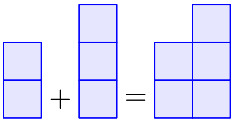
## 0.1 Addisjon

### Addisjon med mengder; å legge til

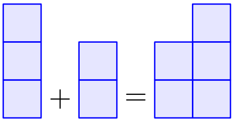
Når vi har en mengde og skal legge til mer, bruker vi **plusstegnet** $+$. Har vi 2 og skal legge til 3, skriver vi

$$2 + 3 = 5$$



Rekkefølgen vi legger sammen tallene på har ikke noe å si; å starte med 2 og så legge til 3 er det samme som å starte med 3 og så legge til 2:

$$3 + 2 = 5$$



**Språkboksen**

Et addisjonsstykke består av to eller flere **ledd** og én **sum**. I regnestykket

$$2 + 3 = 5$$

er både 2 og 3 ledd, mens 5 er summen.

Vanlige måter å si $2 + 3$ på er

- ”2 pluss 3”
- ”2 addert med 3”
- ”2 og 3 lagt sammen”

Det å legge sammen tall kalles også *å summere*.

## 0.1 Addisjon er kommutativ

Summen er den samme uansett rekkefølge på leddene.

**Eksempel**

$$2 + 5 = 7 = 5 + 2$$

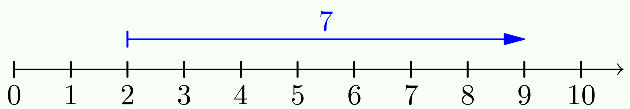
$$6 + 3 = 9 = 3 + 6$$

### Addisjon på tallinja; Vandring mot høyre

På en tallinje vil addisjon med positive tall innebære vandring *mot høyre*:

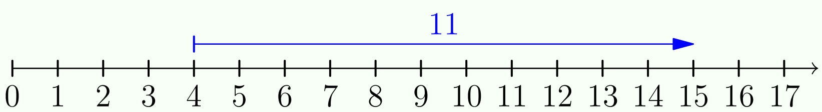
**Eksempel 1**

$$2 + 7 = 9$$




**Eksempel 2**

$$4 + 11 = 15$$




**Betydningen av $=$**

$+$ gir oss muligheten til å uttrykke tall på mange forskjellige måter, for eksempel er $5 = 2 + 3$ og $5 = 1 + 4$. I denne sammenhengen vil $=$ bety "har samme verdi som". Dette gjelder også ved subtraksjon, multiplikasjon og divisjon, som vi skal se på i de neste tre seksjonene.

## 0.2 Subtraksjon

### Subtraksjon med mengder: Å trekke ifra

Når vi har en mengde og tar bort en del av den, bruker vi **minustegnet** $-$. Har vi 5 og skal ta bort 3, skriver vi

$$5 - 3 = 2$$

**Språkboksen**

Et subtraksjonsstykke består av to eller flere **ledd** og én **differanse**. I subtraksjonsstykket

$$5 - 3 = 2$$

er både 5 og 3 ledd og 2 er differansen.

Vanlige måter å si $5 - 3$ på er

- "5 minus 3"
- "5 fratrekt 3"
- "3 subtrahert fra 5"

**En ny tolkning av 0**

Innledningsvis i denne boka nevnte vi at 0 kan tolkes som "ingenting". Subtraksjon gir oss muligheten til å uttrykke 0 via andre tall. For eksempel er $7 - 7 = 0$ og $19 - 19 = 0$.

### Subtraksjon på tallinja: Vandring mot venstre

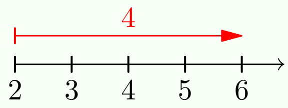
I seksjon 0.1 har vi sett at $+$ (med positive tall) innebærer at vi skal gå *mot høyre* langs tallinja. Med $-$ gjør vi omvendt, vi går *mot venstre*[1]:

**Merk**

I *Eksempel 1* og *Eksempel 2* under går vi i motsatt retning av den som pila peker i. Dette kan først virke litt rart, men spesielt i kapittel **??** vil det lønne seg å tenke slik.

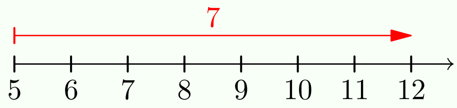
**Eksempel 1**

$$6 - 4 = 2$$




**Eksempel 2**

$$12 - 7 = 5$$




[1] I figurer med tallinjer vil rødfargede piler indikere at man starter ved pilspissen og vandrer til andre enden.

## 0.3 Multiplikasjon (ganging)

### Ganging med heltall; innledende definisjon

Når vi legger sammen like tall, kan vi bruke **gangetegnet** $\cdot$ for å skrive regnestykkene 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.

