

Eine Federwaage wird aus der Ruhelage gezogen und losgelassen. Die Federwaage führt Schwingungen mit einer Schwingdauer von $T = 1/3$ sec. aus. Die Waagschale wiegt 20g, das darauf liegende Gewicht 5g. Das Eigengewicht der Feder ist zu vernachlässigen.

- Berechnen Sie das Direktionsmoment D der Feder.
- Wie groß darf die Beschleunigung a der Schwingbewegung sein und
- wie weit darf man die Federwaage rausziehen damit das Gewicht beim Loslassen nicht von der Waagschale geschleudert wird?

Gegeben:

$$m_w = 20 \text{ g}$$

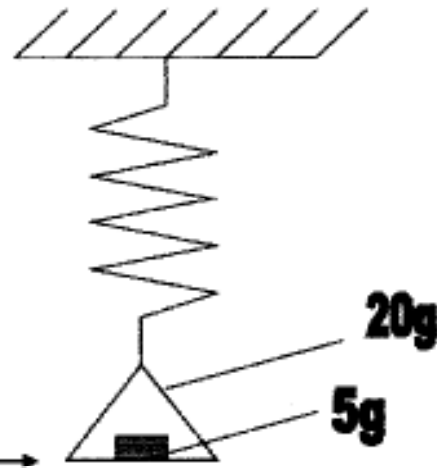
$$m_g = 5 \text{ g}$$

$$\underline{m} = m_w + m_g = 20\text{g} + 5\text{g} = \underline{25\text{g}}$$

$$T = \frac{1}{3} \text{ s}$$

D = Direktionsmoment

Ruhelage $x = 0$ \longrightarrow



$$m \cdot a + D \cdot x = 0$$

Max. Auslenkung x_0 \longrightarrow

$$a + \frac{D}{m} \cdot x = 0 \quad \text{Script Tafel 87}$$

(Harmonische Schwingung)

$$x = r \cdot \sin(\omega t)$$

$$v = \omega \cdot r \cdot \cos(\omega t)$$

$$a = -\omega^2 \cdot r \cdot \sin(\omega t) = -\omega^2 \cdot x$$

$$-\omega^2 \cdot x + \frac{D}{m} \cdot x = 0$$

$$-\omega^2 + \frac{D}{m} = 0$$

Script Tafel 45

$$\omega^2 = \frac{D}{m} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{D}{m}}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{D}{m}} \quad \omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\sqrt{\frac{D}{m}} = \frac{2\pi}{T}$$

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{D}{m}}$$

$$D = \frac{4\pi^2 \cdot m}{T^2} = \frac{4\pi^2 \cdot 0,025 \text{ kg}}{(1/3 \text{ s})^2} = 8,8826 \frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$$

b) $a_{\max} = g \Rightarrow 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

c) $m \cdot a + D \cdot x = 0 \Rightarrow m \cdot g + \frac{4\pi^2 \cdot m}{T^2} \cdot x_0 = 0$

$$\underline{x_0} = \left(\frac{-m \cdot g \cdot T^2}{4\pi^2 \cdot m} \right) = - \left(\frac{g \cdot T^2}{4\pi^2} \right) = - \left(\frac{(9,81 \text{ m/s}^2) \cdot (1/3 \text{ s})^2}{4\pi^2} \right) = \underline{\underline{-2,76 \text{ cm}}}$$