

Pripomeňme si rovnicu tlmeného oscilátora a jej riešenie

Pohybová rovnica tlmeného oscilátora

$$\ddot{x} + 2b\dot{x} + \omega_0^2 x = 0$$

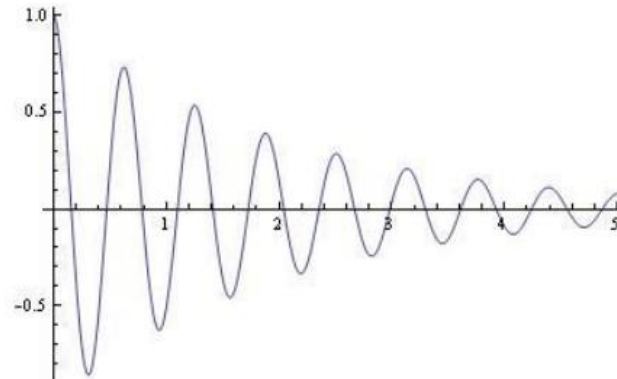
má teda riešenie

$$x(t) = X e^{-t/\tau} \cos(\omega t + \delta) = X e^{-bt} \cos(\omega t + \delta)$$

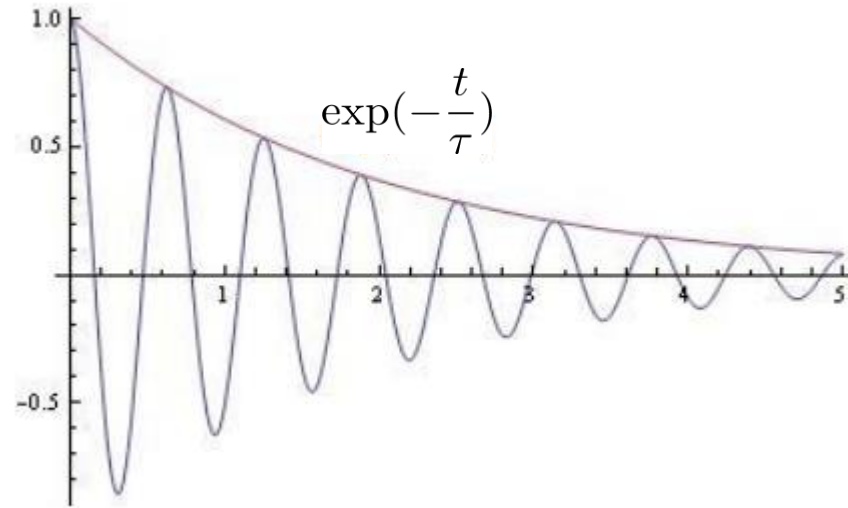
$$\omega^2 = \omega_0^2 - b^2 \quad \frac{1}{\tau} = b \quad \text{Parameter } \delta \text{ je ľubovoľný}$$

Predpokladáme pritom, že trenie je dostatočne malé, teda že platí $\omega_0^2 > b^2$.

Parameter τ sa volá „doba života“ alebo doba trvania tlmených kmitov a je to doba, určená nie presne ale len rádovo, počas ktorej trvajú dostatočne pozorovateľné kmity. Tlmené kmity vyzerajú nejak takto



Tlmené kmity sa „dajú obaliť“ klesajúcou exponenciálou, strmnosť jej klesania je daná dobou života:



Ak mám záznam o tlmených kmitoch (napríklad ako „print screen“ z osciloskopu), potom sa môžem pokúsiť prisaľovať ku grafu exponenciály s rôznou strmnosťou „až kým sa trafím“ a môžem tak experimentálne určiť „dobu života“. Toto sa bude robiť v Pythone na počítači. Program vykreslí tlmené kmity a spýta sa akú dobu života má použiť na „prikreslenie“ exponenciály. Zopakujete to viackrát a skusmo tak nájdete správnu dobu života. Potom sa pozriete do tej časti programu, ktorá vykresľuje kmity a zistíte, aká doba bola použitá pre nakreslenie, a teda, či ste tú hodnotu našli skusmo správne.