evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
Jednota českých matematiků a fyziků
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

JAK DLOUHO STAČÍ?

Popis aktivity

Za jak dlouho se namnoží bakterie.

Předpokládané znalosti

Počítání s mocninami, logaritmy

Potřebné pomůcky

Kalkulátor

Zadání

Bakterie salmonely se množí poměrně rychle. Za optimálních podmínek se jejich počet zdvojnásobí za 5 až 20 minut. Infekční množství je 10^5 až 10^8 bakterií. Jak dlouho bude trvat, než se počáteční počet 100 bakterií namnoží za optimálních podmínek na počet 10^8 za předpokladu, že se počet bakterií zdvojnásobí za 20 minut?

Možný postup řešení, metodické poznámky

Označíme si počet dvacetiminutových intervalů, během kterých se bakterie zdvojnásobí, písmenem *x*.

Ze zadání úlohy platí: $100.2^x = 10^8$

Po úpravě: $2^x = 10^6$

Řešíme exponenciální rovnici. Neznámou *x* bychom museli hledat (bez využití logaritmů) pracně zkusmo na kalkulačce.
Vhodnější je využít k řešení logaritmy:

$$\log 2^x = \log 10^6$$
$$x \log 2 = 6$$
$$x = \frac{6}{\log 2} \doteq 19,9$$

Tedy potřebné množství bakterií vznikne při nejpomalejší rychlosti množení za 20 . 20 minut, což je 6 hodin a 40 minut.

Doplňkové aktivity

Vypočítat dobu množení při nejrychlejším průběhu množení a pro dolní hranici infekčního množství bakterií.

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je M. Staněk
Financováno z ESF a státního rozpočtu ČR.

Řešení:

Označíme si počet dvacetiminutovek, ve kterých se bakterie zdvojnásobí písmenem *x*.

$$100.2^x = 10^6$$

$$\log 2^x = \log 10^4$$

$$x \log 2 = 4$$

$$x = \frac{4}{\log 2} \doteq 13,3$$

Tedy potřebné množství bakterií bude při nejpomalejší rychlosti množení namnoženo za 13,3 . 5 minut, což je 1 hodina a 7 minut.

Lze využít aktivitu **Zavaleni bakteriemi.**

Přesahy a vazby	biologie
Literatura	Salmonella spp.[online], [cit. 2012-7-10]. Dostupné na WWW: <http://cit.vfu.cz/alimentarni-onemocneni/sal/index.html> Voldřich, M. Šotolová, P. Principy úchovy potravin[online], [cit. 27. 5. 2012-5-12]. Dostupné na WWW: <www.vscht.cz/ktk/www_324/studium/DRI/04.pps>
Obrazový materiál	Dostupný pod licencí Public Domain na www: http://www.publicdomainpictures.net/view-image.php?image=2697&picture=bez-energie