



# Formler

**Nikolai Bjørnestøl Hansen**

**OSLO METROPOLITAN UNIVERSITY**  
STORBYUNIVERSITETET



Foto: Ronny Østnes / OsloMet

## 1 Likninger

## 2 Formler

- Formler
- Formler for fart og strekning
- Å modifisere formler

**Formler**

# Hva er en formel?

## Definisjon

En formel er et uttrykk som gir oss verdien av en ubestemt ved hjelp av én eller flere andre ubestemte.

## Eksempler:

- Formelen for volumet  $V$  av en kule med radius  $r$  er

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3.$$

- Formelen for arealet  $A$  av et rektangel med grunnlinje  $g$  og høyde  $h$  er

$$A = g \cdot h.$$

# Formler for fart og strekning

# Formel for m/s til km/t

- Én time er 60 minutter, og ett minutt er 60 sekunder, så én time er  $60 \cdot 60 = 3600$  sekunder. Formelen for  $T$  timer målt i sekunder er derfor

$$s = 3600T.$$

- Om du beveger deg  $v$  meter per sekund vil du derfor bevege deg  $3600v$  meter per time.
- Én kilometer er 1000 meter. Sagt på en annen måte, én meter er  $\frac{1}{1000}$  km.
- Vi må derfor dele farten på 1000 dersom vi skal gå fra å måle i meter til kilometer.

Om  $v$  er farten målt i m/s og  $f$  er farten målt i km/h så er

$$f = \frac{3600}{1000} v = 3,6v.$$

# Bevegelsesformler som brukes i fysikk

## Eksempler

Dersom en gjenstand beveger seg i en rett linje med startfart  $v_0$  og konstant akselerasjon  $a$  i  $t$  sekunder, har vi at slutfarten  $v$  er gitt ved

$$v = v_0 + at.$$

Strekningen  $s$  som gjenstanden beveger seg blir

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2.$$

**Å modifisere formler**



# Å modifisere formler

- Vi kan se på en formel som en likning hvor den ene siden bare består av en ubestemt.
- Vi kan derfor bytte hva vi vil regne ut ved å løse likningen for en annen ubestemt.
- Vi bruker de samme regnereglene som når vi jobber med likninger.

## Eksempel

Om vi vet startfarten og slutfarten til en gjenstand, og hvor lenge den har beveget seg, kan vi finne akselerasjonen. Vi får:

$$v = v_0 + at \quad v - v_0 = at \quad \frac{v - v_0}{t} = a$$

# Regne om før eller etter tall

## Oppgave

Vi slipper en stein 2 meter over bakken. Akselerasjonen til steinen er  $9,81 \text{ m/s}^2$ . Hvor lang tid bruker steinen på å treffe bakken?

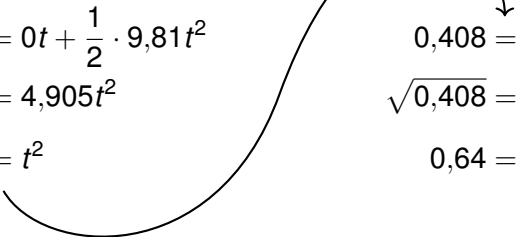
Det er to måter å regne denne oppgaven på:

- Vi kan sette inn tallene og løse likningen vi da får.
- Vi kan lage en ny formel for tid, og så sette inn tallene.

Den første metoden er raskere om vi bare skal gjøre dette én gang. Fordelen med den andre metoden er at om vi så velger å endre startverdiene så slipper vi regne likningen på nytt hver gang.

# Å sette inn tallene først

- Formelen vi har fått for strekning er  $s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ .
- Siden steinen slippes er startfarten  $v_0 = 0 \text{ m/s}$ .
- Siden steinen skal bevege seg to meter er strekningen  $s = 2 \text{ m}$ .
- Akselerasjonen har vi fått at er  $a = 9,81 \text{ m/s}^2$ .
- Vi fyller inn tallene vi har, og får


$$\begin{aligned} 2 &= 0t + \frac{1}{2} \cdot 9,81 t^2 \\ 2 &= 4,905 t^2 \\ \frac{2}{4,905} &= t^2 \end{aligned} \qquad \begin{aligned} 0,408 &= t^2 \\ \sqrt{0,408} &= t \\ 0,64 &= t \end{aligned}$$

# Å finne formelen først

- Vi vil løse likningen  $s = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$  for  $t$ .
- Jeg påstår at steinen alltid slippes, så vi kan la  $v_0 = 0$ .
- Vi løser:

$$s = 0 \cdot t + \frac{1}{2}at^2$$

$$s = \frac{1}{2}at^2$$

$$2s = at^2$$

$$\frac{2s}{a} = t^2$$

$$\sqrt{\frac{2s}{a}} = t$$

# Å finne formelen først, fortsettelse

- På forrige side fant vi formelen

$$t = \sqrt{\frac{2s}{a}}.$$

- Her kan vi bare sette inn tallene fra oppgaven:  $s = 2$  og  $a = 9,81$ . Vi får igjen 0,64 som svar.

Fordelen med denne metoden er at om du nå får spørsmålet «Hva om vi slipper steinen fra 1 meter over bakken?» eller «Hva om vi slipper steinen på månen?» så kan vi bruke den samme formelen, bare sette inn nye tall.

Med den andre metoden så må vi regne alt ut på nytt hver gang.



**OSLO METROPOLITAN UNIVERSITY**  
STORBYUNIVERSITETET