

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### UČIT SE, UČIT SE, UČIT SE

#### Popis aktivity

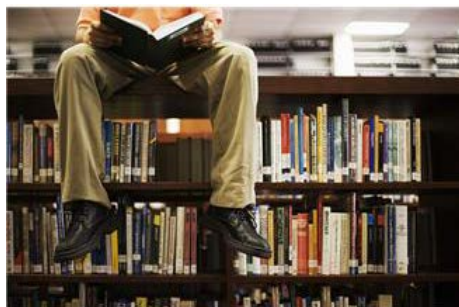
Určování požadovaných hodnot dosazováním do daného vztahu.

#### Předpokládané znalosti

Eulerovo číslo, řešení exponenciálních rovnic

#### Zadání

Psychologové někdy používají exponenciální funkci  $L(t) = A(1 - e^{-kt})$  ke změření objemu učiva



$L$  osvojeného za čas  $t$ . Číslo  $A$  představuje objem (množství) učiva, které má být osvojeno a číslo  $k$  určuje tempo učení. Předpokládejme, že student se má naučit 200 slovíček. Psycholog zjistil, že se naučí 20 slovíček za 5 minut.

- Určete tempo učení  $k$ .
- Vypočtěte, kolik slovíček bude student umět po 10 minutách.
- Kolik času bude student potřebovat k osvojení 180 slovíček?

#### Možný postup řešení, metodické poznámky

- Z daného vztahu vyjádříme  $k$  postupnými úpravami (řešíme exponenciální rovnici s neznámou  $k$ ) a pak dosadíme.

Jestliže  $L(t) = A(1 - e^{-kt})$ , pak

$$\frac{L(t)}{A} = 1 - e^{-kt} \text{ neboli } e^{-kt} = 1 - \frac{L(t)}{A}. \text{ Poslední rovnici zlogaritmuje, dostaneme}$$

$$\ln e^{-kt} = \ln \left( 1 - \frac{L(t)}{A} \right), \text{ tedy}$$

$$-kt = \ln \left( 1 - \frac{L(t)}{A} \right) \text{ (ln e = 1) a z tohoto vztahu dostaneme}$$

$$k = \frac{\ln \left( 1 - \frac{L(t)}{A} \right)}{-t}.$$

Nyní můžeme dosadit  $t = 5$ ,  $L(5) = 20$ ,  $A = 200$ . Pak dostaneme

$$k = \frac{\ln \left( 1 - \frac{20}{200} \right)}{-5} = \frac{\ln 0,9}{-5} \doteq 0,02107$$

Tempo učení je asi 0,02107.

- V tomto případě vypočteme hodnotu dané funkce pro  $t = 10$ .

$$L(10) = 200(1 - e^{-0,02107 \cdot 10}) = 200(1 - e^{-0,2107}) \doteq 38$$

Po 10 minutách bude student umět asi 38 slovíček.

- Z daného vztahu vyjádříme neznámou  $t$ , obdobně jako v případě a) dostaneme

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

$$t = \frac{\ln\left(1 - \frac{L(t)}{A}\right)}{-k}. \text{ Po dosazení za } L(t) = 180, A = 200, k = 0,02107 \text{ je}$$

$$t = \frac{\ln\left(1 - \frac{180}{200}\right)}{-0,02107} = \frac{\ln 0,1}{-0,02107} \doteq 109$$

K tomu, aby si student osvojil 180 slovíček, bude potřebovat asi 109 minut.

**Doplňkové aktivity**

Žáci si mohou sami zkusit, kolik nových slovíček se naučí v daném časovém intervalu a pak řešit obdobné úkoly.

**Obrazový materiál**

<http://office.microsoft.com/cs-cz/images/results.aspx?qu=student&ex=1#ai:MP900427686>