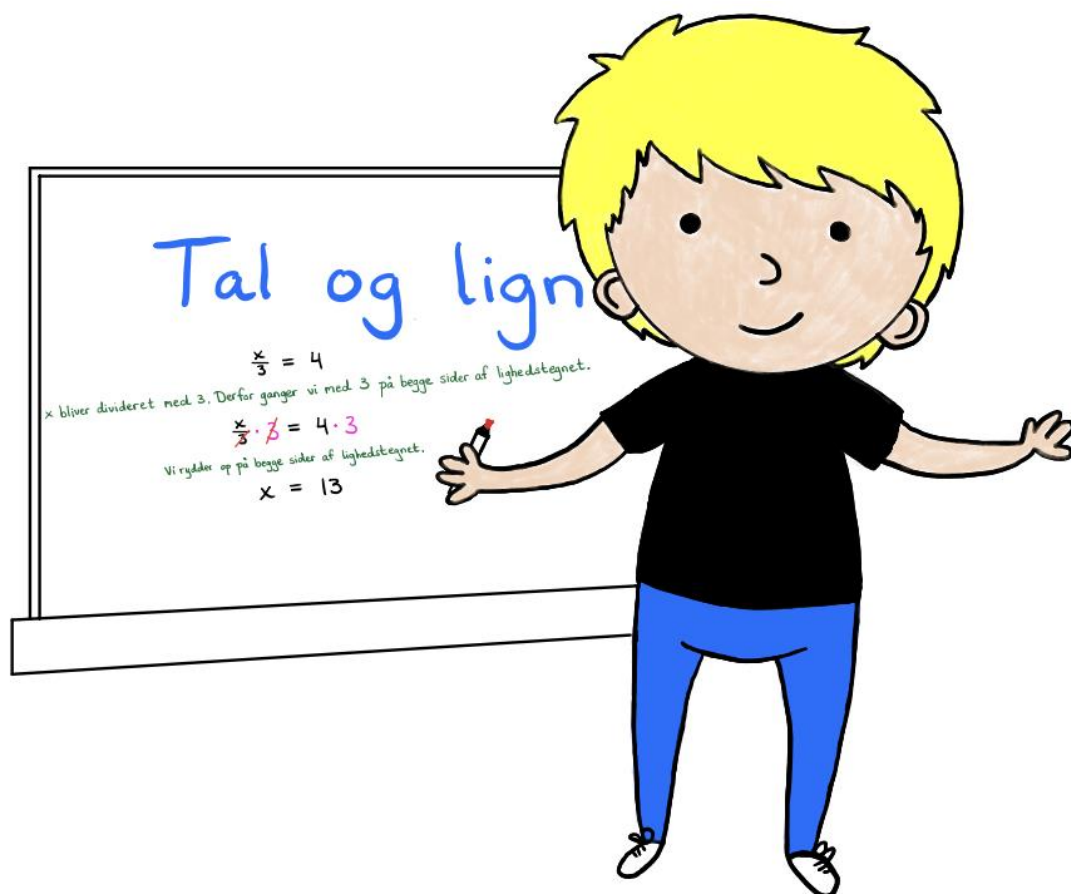


# SCHACKS NOTER

## KAPITEL 0 - TAL OG LIGNINGER

---



Udarbejdet af Kristian Schack Blom, Århus Akademi

Fejlrettelser samt ris og ros bedes sendes til [aaks@aarhusakademi.dk](mailto:aaks@aarhusakademi.dk)

Den nyeste version af noterne kan altid findes på [www.matematikC.dk](http://www.matematikC.dk)

### Indholdsfortegnelse

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| REGNINGSARTERNE OG DERES HIERARKI                  | 2  |
| REDUCERING                                         | 3  |
| POTENSER OG RØDDER                                 | 4  |
| PARENTESER                                         | 6  |
| BRØKREGNEREGLER                                    | 8  |
| HVAD ER EN LIGNING?                                | 10 |
| REGLER TIL BRUG I LØSNING AF LIGNINGER             | 11 |
| LIGNINGER MED X'ER PÅ BEGGE SIDER AF LIGHEDSTEGNET | 13 |
| NY SKRIVEMÅDE                                      | 16 |
| LIGNINGER MED PARENTESER                           | 15 |
| FORMLER OG LIGNINGER                               | 18 |

## REGNINGSARTERNE OG DERES HIERARKI

Der er fire regningsarter:

|                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |
| Addition<br>Lægge sammen                                                          | Subtraktion<br>Trække fra                                                         | Multiplikation<br>Gange                                                           | Division<br>Dividere                                                                |

Når vi udfører regningsarterne, skal vi være enige om rækkefølgen, vi udfører dem.

