

Úloha 1: Kolik mravenců žije na Zemi a je jejich hmotnost vyšší než hmotnost všech obyvatel na Zemi?

Řešení:

Na začátku zopakují pro nás důležité informace o Zemi a o mravencích:

Mravenec lesní

Hmotnost: ± 3 mg

Velikost (délka): 9-11 mm

Mraveniště monogynní (1 královna):

< 500000 mravenců

Mraveniště polygynní (více královen):

>500000 mravenců

Země

Počet obyvatel(17.2.2011, 16:05):

6904694670

Prům. hmotnost člověka: 72 – 83 kg

Rozloha souše: 148939063 km²

Nyní si začneme pokládat otázky.

1. Kde na zemi žijí mravenci?
 - Mravenci jsou velmi přizpůsobiví, a proto žijí téměř na celém světě. Nežijí pouze na Antarktidě, v Grónsku, na Islandu a v části Polynésie.
2. Jak je mravenec velký?
 - Jelikož se každý druh a poddruh mravence liší, vezmeme typového mravence, jenž má průměrné proporce. Bude to mravenec lesní (*formica rufa*). Jak jsem v počátečních informacích zmínil, mají hmotnost okolo 3 mg a délku okolo 10 mm (± 1,5 mm). My budeme počítat s hodnotami pro hmotnost – 3 mg a pro délku 11 mm. V těchto hodnotách jsou započteny rozdíly jednotlivých druhů mravenců. (např. největší mravenci dosahují až 3 cm a nejmenší okolo 1,5 mm – z toho vyplývá, že mravenec lesní je někde uprostřed, protože menších druhů je více)
3. Kolik mravenců je v 1 kolonii (mraveništi)?
 - Na začátku jsem se zmínil o dvou typech mravenišť. Oba dva se shodují v hodnotě 500000, a proto ji použijeme jako hodnotu počtu mravenců v kolonii.
4. Jak velká je plocha, na které mravenci žijí?
 - V bodě 1 jsem zmínil oblasti, ve kterých nenajdete mravence. Jsou to Antarktida (rozloha 14000000 km²), Grónsko (rozloha 2166086 km²), Island (rozloha 103001 km²) a část Polynésie (všechny ostrovy kromě Nového Zélandu, Havaje a Melanésie – rozloha 27232 km²). Celková plocha se proto vypočítá takto:
5. Jak velké území připadá na jednoho mravence a na jednu kolonii?
 - Budeme předpokládat, že na jednoho mravence připadá plocha ve tvaru čtverce o délce strany 2,2 cm (dvojnásobek délky mravence). Tím pádem bude plocha:

$$S=a^2$$

$$S=2,2^2$$

$$S=4,84 \text{ cm}^2$$

Plocha jednoho celého mraveniště by pak byla:

$$S_{\text{mraveniště}} = \{\text{počet jedinců}\} * S$$

$$S_{\text{mraveniště}} = 500000 * 4,84$$

$$S_{\text{mraveniště}} = 2420000 \text{ cm}^2 = 2,42 \text{ a}$$

Pomocí zjištěných dat dokážeme určit přibližný počet mravenců na planetě Zemi:

$$S = 4,84 \text{ cm}^2 = 4,84 * 10^{-10} \text{ km}^2$$

$$S_{\text{mravenci}} = 132642744 \text{ km}^2$$

$$\{\text{počet mravenců}\} = S_{\text{mravenci}} / S$$

$$\{\text{počet mravenců}\} = 132642744 / 4,84 * 10^{-10}$$

$$\{\text{počet mravenců}\} = 2,740552562 * 10^{17} = \underline{\underline{274055256200000000}}$$

Nyní si odpovíme na druhou polovinu zadání a to, jestli jsou všichni mravenci těžší než lidé.

1. Jak těžcí jsou všichni lidé?

- Tuto hodnotu zjistíme tak, že uděláme součin počtu lidí a průměrné hmotnosti. Průměrná hmotnost se pohybuje mezi 72-83 kg. My si proto uděláme medián této řady čísel. Vyjde hodnota 77,5 (m_1), se kterou budeme dále počítat. Celkovou hmotnost tedy vypočteme:

$$m_{\text{obyvatelé}} = m * \{\text{počet obyvatel}\}$$

$$m_{\text{obyvatelé}} = 77,5 * 6904694670$$

$$m_{\text{obyvatelé}} = 535113836925 \text{ kg}$$

2. Jak těžcí jsou všichni mravenci?

- Z předchozích výpočtů víme, že mravenců je $2,740552562 * 10^{17}$. Hmotnost mravence je $3 * 10^{-6}$ kg (m_2). Z toho vyvodíme vztah:

$$m_{\text{mravenci}} = \{\text{počet mravenců}\} * m_2$$

$$m_{\text{mravenci}} = (2,740552562 * 10^{17}) * (3 * 10^{-6})$$

$$m_{\text{mravenci}} = 8,221657689 * 10^{11} = 822165768600 \text{ kg}$$

Nyní můžeme hmotnosti porovnat:

$$m_{\text{obyvatelé}} = 535113836925$$

$$m_{\text{mravenci}} = 822165768600$$

A proto platí: $\underline{\underline{m_{\text{mravenci}}(822165768600) > m_{\text{obyvatelé}}(535113836925)}}$ a to o 287051931675 kg.

Odpověď:

Na naší planetě žije pravděpodobně 274055256200000000 (274 biliard) mravenců. Jejich hmotnost by poté byla větší než hmotnost všech obyvatel.