

Fermiho úlohy
4. ročník (2009/2010)
1. kolo

Úloha 2

Zadání: Výdaj státního rozpočtu pro rok 2010 na výzkum, vývoj a inovace byl schválen ve výši 24 841 778 tisíc korun. Pokud by byl distribuován ve formě zlaté koule, jaká by byla její velikost (tj. hmotnost a průměr)?

Řešení:

Průměrná hustota zlata za normálních podmínek je $\rho = 19\,300 \text{ kg m}^{-3}$ (zdroj: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Zlato>) a jeho nákupní cena dosahuje k datu 3. 12. 2009 hodnoty $p = 670\,237,308 \text{ CZK kg}^{-1}$.

Rozpočet pro rok 2010 je $a = 24\,841\,778\,000 \text{ CZK}$.

Objem koule o poloměru je:

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3, \text{ což je (za předpokladu } d = 2r \text{)}$$

$$V = \frac{1}{6} \pi d^3.$$

Hodnota koule o průměru d je:

$$h = \frac{1}{6} \pi d^3 p \rho.$$

Průměr koule o hodnotě a je tedy:

$$D = \left(\frac{6a}{\pi p \rho} \right)^{(1/3)}.$$

Hmotnost koule o průměru D je pak:

$$m = \frac{1}{6} \pi D^3 \rho = \frac{a}{p}.$$

Pro konkrétní hodnoty:

$$D = 1,54 \text{ m} \quad a$$

$$m = 37 \text{ t}$$

Průměr zlaté koule by byl 1,54 m a její hmotnost 37 t.