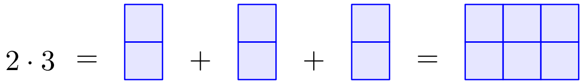
Vanlige måter å si $4\cdot 3$ på er

- ”4 ganger 3”
- ”4 ganget med 3”
- ”4 multiplisert med 3”

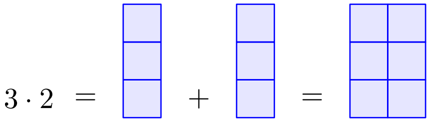
Mange nettsteder og bøker på engelsk bruker symbolet $\times$ i steden for $\cdot$. I de fleste programmeringsspråk er * symbolet for multiplikasjon.

### Ganging av mengder

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




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



### 0.2 Multiplikasjon er kommutativ

Produktet er det samme uansett rekkefølge på faktorene.

**Eksempel**

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

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

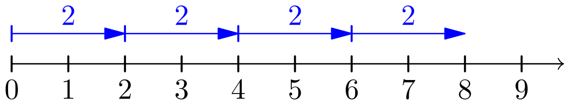
$$8 \cdot 9 = 72 = 9 \cdot 8$$

## 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."

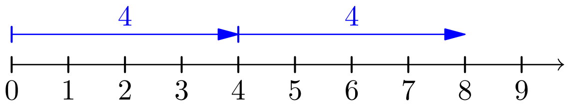
$$2 \cdot 4 = 8$$




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

$$\text{"2 ganger 3"} = 3 + 3$$

På side 5 presenterete 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 0.2) 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.

**0.3 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 $2 \cdot 3 = 1 + 5$.

## 0.4 Divisjon (deling)

: er **divisjonstegnet**. I praksis har divisjon tre forskjellige betydninger, her eksemplifisert ved regnestykket $12 : 3$:

### 0.4 Divisjon sine tre betydninger

- **Inndeling av mengder**

  $12 : 3 =$ "Antallet i hver gruppe når 12 deles inn i 3 like store grupper"

- **Antall ganger**

  $12 : 3 =$ "Antall ganger 3 går på 12"

- **Omvendt operasjon av multiplikasjon**

  $12 : 3 =$ "Tallet man må gange 3 med for å få 12"

### Språkboksen

Et divisjonsstykke består av en **dividend**, en **divisor** og en **kvotient**. I divisjonstykket

$$12 : 3 = 4$$

er 12 dividenden, 3 er divisoren og 4 er kvotienten.

Vanlege måtar å uttale $12 : 3$ på er

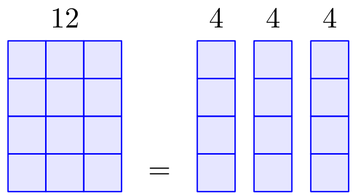
- "12 delt med/på 3"
- "12 dividert med/på 3"
- "12 på 3"

I noen sammenhenger blir $12 : 3$ kalt "**forholdet** mellom 12 og 3". Da er 4 **forholdstallet**.

Ofte brukes / i steden for :, spesielt i programmeringsspråk.

## Divisjon av mengder

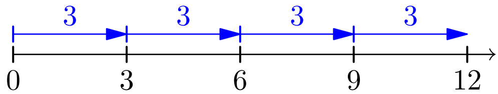
Regnestykket 12 : 3 forteller oss at vi skal dele 12 inn i 3 like store grupper:




Vi ser at hver gruppe inneholder 4 ruter, dette betyr at

$$12 : 3 = 4$$

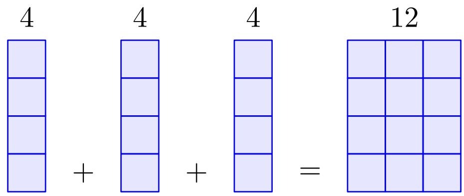
## Antall ganger



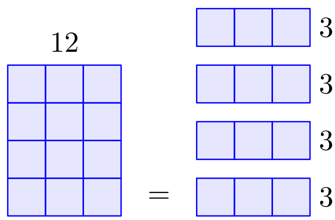

3 går 4 ganger på 12, altså er $12 : 3 = 4$.

## Omvendt operasjon av multiplikasjon

Vi har sett at hvis vi deler 12 inn i 3 like grupper, får vi 4 i hver gruppe. Altså er $12 : 3 = 4$. Om vi legger sammen igjen disse gruppene, får vi naturligvis 12:




Men dette er det samme som å gange 4 med 3. Altså; om vi vet at $4 \cdot 3 = 12$, så vet vi også at $12 : 3 = 4$. I tillegg vet vi da at $12 : 4 = 3$.



**Eksempel 1**

Siden $6 \cdot 3 = 18$, er

$$18 : 6 = 3$$

$$18 : 3 = 6$$

**Eksempel 2**

Siden $5 \cdot 7 = 35$, er

$$35 : 5 = 7$$

$$35 : 7 = 5$$