Hvis vi eksempelvis skal udregne udtrykket  $3 + 2 \cdot 5$ , så er det vigtigt, at vi ved, at vi først skal gange 2 med 5, hvilket giver 10, og derefter lægge 3 sammen med 10, så vi får resultatet 13. Vi må **ikke** starte med at lægge 3 sammen med 2, hvilket giver 5, og derefter gange 5 med 5, så vi får 25. Det er forkert!

Regningsarternes hierarki er den rækkefølge, vi skal udføre de forskellige regningsarter:

1. Først skal vi foretage regneoperationer som potenser og kvadratrødder. ([Se mere her](#))
2. Så skal vi gange og dividere.
3. Til sidst skal vi lægge sammen og trække fra.

Hvis vi eksempelvis skal udregne følgende udtryk:

$$4 + 3 \cdot 2^2$$

Så skal vi først **udregne  $2^2$** , hvilket giver 4, derefter **gange 3 med 4**, hvilket giver 12 og til sidst **lægge 4 sammen med 12**, hvilket giver 16:

$$4 + 3 \cdot 2^2 = 4 + 3 \cdot 4 = 4 + 12 = 16$$

Nogle gange er det ikke nødvendigt at gå igennem alle tre skridt. For at udregne  $3 \cdot 2 + 4$  skal vi eksempelvis kun igennem de to sidste skridt:

$$3 \cdot 2 + 4 = 6 + 4 = 10$$

Vi skal være opmærksomme på, at parenteser sprænger hierarkiet:

0. Parenteser skal udregnes først, hvis det er muligt.

Et eksempel på dette ser således ud:

$$5 + 2 \cdot (4 + 3) = 5 + 2 \cdot 7 = 5 + 14 = 19$$

 [Kort gennemgang af regningsarternes hierarki.](#)

## REDUCERING

Når vi reducerer, altså gør et udtryk kortere, skal vi samle ens størrelser (såsom  $a$ ,  $b$ ,  $ab$ ,  $a^2$ ,  $b^2$ ,  $x$ ,  $y$  og almindelige tal) hver for sig:

$$4 + 3x + y + 2x^2 - 2x - 4y + 5x = 4 + 2x^2 + 6x - 3y$$

Kan reduceres til  $6x$  (green arrows pointing from  $3x$ ,  $-2x$ , and  $5x$  to  $6x$ )

Kan reduceres til  $-3y$  (purple arrow pointing from  $y$  and  $-4y$  to  $-3y$ )

Læg mærke til, at  $x$  og  $x^2$  holdes hver for sig i ovenstående eksempel.

Nogle gange kan det være en fordel at lave lidt omskrivninger, før vi reducerer:

$$5x \cdot 4y + 2x - 5xy = 20xy + 2x - 5xy = 2x + 15xy$$

$5x \cdot 4y = 5 \cdot 4 \cdot x \cdot y = 20xy$  (faktorenes orden er ligegyldig)

 [YouTube](#) [Kort video om reduceringer.](#)

## POTENSER OG RØDDER

### POTENSER

En potens består af et **grundtal** og en **eksponent**:

$$2^3 \leftarrow \begin{array}{l} \text{Eksponent} \\ \text{Grundtal} \end{array}$$

Potensen  $2^3$  betyder, at 2-tallet skal ganges med sig selv 3 gange:

$$2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$$

#### Om eksponenten 0

Ethvert tal opløftet i nulte er *defineret* til at give 1:

$$2^0 = 1$$

$$13^0 = 1$$

$$999^0 = 1$$

#### Om eksponenten 1

Et tal opløftet i første er blot tallet selv:

$$25^1 = 25$$

### RØDDER

En rod består af et rodtegn, et **rodtal** og et **grundtal**:

$$\begin{array}{c} \text{Rodtal} \swarrow \\ 4 \\ \sqrt{\phantom{16}} \\ \text{Rodtegn} \nearrow \phantom{4} \end{array} 16 \leftarrow \text{Grundtal}$$

