

1. (40%) Látum massa m vera festann við gorm með gormstuðul k . Gerum ráð fyrir því að gorminum sé sleppt með upphafhraða v_0 í fjarlægð x_0 frá jafnvægisstöðu gormsins. Gerum ráð fyrir því að gormurinn sveiflist í láréttu plani og að engir ógeymnir kraftar verki á gorminn. Sýnið að hreyfilýsing gormsins sé gefin með:

$$x(t) = A \cos(\omega t) + B \sin(\omega t), \quad v(t) = \omega B \cos(\omega t) - \omega A \sin(\omega t)$$

þar sem $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ og $A, B \in \mathbb{R}$ eru fastar sem ákvarða má út frá upphafsskilyrðum.

2. (40%) Ákvarðið fastana A og B í reglunni á undan út frá upphafsskilyrðunum $x(0) = x_0$ og $v(0) = v_0$ og sýnið að hreyfilýsingin sé gefin með:

$$x(t) = x_0 \cos(\omega t) + \frac{v_0}{\omega} \sin(\omega t), \quad v(t) = v_0 \cos(\omega t) - x_0 \omega \sin(\omega t)$$

3. (20%) Kassi með massa $m = 1,7 \text{ kg}$ er festur í gorm með gormstuðul $k = 134 \text{ N/m}$. Kassanum er sleppt úr kyrrstöðu úr 12 cm fjarlægð frá jafnvægisstöðu gormsins. Hversu langt frá jafnvægisstöðu gormsins verður kassinn $3,3 \text{ s}$ eftir að honum er sleppt?