

# Øving 1

*Veiledning:* Torsdag og fredag i uke 35, se nettsider.

*Innlevering:* Tirsdag 2. sep. kl. 14:00.

## Oppgave 1.

**a.** Konstant-akselerasjonslikningene for vertikalt kast uten luftmotstand lyder:

$$v_y(t) = v_0 - gt \quad \text{og} \quad y(t) = y_0 + v_0 t - \frac{1}{2}gt^2.$$

Utledd disse ved integrasjoner av Newtons 2.lov:  $F = ma$ , der  $F = -mg$  og  $a = \frac{dv}{dt}$ .

**b.** Bruk likningene i følgende oppgave: En stein kastes vertikalt oppover med en utgangshastighet på 25 m/s.

- Hvor lang tid tar det for steinen å nå sin maksimale høyde, og hva er denne høyden? ( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ )

- Hva er hastigheten idet steinen når utgangspunktet igjen, og hvor lang tid har den brukt på hele rundturen?

## Oppgave 2.

En student står på kanten av et stup og kaster en stein horisontalt utover med en utgangshastighet på 15,0 m/s. Steinen lander på en flat slette som ligger 40,0 m lavere.

**a.** Hvor lang tid tar det før steinen treffer sletta under stupet?

**b.** Hva er hastigheten til steinen idet den lander, og hvilken vinkel danner hastighetsvektoren da med horisontalplanet?

## Oppgave 3.

Ei kule skytes ut fra punkt  $A$  med hastighet  $\vec{v}$ , i en vinkel  $\theta$  med det horisontale underlaget.

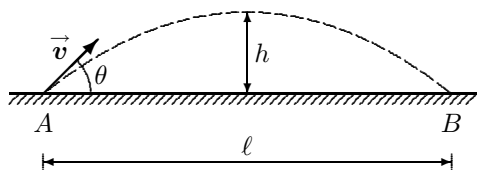
**a.** Anta  $v = 50 \text{ m/s}$  og  $\theta = 30^\circ$ .

- Hvor høyt,  $h$ , går kula?

- Hvor lenge,  $t$ , er den i lufta?

- Hvor langt,  $\ell$ , går den?

(Finn først **formler** for  $h$ ,  $t(v, g, \theta)$  og  $\ell$  – sett **så** inn tallverdier.)



**b.** Anta så at  $\ell$  og  $t$  **måles**, mens  $v$  og  $\theta$  er ukjente.

Hva må utskytingshastigheten  $v$  og utskytingsvinkel  $\theta$  ha vært, hvis  $\ell = 55 \text{ m}$  og  $t = 4,4 \text{ s}$ ?

**c.** Anta  $v$  er fast. Hvilken  $\theta$  gir størst lengde på kastet?

## Oppgave 4.

Hastigheten til en partikkel varierer kvadratisk med tida etter formelen

$$v(t) = \frac{1}{2}\beta t^2.$$

**a.** Hva blir akselerasjonen  $a(t)$  som funksjon av tida og hva blir den tilbakelagte veilegden (dvs.  $\Delta x = x(t) - x(0)$ ) som funksjon av tida?

**b.** Anta at  $\beta = 2,00 \text{ m/s}^3$ . Hvor stor er akselerasjonen ved  $t_1 = 1,00 \text{ s}$  og ved  $t_2 = 3,0 \text{ s}$ , og hvor stor er den midlere akselerasjonen i tidsintervallet  $[t_1, t_2]$ ?