

LØST OPPGAVE 9.302+

9.302+

Svingetida for en elastisk pendel følger formelen

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

der m er massen til loddet og k er en konstant som er knyttet til egenskapene til fjæra. For en bestemt pendel med loddmassen 0,20 kg ble svingetida målt til 1,45 s.

- a) Hva var frekvensen til denne pendelen?
- b) Bestem konstanten k . Hva blir enheten?
- c) Vi byttet ut loddet med et lodd som hadde dobbelt så stor masse.

Hva ble svingefrekvensen nå?

Løsning:

- a) Vi setter inn i formelen $f = \frac{1}{T}$ og får

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{1,45 \text{ s}} = 0,68965 \text{ Hz} = \underline{0,690 \text{ Hz}}$$

- b) Vi løser formelen i oppgaven med hensyn på k og får

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

$$T^2 = 4\pi^2 \frac{m}{k}$$

$$T^2 k = 4\pi^2 m$$

$$k = \frac{4\pi^2 m}{T^2} = \frac{4\pi^2 \cdot 0,20 \text{ kg}}{(1,45 \text{ s})^2} = 3,755 \text{ kg/s}^2 = \underline{3,8 \text{ N/m}}$$

Vi ser av utregningen at enheten til k er $\text{kg/s}^2 = (\text{kgm/s}^2)/\text{m} = \text{N/m}$.

- c) Hvis vi bytter ut loddet med et som har dobbelt så stor masse, ser vi av formelen i oppgaven at svingetida øker med en faktor $\sqrt{2}$. Svingetida blir da

$$T = 1,45 \text{ s} \cdot \sqrt{2} = 2,0506 \text{ s}$$

Da blir frekvensen

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2,0506 \text{ s}} = \underline{0,488 \text{ Hz}}$$

(Vi kunne også ha satt inn $m = 0,40 \text{ kg}$ og $k = 3,755 \text{ kg/s}^2$ i formelen i oppgaven. Da ville vi kunne gi svaret med bare to gjeldende siffer. Med den metoden får vi $T = 2,045 \text{ s}$ og $f = \underline{0,49 \text{ Hz}}$.)
