

Úloha I.2 ... odhal svoje vnitřnosti!

2 body; průměr 1,73; řešilo 129 studentů

*Odhadněte počet elektronů ve svém těle.**Karel si hraje s vnitřnostmi.*

Představte si, že průměrná FYKOSačka váží m . Podle stránky¹ bude její tělo tvořeno přibližně z 65 % kyslíkem, z 18 % uhlíkem, z 10 % vodíkem a z 3 % dusíkem; zbytku je tak málo, že ho můžeme zanedbat.

V periodické tabulce prvků najdeme, kolik jednotlivé prvky mají nukleonů: ${}^1_1\text{H}$, ${}^{16}_8\text{O}$, ${}^{12}_6\text{C}$ a ${}^{14}_7\text{N}$ (zvláště si všimáme, jaký je poměr protonů a nukleonů).

Počet protonů v těle je skoro stejný jako počet elektronů, nebudeme uvažovat žádné izotopy a hmotnost elektronu vůči protonu zanedbáme taky – je asi 2000krát menší. Hmotnost protonu i neutronu je přibližně $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg. Z toho už můžeme počet elektronů n odhadnout

$$n = \frac{0,1 \cdot m}{m_p} + \frac{0,65 \cdot m}{2m_p} + \frac{0,18 \cdot m}{2m_p} + \frac{0,03 \cdot m}{2m_p}.$$

Váží-li průměrná FYKOSačka 60 kg, pak její tělo obsahuje asi $2 \cdot 10^{28}$ elektronů. FYKOSák vážící 80 kg má v sobě přibližně $3 \cdot 10^{28}$ elektronů.

Komentář k řešení

Objevily se ještě nějaké způsoby, jak dojít ke správnému řešení, ten ve vzoráku určitě není jediný. Nelíbilo se nám, když někdo člověka považoval jen za vodu nebo jen za kyslík; hodně řešitelů taky zapomnělo na to, že vodík nemá neutron, ale pouze jeden proton. V těchto případech jsme body nestrhávali jenom, když další postup byl správný a dobře popsán a také výsledek vyšel dobře. Mnoho řešitelů zahltilo celé řešení zuřivými tabulkami plnými výpočtů. Když děláte odhad, tak to znamená, že rozumně zanedbáte prvky, kterých je v těle málo; nemusíte uvádět přesně všechny výpočty tabulkou, mnohem lépe uděláte, když uvedete obecný postup. A také nevyepisujete patnáct platných číslic, stačí třeba jedna, dvě!

Rady pro příště těm, kterým se moc nedařilo: svoje řešení řádně komentujte, nepište jej pouze jednou větou a uveďte postup. Když řešení není dobře, ale objeví se alespoň dobrá myšlenka nebo nápad, ráda body dám, ale musí se objevit na papíře.

Dominika Kalasová
dominika@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/>.

¹http://en.wikipedia.org/wiki/Composition_of_the_human_body