

## Løsning mc\_130906

### Svingninger

1) A

$$\frac{\ddot{x}}{x} = \omega^2 = \frac{4.1}{0.20} = 20.5 = \frac{k}{m} = \frac{k}{5.7}$$
$$\Rightarrow k = 20.5 \cdot 5.7 = 116.85 \approx 120 \text{ N/m}$$

5) A

$$E_{\text{tot}} = E_{\text{p}}^{\text{max}} = \frac{1}{2} k x_{\text{max}}^2 = 0.5 \cdot 120 \cdot 0.080^2 = 0.384$$
$$E_{\text{p}}(0.051) = 0.5 \cdot 120 \cdot 0.051^2 = 0.156$$
$$\Rightarrow E_{\text{k}}(0.051) = 0.384 - 0.156 = 0.228 \approx 0.23 \text{ J}$$

8) A

Akselerasjonen er maksimal når utsvinget er maksimalt og hastigheten null. I det den store massen M kobles fra, har vi en situasjon med kun den lille massen m koblet til fjæra, og med maksimalt utsving 74 cm og null hastighet. Følgelig vil m fortsette å svinge med amplitude 74 cm.

24) D

Dersom plattformens akselerasjon nedover overstiger tyngdens akselerasjon g, vil mynten miste kontakten med plattformen. Plattformen svinger opp og ned med tidsavhengig posisjon

$$y(t) = A \cos(\omega t)$$

Dens maksimale akselerasjon er dermed

$$a_{\text{max}} = \omega^2 A = 4\pi^2 f^2 A$$

som altså ikke får overstige  $g=9.8$ . Med  $A = 1.20 \text{ cm} = 0.0120 \text{ m}$  finner vi

$$f_{\text{max}} = \sqrt{\frac{g}{4\pi^2 A}} = \sqrt{\frac{9.8}{4\pi^2 \cdot 0.0120}} \cong 4.55 \text{ Hz}$$

25) D

Vinkelfrekvensen for en slik pendel er

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$$

slik at perioden

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \sim \sqrt{l}$$

går som kvadratroten av lengden l, mens den er uavhengig av pendelens masse. Dobbelt så lang pendel gir ca 1.4 ganger så lang periode.

## Bølger

3) A

Utsvinget  $y$  oppfyller bølgeligningen og må derfor være på formen  $y(x-vt)$ , eventuelt  $y(x+vt)$ . Det er her bare mulig dersom

$$v = \frac{87}{16} \approx 5.4 \text{ m/s}$$

5) A

Partikkelhastigheten er gitt ved  $dy/dt$ , som gir maksimal partikkelhastighet lik

$$0.006 \cdot \pi \cdot 29 \approx 0.55 \text{ m/s}$$

10) D

Bølger transporterer energi men ikke masse.

15) B

Partikkelhastigheten er gitt ved  $dy/dt$ , som gir maksimal partikkelhastighet lik

$$0.004 \cdot 300 \approx 1.2 \text{ m/s}$$

16) B

Bølgehastigheten går som kvadratroten av strekk-kraften i strengen, følgelig kurve B.

18) C

Som vi har utledet i forelesningene, er energien som transporteres med bølgen proporsjonal med kvadratet av bølgens amplitude.