Roden  $\sqrt[4]{16}$  betyder, at vi skal finde det ikke-negative tal, der ganget med sig selv 4 gange giver 16:

$$\sqrt[4]{16} = 2, \text{ fordi } 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16$$

Rodens navn afhænger af rodtalet:

"Den fjerde rod"  $\rightarrow \sqrt[4]{\phantom{x}}$

"Den ottende rod"  $\rightarrow \sqrt[8]{\phantom{x}}$

Kvadratroden er den mest udbredte rod, og derfor gider man ofte ikke at skrive kvadratroden som "den anden rod", men skriver bare et rodtegn uden noget rodtalet:

$$\sqrt{9} = \sqrt[2]{9} = 3$$

 **YouTube** [Kort video om potenser og rødder.](#)

## PARENTESER

Hvis vi skal hæve en parentes, så gøres det på forskellige måder alt efter *hvilken* type parentes, der er tale om.

### PLUSPARENTES

En plusparentes er en parentes, hvor der er et plus eller ingenting foran parentesen:

$$\text{Plusparenteser} \\ (x+3) \text{ og } +(4-y)$$

Hvis vi skal hæve en plusparentes, skal vi blot fjerne parentesen:

$$\begin{aligned} (x+3) - y &= x + 3 - y \\ &\quad \uparrow \\ &\text{Parentesen fjernes blot} \\ x + (4-y) &= x + 4 - y \end{aligned}$$

### MINUSPARENTES

En minusparentes er en parentes, hvor der er et minus foran parentesen:

$$\text{Minusparenteser} \\ -(x+2) \text{ og } -(-3+y)$$

Parentesen hæves ved at skifte fortegn på alle led i parentesen, så plus bliver til minus og minus bliver til plus:

$$\begin{aligned} -(x+2) &= -x - 2 \\ &\quad \uparrow \quad \uparrow \\ &\text{Fortegnene skiftes} \\ -(-3+y) &= +3 - y \end{aligned}$$

Vi skal være opmærksomme på, at der kan være et skjult plus foran det første tal eller den første ubekendte i en plusparentes, hvilket er tilfældet ved den første minusparentes, hvor  $x + 2$  er det samme som  $+x + 2$ .

## GANGEPARENTES

En gangeparentes er en parentes, hvor der står et tal eller en ubekendt uden for parentesen:

*Gangeparenteser*  
 $3 \cdot (x-2)$  og  $5(5+x)$

Læg mærke til, at gangetegnet er skjult i det andet eksempel.

Parentesen hæves ved at gange tallet eller den ubekendte ind på hvert led i parentesen:

$$\begin{aligned} 3 \cdot (x-2) &= 3 \cdot x - 3 \cdot 2 = 3x - 6 \\ \text{Tallet foran parentesen bliver ganget på begge led} \\ 5(5+x) &= 5 \cdot 5 + 5 \cdot x = 25 + 5x \end{aligned}$$

## PARENTESER GANGET SAMMEN

To parenteser ganges sammen med synligt eller skjult gangetegn mellem parenteserne:

*Parenteser ganget sammen*  
 $(a+b) \cdot (c+d)$  og  $(3+x)(4-x)$

De to parenteser ganges sammen ved at gange alle led i den ene parentes med alle led i den anden.

$$\begin{aligned} (a+b) \cdot (c+d) &= ac + ad + bc + bd \\ \text{De to led i den første parentes bliver ganget med de to led i den anden parentes} \\ (3+x)(4-x) &= 3 \cdot 4 - 3 \cdot x + x \cdot 4 - x \cdot x \\ &= 12 - 3x + 4x - x^2 = -x^2 + x - 12 \end{aligned}$$

 [YouTube Kort video om parenteser.](#)

## BRØKREGNEREGLER

En brøk består af en tæller og en nævner - tælleren er i toppen, og nævneren er nederst:

$$\frac{\text{Tæller}}{\text{Nævner}}$$

I det følgende gennemgår vi de vigtigste brøkrekneregler.

