



Månadens problem – APRIL 2016

Lösningsförslag

a) Ormen har 26 svarta linjer, som delar upp ormen i mindre bitar. Om vi antar att varje bit är lika lång räcker det att mäta avståndet mellan två svarta linjer för att få en skala, och sen mäta avståndet mellan lämpliga positioner på ormen för att bestämma våglängden. Beroende på var vi mäter får vi en våglängd mellan 16 och 20 cm.

Svar: Våglängden är ca 18 cm.

b) **Svar:** Genom att läsa av skalan på lämpliga ställen får man våglängden till ca 16 cm.

c) Medelhastigheten bestäms på vanligt sätt:

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0,36 - 0}{47,28 - 46,41} \text{ m/s} = \frac{0,36}{0,87} \text{ m/s} = 0,42 \text{ m/s} \quad (1)$$

Svar: 0,42 m/s.

d) Periodtiden

$$T = \frac{\lambda}{\bar{v}} = \frac{0,16}{0,42} \text{ s} = 0,38 \text{ s.} \quad (2)$$

Frekvensen blir då

$$f = \frac{1}{T} = 2,6 \text{ s}^{-1} \quad (3)$$

och vinkelfrekvensen $\omega = 2\pi f = 8,2 \text{ rad/s}$.

Svar: $T = 0,38 \text{ s}$, $f = 2,6 \text{ s}^{-1}$ och $\omega = 8,2 \text{ rad/s}$.

e) Amplituden kan bestämmas ur Figur 2 till ca 2,2 cm. Då kan vi beskriva rörelsen i y-led matematiskt med

$$y = A \sin(\omega t) = 0,022 \sin(8,2t). \quad (4)$$

Hastigheten och accelerationen får vi genom att derivera uttrycket för y en gång respektive två gånger.

$$v = A\omega \cos(\omega t) = 0,18 \cos(8,2t) \quad (5)$$

$$a = -A\omega^2 \sin(\omega t) = -1,5 \sin(8,2t) \quad (6)$$

Svar: $y = 0,022 \sin(8,2t)$, $v = 0,18 \cos(8,2t)$ och $a = -1,5 \sin(8,2t)$.