

Tomáš Tringela

2.) Energie tlumených kmitů kyvadla se za dobu $t=2\text{min}$ zmenšila $N=100$ krát. Určete koeficient odporu prostředí b , jestliže hmotnost kyvadla je $m=0,1\text{kg}$.

$$t=2\text{min}=120\text{s}$$

$$N=100$$

$$b=? \text{ kgs}^{-1}$$

$$E(t) = \frac{1}{2}kA^2 e^{\left(-\frac{bt}{m}\right)}$$

$$E(0) = \frac{1}{2}kA^2 e^{\left(-\frac{b \cdot 0}{0,1}\right)} = \frac{1}{2}kA^2$$

$$\frac{E(0)}{100} = E(120) = \frac{1}{2}kA^2 e^{\left(-\frac{b \cdot 120}{0,1}\right)}$$

$$\frac{\frac{1}{2}kA^2}{100} = \frac{1}{2}kA^2 e^{\left(-\frac{120b}{0,1}\right)}$$

$$\frac{1}{100} = e^{-1200b}$$

$$\ln \frac{1}{100} = -1200b$$

$$-4,61 = -1200b$$

$$b = \frac{4,61}{1200} = \underline{0,0038 \text{ kgs}^{-1}}$$

3.) Paprsek osciloskopu koná současně dvojí kmitavý harmonický pohyb. Kmity ve směru osy x mají amplitudu $A_1=4\text{cm}$, periodu $T_1=12\text{s}$, pro $t=0$ je $x=0$. Kmity ve směru osy y mají amplitudu $A_2=8\text{cm}$, periodu $T_2=6\text{s}$, pro $t=0$ je $y=-8$. Určete polohu a rychlost světelného bodu na obrazovce v čase $t=4\text{s}$.

$$A_1=4\text{cm}$$

$$T_1=12\text{s}$$

$$t=0 : x=0$$

$$A_2=8\text{cm}$$

$$T_2=6\text{s}$$

$$t=0 : y=-8$$

$$x(4)=?$$

$$y(4)=?$$

$$v(4)=?$$

$$x = A_1 \sin(\omega t) \Rightarrow x(t) = A_1 \sin\left(\frac{2\pi}{T_1} t\right) = 4 \sin\left(4 \frac{2\pi}{12}\right) = 4 \sin\left(\frac{2\pi}{3}\right) = \underline{-3,46\text{cm}}$$

$$y = A_2 \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow A_2 \sin\left(\frac{2\pi}{T_2} t - \frac{\pi}{2}\right) = 8 \sin\left(\frac{4\pi}{3} - \frac{\pi}{2}\right) = 8 \sin\left(\frac{5\pi}{6}\right) = \underline{4\text{cm}}$$

$$v_x = x' = A_1 \frac{2\pi}{T_1} \cos\left(\frac{2\pi t}{T_1}\right) = 4 \frac{2\pi}{12} \cos\left(4 \frac{2\pi}{12}\right) = -\frac{1}{3}\pi = \underline{1,04\text{ms}^{-1}}$$

$$v_y = y' = A_2 \frac{2\pi}{T_2} \cos\left(\frac{2\pi t}{T_2} - \frac{\pi}{2}\right) = 8 \frac{2\pi}{6} \cos\left(4 \frac{2\pi}{6} - \frac{\pi}{2}\right) = \frac{8\pi}{3} \frac{\sqrt{3}}{2} = \underline{7,26\text{ms}^{-1}}$$

$$v(4) = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{1,04^2 + 7,26^2} = \underline{7,33\text{ms}^{-1}}$$