### FORKORTE EN BRØK OG FORLÆNGE EN BRØK

Vi forkorter en brøk ved at dividere med det samme tal (der er forskelligt fra 0) i tæller og nævner. Nedenfor forkorter vi først med 2, derefter med 3 og til sidst med 2 igen:

$$\frac{24}{36} = \frac{24:2}{36:2} = \frac{12}{18} = \frac{12:3}{18:3} = \frac{4}{6} = \frac{4:2}{6:2} = \frac{2}{3}$$

Vi forlænger en brøk ved at gange med det samme tal (der er forskelligt fra 0) i tæller og nævner. Nedenfor forlænger vi først med 5 og derefter med 10:

$$\frac{1}{4} = \frac{1 \cdot 5}{4 \cdot 5} = \frac{5}{20} = \frac{5 \cdot 10}{20 \cdot 10} = \frac{50}{200}$$

### LÆGGE TO BRØKER SAMMEN ELLER TRÆKKE EN BRØK FRA EN ANDEN BRØK

Når vi lægger to brøker sammen eller trækker en brøk fra en anden brøk, er det vigtigt, at brøkerne har *samme fællesnævner*.

Hvis vi skal lægge to brøker sammen, og brøkerne har samme fællesnævner, så skal vi blot lægge de to *tællere* sammen og lade nævneren være:

$$\frac{1}{7} + \frac{2}{7} = \frac{1+2}{7} = \frac{3}{7}$$

Hvis vi skal trække en brøk fra en anden brøk, og brøkerne har samme fællesnævner, så skal vi trække den ene tæller fra den anden og lade nævneren være:

$$\frac{3}{5} - \frac{2}{5} = \frac{3-2}{5} = \frac{1}{5}$$

Hvis brøkerne ikke har samme fællesnævner, skal vi først lave en fællesnævner ved at forlænge eller forkorte en eller flere af brøkerne.

Nedenfor har vi først forkortet den ene brøk med 5 og den anden brøk med 2 for at lave fællesnævneren 20:

$$\frac{1}{4} + \frac{3}{10} = \frac{1 \cdot 5}{4 \cdot 5} + \frac{3 \cdot 2}{10 \cdot 2} = \frac{5}{20} + \frac{6}{20} = \frac{5+6}{20} = \frac{11}{20}$$

---

## GANGE TO BRØKER MED HINANDEN ELLER GANGE ET TAL MED EN BRØK

Hvis vi skal gange to brøker med hinanden, skal man gange tæller med tæller og nævner med nævner - vi ganger altså etagevis. Her er det ikke nødvendigt at finde en fællesnævner!

$$\frac{4}{5} \cdot \frac{2}{3} = \frac{4 \cdot 2}{5 \cdot 3} = \frac{8}{15}$$

Hvis vi skal gange et tal med en brøk, skal vi gange tallet med tælleren:

$$4 \cdot \frac{2}{9} = \frac{4 \cdot 2}{9} = \frac{8}{9}$$

---

## DIVIDERE EN BRØK ELLER ET TAL MED EN ANDEN BRØK

Hvis vi dividerer en brøk med en anden brøk, svarer det til at *gange med den omvendte* af den brøk, vi dividerer med. Vi vender altså den bagerste brøk på hovedet og ganger de to brøker sammen:

$$\frac{2}{5} : \frac{3}{7} = \frac{2}{5} \cdot \frac{7}{3} = \frac{2 \cdot 7}{5 \cdot 3} = \frac{14}{15}$$

*vendes om*

Hvis vi dividerer et tal med en brøk, ganger vi også tallet med den omvendte af den brøk, vi dividerer med:

$$4 : \frac{2}{3} = 4 \cdot \frac{3}{2} = \frac{4 \cdot 3}{2} = \frac{12}{2} = 6$$

*vendes om*

 **YouTube** [Kort video om brøkretneregler.](#)

## HVAD ER EN LIGNING?

En ligning skal indeholde tre ting:

- 1) Et lighedstegn.
- 2) Udtryk på begge sider af lighedstegnet.
- 3) En ubekendt.

Her ses et eksempel på en ligning, der netop indeholder disse tre ting:

$$3x = 6$$

Diagram illustrating the components of the equation  $3x = 6$ :

- Lighedstegn** (Equality sign) points to the  $=$  symbol.
- En ubekendt** (Unknown) points to the variable  $x$ .
- Udtryk på begge sider af lighedstegnet** (Expression on both sides of the equality sign) points to the  $3x$  and  $6$  terms.

Hvad er en ligning så egentligt?

