

## 0.1 Multiplikasjon (Gonging)

### Ganging med heltall: Innleidende definisjon

Når vi legger sammen like tall, kan vi bruke gange-symbolet  $\cdot$  for å skrive regnestykken våre kortere:

#### Eksempel

$$4 + 4 + 4 = 4 \cdot 3$$

$$8 + 8 = 8 \cdot 2$$

$$1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 1 \cdot 5$$

#### Språkboksen

Et gangestykke består av to eller flere *faktorer* og ett *produkt*. I gangestykket

$$4 \cdot 3 = 12$$

er 4 og 3 faktorer, mens 12 er produktet.

Vanlige måter å si  $4 \cdot 3$  på er

- "4 ganger 3"
- "4 ganget med 3"
- "4 multiplisert med 3"

Mange nettstedet og bøker på engelsk bruker symbolet  $\times$  i steden for  $\cdot$ . I di fleste programmeringsspråk er  $*$  symbolet for multiplikasjon.

### Ganging av mengder

La oss nå bruke en figur for å se for oss gangestykket  $2 \cdot 3$ :

$$2 \cdot 3 = \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \square \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \square \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \square \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|c|} \hline \square & \square & \square \\ \hline \square & \square & \square \\ \hline \end{array}$$

Og så kan vi legge merke produktet til på  $3 \cdot 2$ :

$$3 \cdot 2 = \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \square \\ \hline \square \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \square \\ \hline \square \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|} \hline \square & \square \\ \hline \square & \square \\ \hline \square & \square \\ \hline \end{array}$$

## 0.1 Multiplikasjon er kommutativ

Produktet er det samme uansett rekkefølge på faktorene.

### Eksempel

$$3 \cdot 4 = 12 = 4 \cdot 3$$

$$6 \cdot 7 = 42 = 7 \cdot 6$$

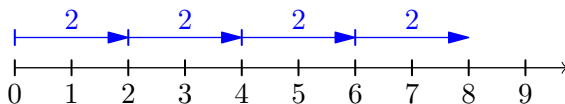
$$8 \cdot 9 = 72 = 9 \cdot 8$$

## Ganging på tallinja

Vi kan også bruke tallinja for å regne ut gangestykker. For eksempel kan vi finne hva  $2 \cdot 4$  er ved å tenke slik:

” $2 \cdot 4$  betyr å vandre 2 plasser mot høyre, 4 ganger.”

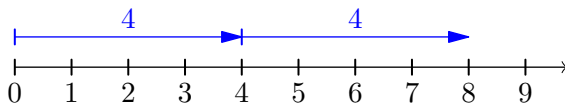
$$2 \cdot 4 = 8$$



Også tallinja kan vi bruke for å overbevise oss om at rekkefølgen i et gangestykke ikke har noe å si:

” $4 \cdot 2$  betyr å vandre 4 plasser mot høyre, 2 ganger.”

$$4 \cdot 2 = 8$$



## Endelig definisjon av ganging med positive heltall

Det ligger kanskje nærmest å tolke ”2 ganger 3” som ”3, 2 ganger”. Da er

$$”2 \text{ ganger } 3” = 3 + 3$$

Innledningsvis presenterte vi  $2 \cdot 3$ , altså ”2 ganger 3”, som  $2 + 2 + 2$ . Med denne tolkningen vil  $3 + 3$  svare til  $3 \cdot 2$ , men nettopp det at multiplikasjon er en kommutativ operasjon ([Regel 0.1](#)) gjør at den ene tolkningen ikke utelukker den andre;  $2 \cdot 3 = 2 + 2 + 2$  og  $2 \cdot 3 = 3 + 3$  er to uttrykk med samme verdi.

## 0.2 Ganging som gjentatt addisjon

Ganging med et positivt heltal kan uttrykkes som gjentatt addisjon.

### Eksempel 1

$$4 + 4 + 4 = 4 \cdot 3 = 3 + 3 + 3 + 3$$

$$8 + 8 = 8 \cdot 2 = 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2$$

$$1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 1 \cdot 5 = 5$$

### Merk

At ganging med positive heltal kan uttrykkes som gjentatt addisjon, utelukker ikke andre uttrykk. Det er ikke feil å skrive at  $2 \cdot 3 = 1 + 5$ .

## 0.3 Ganging med 0

Hvis 0 er en faktor, er produktet lik 0.

### Eksempel 1

$$7 \cdot 0 = 0$$

$$0 \cdot 219 = 0$$