 molekul vody v jedné takové dávce je

$$N_1 = \frac{\rho V_p}{M_{\text{H}_2\text{O}}} N_A,$$

kde $\rho = 1000 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ je hustota vody, $M_{\text{H}_2\text{O}} \doteq 0,01802 \text{ kg}\cdot\text{mol}^{-1}$ je její molární hmotnost a $N_A \doteq 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ Avogadrova konstanta.

Celkový objem vody na Zemi je někde mezi $1,3 \cdot 10^{18} \text{ m}^3$ a $1,4 \cdot 10^{18} \text{ m}^3$ podle zdroje (například $1,338 \cdot 10^{18} \text{ m}^3$ podle Wikipedie a $1,386 \cdot 10^{18} \text{ m}^3$ podle U.S. Geological Survey). Označme ho V_{abs} .

Za předpokladu, že jsou částice z první dávky rovnoměrně rozloženy v celém objemu, je jejich koncentrace $c = N_1/V_{\text{abs}}$. Když pak pták Fykosák znova vypije V_p vody, tak vypije $N_2 = cV_p$ molekul ze svého přípitku před milénium, přičemž platí

$$N_1 = \frac{\rho V_p^2 N_A}{M_{\text{H}_2\text{O}} V_{\text{abs}}}.$$

Když za V_{abs} dosadíme $1,338 \cdot 10^{18} \text{ m}^3$, dostáváme $N_2 \doteq 999$, tedy přibližně tisíc molekul.

Dávid Hvizdoš
david@fykos.cz

Fyzikální korespondenční seminář je organizován studenty MFF UK. Je zastřešen Oddělením pro vnější vztahy a propagaci MFF UK a podporován Ústavem teoretické fyziky MFF UK, jeho zaměstnanci a Jednotou českých matematiků a fyziků.

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