En ligning som ovenstående er **en påstand, der kan være sand eller falsk**.

Hvis vi sætter **3** ind på  $x$ 's plads er der tale om en falsk påstand - nemlig at  $9 = 6$ :

$$3 \cdot 3 = 6$$
$$9 = 6$$

Falsk påstand 😞

Hvis vi i stedet sætter **2** ind på  $x$ 's plads er der tale om en sand påstand - nemlig at  $6 = 6$ :

$$3 \cdot 2 = 6$$
$$6 = 6$$

Sand påstand 😊

**At løse en ligning vil sige at bestemme den eller de  $x$ 'er, der gør ligningen til en sand påstand.**

Det gør vi ved at *isolere* den ubekendte, så den står alene på én af siderne af lighedstegnet.

$$x = \dots$$

$x$  står alene på den ene side af lighedstegnet

Vi kan altid tjekke resultatet bagefter ved at *gøre prøve*: Hvis vi har løst ligningen korrekt, får vi en sand påstand ved at indsætte den fundne værdi på  $x$ 's plads i ligningen.

 [Kort video om ligninger.](#)

## REGLER TIL BRUG I LØSNING AF LIGNINGER

Når vi skal isolere  $x$  i en ligning, gør vi det ved at følge nogle regler.

**Hovedreglen er, at vi altid skal gøre det samme på begge sider af lighedstegnet.**

Herunder ser vi, hvordan vi kan få  $x$  til at stå alene ved at benytte addition, subtraktion, multiplikation og division på begge sider af lighedstegnet.

### ADDITION (+)

Vi må lægge det samme tal til på begge sider af lighedstegnet.

$$x - 3 = 5$$

Vi skal fjerne  $-3$  fra venstre side af lighedstegnet, så  $x$  står alene.  
Derfor lægger vi  $3$  til på begge sider af lighedstegnet.

$$x - \cancel{3} + \cancel{3} = 5 + 3$$

Vi rydder op på begge sider af lighedstegnet.

$$x = 8$$

### SUBTRAKTION (-)

Vi må trække det samme tal fra på begge sider af lighedstegnet.

$$x + 4 = 7$$

Vi skal fjerne  $+4$  fra venstre side af lighedstegnet, så  $x$  står alene.  
Derfor trækker vi  $4$  fra på begge sider af lighedstegnet.

$$x + \cancel{4} - \cancel{4} = 7 - 4$$

Vi rydder op på begge sider af lighedstegnet.

$$x = 3$$

### MULTIPLIKATION (·)

Vi må gange med det samme tal (dog ikke 0) på begge sider af lighedstegnet.

$$\frac{x}{3} = 4$$

$x$  bliver divideret med  $3$ . Derfor ganger vi med  $3$  på begge sider af lighedstegnet.

$$\cancel{\frac{x}{3}} \cdot \cancel{3} = 4 \cdot 3$$

Vi rydder op på begge sider af lighedstegnet.

$$x = 12$$

### DIVISION (÷)

Vi må dividere med det samme tal (dog ikke 0) på begge sider af lighedstegnet.

$$5 \cdot x = 20$$

$x$  bliver ganget med  $5$ . Derfor dividerer vi med  $5$  på begge sider af lighedstegnet.

$$\cancel{5} \cdot \cancel{x} = \frac{20}{5}$$

Vi rydder op på begge sider af lighedstegnet.

$$x = 4$$

 [Kort video om regler til brug i løsning af ligninger.](#)

Nogle gange kræver det flere skridt at få  $x$  til at stå alene - men det er ikke noget problem, så længe at vi husker altid at gøre det samme på begge sider af lighedstegnet.

Hvad skal vi så fjerne først? Det er lettest først at fjerne det, der er længst væk fra  $x$ , hvilket nedenstående eksempler viser.

