

$$1) (a) \frac{df}{dx} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

$\frac{df}{dx}$... okamžitá rychlost v bodě x

$\frac{f(x+h) - f(x)}{h}$... průměrná rychlost na intervalu $[x, x+h]$

$$(b) \frac{d}{dx} (e^{ax}) = a e^{ax}$$

$$\frac{d}{dx} \left(\frac{b}{(x+1)^2} \right) = \frac{d}{dx} (b(x+1)^{-2}) = b \cdot (-2)(x+1)^{-3}$$

(c) $\frac{dh}{dt}$ je rychlost s jakou roste délka úsečky v jednotkách
hopů. minutově

$$(d) \left. \frac{df}{dx} \right|_{x=4} = \frac{f(6) - f(2)}{6 - 2} = \frac{8 - 5}{4} = \frac{3}{4}$$

$$2) (a) \int_0^1 \left(\frac{1}{4} e^x - 4x \right) dx = \left[\frac{1}{4} e^x - 4 \frac{x^2}{2} \right]_0^1 = \frac{1}{4} e - 2 - \left(\frac{1}{4} e^0 - 0 \right) = \frac{1}{4} e - 2 - \frac{1}{4}$$

$$(b) \int_0^4 (10 - \sqrt{t}) dt = \left[10t - \frac{2t^{3/2}}{3} \right]_0^4 = 40 - \frac{2 \cdot 8}{3} - 0 = \frac{100}{3}$$

$$(c) F(x) = \int_0^x f(t) dt$$

$F(x)$ je primitivní funkce z $f(x)$, tj. $F'(x) = f(x)$.

Například je také možné definovat funkce, které nejsou elementárními funkcemi.

$$3 (a) \quad A \cdot A^{-1} = I = A^{-1} \cdot A$$

$$AX = B \Rightarrow X = A^{-1} \cdot B$$

$$(b) \quad \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix} = 2 \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ -5 \end{pmatrix}$$

(c) Stačí zvolit souřadnice org. ve vlastních směrech. Automaticky to je splněno pro izotropní materiály (baždý směr je vlastní).

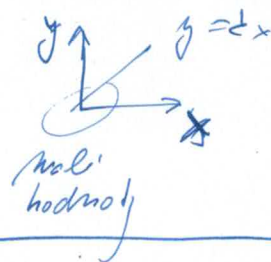
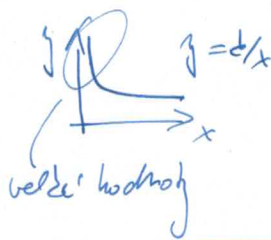
4 (a) $x \dots$ množství enzymu

$$\frac{dx}{dt} = k_1 - k_2 \cdot x$$

(b) přímá úměrnost ... rychlost tvorby $y = k \cdot x$, $k \in \mathbb{R}$
 nepřímá úměrnost ... rychlost tvorby $y = \frac{k}{x}$, $k \in \mathbb{R}$

$$(c) \quad \frac{dx}{dt} = \frac{k_1}{x} - k_2 \cdot x$$

↑
 použijeme nepřímou úměrnost, pro malí x je
 numerický velká



$$5 (a) \quad \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc ; \quad |A| \neq 0 \Leftrightarrow A^{-1} \text{ existuje}$$

(b) rychlost růstu poloměru: $\frac{dr}{dt}$
 rychlost růstu obsahu: $\frac{dS}{dt}$

$$\frac{dS}{dt} = \frac{dS}{dr} \cdot \frac{dr}{dt} = 2\pi r \frac{dr}{dt}$$

(c) $\frac{dr}{dt} = \frac{\frac{dS}{dt}}{2\pi r} = \frac{\text{konst}}{r} \dots$ $\frac{dS}{dt}$ je konstantní počet r rostl rychlostí
 nepřímou úměrnost poloměru

$$6(a) \quad \frac{\partial u}{\partial t} = \delta + D \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + D \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}$$

(b) Ano, spotřebiče jsou započteny jako zdroje se zápornou vydatností.