

1. Házi feladat

1. Feladat

Egy csillapított harmonikus oszcillátor mozgásegyenlete a következő:

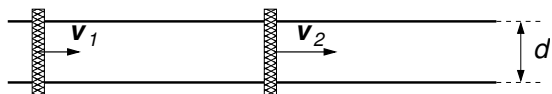
$$\ddot{x} + \omega_0^2 x + \frac{2}{\tau} \dot{x} = 0 .$$

A $t_1 = 0$ és $t_2 = 1$ s pillanatban az oszcillátor kitérése $x(t_0) = 0.1$ m és $x(t_1) = 0.1$ m. Oldjuk meg a differenciálegyenletet, ha $\omega_0 = 5$ s⁻¹ és $\tau = 0.25$ s!

2. Feladat

Egy hosszú sínpáron két m tömegű fémrúd csúszhat surlódás nélkül a sín síkjára merőleges, \mathbf{B} homogén, mágneses térben. A két rúd együttes ellenállása legyen R és a sínek közötti távolság d . Hogyan mozognak a a rudak?

A hurokban indukált feszültség



$$U = -\frac{d\Phi}{dt} = -(v_2 - v_1)Bd ,$$

melynek hatására $I = U/R$ áram folyik a fémrudak és a sín alkotta hurokban.

A rudakra a sebességükkel ellentétes irányú $F = IdB$ Lorentz erő hat. A mozgásegyenleteket a következő alakban írhatjuk fel:

$$\begin{aligned} m\ddot{x}_1 &= -\alpha(v_1 - v_2) \\ m\ddot{x}_2 &= -\alpha(v_2 - v_1) , \end{aligned}$$

ahol $\alpha = \frac{d^2 B^2}{R}$. A gyorsulásokat fejezzük ki a sebesség deriváltjaként:

$$\begin{aligned} m\dot{v}_1 &= -\alpha(v_1 - v_2) \\ m\dot{v}_2 &= -\alpha(v_2 - v_1) . \end{aligned}$$

3. Feladat

Oldjuk meg a következő differenciálegyenletet az $y(0) = 1$, $\dot{y}(0) = 0$ és $\ddot{y}(0) = 1$ kezdőfeltételkel:

$$\ddot{y} = y .$$