#### EKSEMPEL

$$4 \cdot x + 3 = 11$$

Vi skal fjerne  $+3$  fra venstre side af lighedstegnet, så  $4x$  står alene.  
Derfor trækker vi  $3$  fra på begge sider af lighedstegnet.

$$4 \cdot x + \cancel{3} - \cancel{3} = 11 - 3$$

Vi rydder op på begge sider af lighedstegnet.

$$4 \cdot x = 8$$

$x$  bliver ganget med  $4$ . Derfor dividerer vi med  $4$  på begge sider af lighedstegnet.

$$\frac{\cancel{4} \cdot x}{\cancel{4}} = \frac{8}{4}$$

Vi rydder op på begge sider af lighedstegnet.

$$x = 2$$

#### EKSEMPEL

$$\frac{x-2}{3} = 5$$

$x-2$  bliver divideret med  $3$ . Derfor ganger vi med  $3$  på begge sider af lighedstegnet.

$$\frac{x-2}{\cancel{3}} \cdot \cancel{3} = 5 \cdot 3$$

Vi rydder op på begge sider af lighedstegnet.

$$x - 2 = 15$$

Vi skal fjerne  $-2$  fra venstre side af lighedstegnet, så  $x$  står alene.  
Derfor lægger vi  $2$  til på begge sider af lighedstegnet.

$$x - \cancel{2} + \cancel{2} = 15 + 2$$

Vi rydder op på begge sider af lighedstegnet.

$$x = 17$$

 [YouTube Kort gennemgang af eksemplerne.](#)

## LIGNINGER MED X'ER PÅ BEGGE SIDER AF LIGHEDSTEGNET

Hvis der er x'er på begge sider af lighedstegnet, er det smart at samle x'erne på den side, hvor der er flest x'er.

$$3x + 2 = 5x - 14$$

Der er flest x'er på højre side af lighedstegnet, så vi samler x'erne der.  
Derfor trækker vi 3x fra på begge sider af lighedstegnet.

$$\cancel{3x} + 2 - \cancel{3x} = 5x - 14 - \cancel{3x}$$

Vi rydder op på begge sider af lighedstegnet.

$$2 = 2x - 14$$

Vi skal fjerne -14 fra højre side af lighedstegnet, så 2x står alene.  
Derfor lægger vi 14 til på begge sider af lighedstegnet.

$$2 + 14 = 2x - \cancel{14} + \cancel{14}$$

Vi rydder op på begge sider af lighedstegnet.

$$16 = 2x$$

x bliver ganget med 2. Derfor dividerer vi med 2 på begge sider af lighedstegnet.

$$\frac{16}{2} = \frac{\cancel{2}x}{\cancel{2}}$$

Vi rydder op på begge sider af lighedstegnet.

$$8 = x$$

 [Kort video om ligninger med x'er på begge sider af lighedstegnet.](#)

## GENNEMGANG AF EKSAMENSLIGNENDE OPGAVE #0.1 (DELPRØVE 1)

Nedenstående viser en korrekt løsning af ligningen

$$4 - 2x = 16 - 4x$$

Forklaring:

$$4 - 2x = 16 - 4x$$

Ligningen er skrevet op

$$4x + 4 - 2x = 16$$

$$2x + 4 = 16$$

$$2x = 12$$

$$x = 6$$

a) Forklar linje for linje, hvilke omskrivninger der er foretaget. Brug bilaget.

a) Se forklaring på bilag.

Forklaring:

$$4 - 2x = 16 - 4x$$

Ligningen er skrevet op

$$4x + 4 - 2x = 16$$

Der lægges  $4x$  til på begge sider af lighedstegnet.

$$2x + 4 = 16$$

Der reduceres på venstre side ( $4x - 2x = 2x$ )

$$2x = 12$$

Der trækkes 4 fra på begge sider af lighedstegnet.

$$x = 6$$

Der divideres med 2 på begge sider af lighedstegnet.

 [Kort gennemgang af opgaven.](#)

## GENNEMGANG AF EKSAMENSLIGNENDE OPGAVE #0.2 (DELPRØVE 1)

a) Løs ligningen  $14x - 18 = 6x + 6$  ved hjælp af ligningsregler.

$$\begin{aligned} a) \quad 14x - 18 &= 6x + 6 \\ 14x - 18 - 6x &= 6x + 6 - 6x \\ 8x - 18 &= 6 \\ 8x - 18 + 18 &= 6 + 18 \\ 8x &= 24 \\ \frac{8x}{8} &= \frac{24}{8} \\ x &= 3 \end{aligned}$$

 [Kort gennemgang af opgaven.](#)

## LIGNINGER MED PARENTESER

Parenteser kan sagtens forekomme i forbindelse med ligninger - faktisk er der næsten altid en sådan opgave til Delprøve 1 til den skriftlige eksamen. Vi skal blot hæve parentesen og derefter løse ligningen på almindelig vis.

