



Exponenciálny pokles pri rozpade rádioaktívnych látok

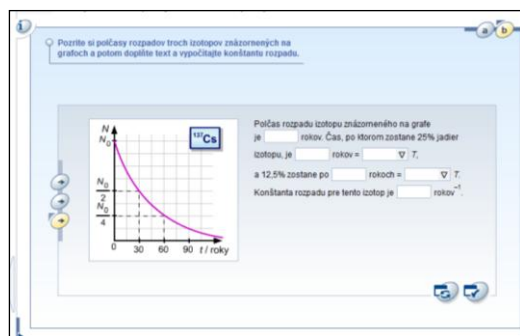
Úloha: Archeológovia objavili pozostatky zvierat'a, ktoré pripomínalo koňa. Keď ich preskúmali, zistili, že kosti obsahovali 4-krát menej ^{14}C ako kosti koní žijúcich v súčasnosti. Aký bol vek týchto pozostatkov? [1]

Pri riešení tohto zadania sme sa opierali o poznatky z fyziky -*Kurz Fyzika pre SŠ- žiak- Zákon rádioaktívneho rozpadu- stránka 7a.*

Úvod do problematiky:

Poznanie polčasu rozpadu jadier daného prvku a produktov rádioaktívneho rozpadu sa využíva v archeológii a geológii, kde sa používa na výpočet veku rôznych prírodnín. Príkladom rádioaktívneho prvku, ktorý sa používa na tieto účely, je izotop uhlíka. Polčas rozpadu ^{14}C je 5730 rokov, to znamená že každých 5730 rokov sa množstvo uhlíka zmenší o polovicu. Po 10 polčasoch rozpadu je v látke také malé množstvo ^{14}C , že je už technicky takmer nemerateľné (1024 krát menej). Preto je limitom použitia metódy 50 - 60 000 rokov.

Študenti mali možnosť pracovať s hotovými grafmi exponenciálnych poklesov - *Kurz Fyzika pre SŠ- žiak- Zákon rádioaktívneho rozpadu- stránka 3b.* Ich úlohou bolo skonštruovať grafickú závislosť rozpadu ^{14}C a na základe toho vyriešiť danú úlohu.



Obr. 1: Exponenciálny pokles pri rádioaktívnom rozpade

Podľa [6] závislosť hmotnosti rádioaktívnej látky pri jej rádioaktívnej premene od času t , pričom m_0 je začiatková hmotnosť látky v čase 0, m je hmotnosť v čase t , T je polčas premeny danej látky udáva vzťah:



$$m = m_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$$

Úpravou tohto vzťahu dostávame:

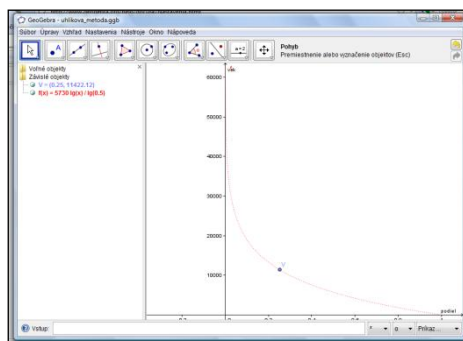
$$t = T \log_{\frac{1}{2}} \frac{m}{m_0},$$

na základe ktorého po zadaní polčasu rozpadu pre ^{14}C získame závislosť času od percentuálneho pomeru zostatku rádioaktívnej látky a začiatočného množstva látky. Vhodným prostriedkom na skúmanie tejto závislosti je GeoGebra (viď dokument uhlikova_metoda).



uhlikova_metoda.ggb
b

Pomocou nástrojov sme zadefinovali funkciu a zvolili bod pohybujúci sa po danej krivke. Žiaci pohybom po grafe zisťovali vek v závislosti od toho, koľko percent rádioaktívnej látky ostalo z pôvodného množstva vo vzorke.



Obr. 2: Grafické znázornenie uhlíkovej metódy

Úloha je sprístupnená na portáli www.naucsaviac.sk s kódom SSV3