

Zákon radioaktivní přeměny pak můžeme vyjádřit

$$N(t) = N_0 \cdot e^{-\frac{t}{T} \ln 2} = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}. \quad (21)$$

Pro ilustraci spočítejme, kolik procent z původního počtu jader radia ${}_{88}\text{Ra}^{226}$ s poločasem rozpadu $T = 1590$ roků se rozpadne za 100 let.

Pro radium je tedy $\lambda = \frac{\ln 2}{1590} = \frac{0,693}{1590} \doteq 0,00044$ a dále $N(100) = N_0 \cdot e^{-0,044} \doteq 0,957 \cdot N_0$. Během 100 let se rozpadne pouze 4,3 % uvedeného radia.

Pro porovnání nyní zjistíme, za jak dlouho by nastal stejný pokles u radonu ${}_{86}\text{Rn}^{222}$ s poločasem rozpadu $T = 3,825$ dne.

Z podoby (21) zákona radioaktivní přeměny vyplývá

$$t = -T \cdot \frac{\ln \frac{N}{N_0}}{\ln 2} = -3,825 \cdot \frac{\ln 0,957}{\ln 2} \doteq 0,243 \text{ dne.}$$

U radonu by tedy stejný pokles nastal přibližně za 5 hodin a 49 minut.

Literatura

- [1] *Trávníček, S.*: Matematická analýza I. (<http://kag.inf.upol.cz>).
- [2] *Berman, G. N.*: Zbierka úloh z matematickej anylýzy. ŠNTL, Bratislava 1955.
- [3] *Kriegelstein, E.*: Užití diferenciálního počtu. RMF, r. 40 (1961/62), č. 6.
- [4] *Odvárko, O.*: Úlohy z finanční matematiky pro střední školy. Prométheus, Praha 2005.
- [5] *Ponomarev, K. K.*: Sostavlenije differencialnyh uravnenij (rusky). IVŠ, Minsk 1978.

Zajímavé matematické úlohy

Uvádíme zadání další dvojice úloh naší pravidelné rubriky. Jejich řešení můžete zaslat nejpozději do 10. 3. 2010 na adresu: Redakce časopisu MFI, tř. 17. listopadu 12, 771 46 Olomouc. Jejich řešení lze zaslat také elektronickou cestou (pouze však v $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ovských verzích, příp. v MS Wordu) na emailovou adresu: mfi@upol.cz. Zajímavá a originální řešení úloh rádi uveřejníme.

Úloha 165

Připravuje se oslava narozenin, na kterou je pozván lichý počet hostů. V místnosti je pro ně přichystán odpovídající počet židlí rozmístěných u několika stolů. Hostitel si před začátkem oslavy všiml zajímavé věci. Všechny hosty lze ve druhé polovině večera přesadit tak, že žádný z nich nebude sedět u stejného stolu jako před přesazením. Kdyby však hostitel před příchodem hostů srazil k sobě libovolné dva stoly i s jejich židlemi a udělal z nich jeden společný stůl, takové přesazení již nebude možné. Kolik stolů je v místnosti?

Marek Pechal

Úloha 166

Dvě shodné kružnice k a l se protínají v bodech A , B . Označme Y obraz libovolného bodu $X \notin \{A, B\}$ kružnice k v otočení se středem v bodě A , které převádí kružnici k na kružnici l . Dokažte, že přímka XY prochází bodem B .

Pavel Leischner

Dále uvádíme bilanci za uplynulý (16.) ročník této rubriky, který je zároveň šestým ročníkem dalšího cyklu dlouhodobé soutěže. Redakce obdržela celkem 94 úplných nebo částečných řešení od 41 jednotlivců (alespoň jednu vyřešenou úlohu druhého cyklu přitom zaslalo 120 řešitelů). Za každou úplně vyřešenou úlohu řešitel obdržel 6 bodů, za částečně vyřešenou 3 body; k -násobným laureátem této rubriky se stane řešitel, který získá od 11. ročníku alespoň k -násobek čísla 93 (rubrika byla založena v roce 1993).

Pořadí řešitelů po šestém ročníku druhého cyklu dlouhodobé soutěže:

1. *Anton Hnáth* z Moravan (258 b.),
2. *Vladimír Pavel* z Blovic (159 b.),
2. *Miroslav Hübsch* z Prahy 5 (156 b.),
4. *Karol Gajdoš* z Trnavy (138 b.),
5. *Jozef Mészáros* z Jelky (126 b.).

Pavel Calábek