### GENNEMGANG AF EKSAMENSLIGNENDE OPGAVE #0.3 (DELPRØVE 1)

a) Løs ligningen  $6 \cdot (2 + 3x) = 15x + 18$  ved hjælp af ligningsregler.

$$\begin{aligned} a) \quad & 6(2+3x) = 15x+18 \\ & 6 \cdot 2 + 6 \cdot 3x = 15x+18 \\ & 12+18x = 15x+18 \\ & 12+18x-15x = 15x+18-15x \\ & 12+3x = 18 \\ & 12+3x-12 = 18-12 \\ & 3x = 6 \\ & \frac{3x}{3} = \frac{6}{3} \\ & x = 2 \end{aligned}$$

 [YouTube](#) [Kort gennemgang af opgaven.](#)

## NY SKRIVEMÅDE

Vi har nu løst en del ligninger, og det skulle gerne være tydeligt nu, at vi altid skal gøre det samme på begge sider af lighedstegnet. Den skrivemåde, vi har brugt indtil videre, kan dog godt være lidt omstændelig, så i det følgende vil vi bruge en ny skrivemåde, når vi løser ligninger.

**Vi skal stadigvæk gøre det samme på begge sider af lighedstegnet, men vi udpensler det ikke på samme måde som tidligere.**

Vi tager udgangspunkt i et tidligere eksempel (hvor vi har fjernet tekstforklaringerne for overskuelighedens skyld):

Gammel skrivemåde

$$\frac{x-2}{3} = 5$$

$$\text{! } \frac{x-2}{3} \cdot 3 = 5 \cdot 3$$

$$x-2 = 15$$

$$\text{! } x - \cancel{2} + 2 = 15 + 2$$

$$x = 17$$

Dér hvor der sker noget i forhold til den nye skrivemåde, er linjerne markeret med et rødt udråbstegn. **Med den nye skrivemåde skriver vi ikke de tal, der er streget over med rødt.** Derfor kommer løsningen af ligningen til at se således ud med den nye skrivemåde:

Ny skrivemåde

$$\frac{x-2}{3} = 5$$

$$x-2 = 5 \cdot 3$$

$$x-2 = 15$$

$$x = 15 + 2$$

$$x = 17$$

Fordelen med den nye skrivemåde er, at det er hurtigere at nedskrive, og det er stadigvæk tydeligt at se, hvad der sker - altså at der bliver ganget med 3 på begge sider af lighedstegnet og efterfølgende lagt 2 til på begge sider af lighedstegnet. Der går altså ikke information tabt med den nye skrivemåde. **I de eksamensopgaver, hvor vi bliver bedt om at løse en ligning ved hjælp af ligningsregler (som eksamenslignende opgave #0.2 og #0.3), skal vi dog stadigvæk benytte den gamle skrivemåde!**

 **YouTube** [Kort video om den nye skrivemåde.](#)

Nedenfor ses en forkert start på løsning af ligningen  $5 \cdot x + 1 = 3 \cdot (x + 5)$

$$5 \cdot x + 1 = 3 \cdot (x + 5)$$

$$5 \cdot x + 1 = 3 \cdot x + 5$$

...

- a) Forklar, hvilken fejl der er begået.
- b) Løs ligningen korrekt.

- a) Der er ganget forkert ind i parentesen.  
Parentesen hæves ved at gange 3 ind på hvert led i parentesen, men her er 3 kun ganget ind på første led.

$$\begin{aligned}
 \text{b)} \quad & 5x + 1 = 3 \cdot (x + 5) \\
 & 5x + 1 = 3x + 3 \cdot 5 \\
 & 5x + 1 = 3x + 15 \\
 & 5x + 1 - 3x = 15 \\
 & 2x + 1 = 15 \\
 & 2x = 15 - 1 \\
 & 2x = 14 \\
 & x = \frac{14}{2} \\
 & x = 7
 \end{aligned}$$

 YouTube [Kort gennemgang af opgaven.](#)

## FORMLER OG LIGNINGER

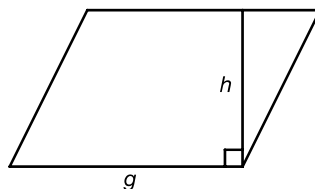
I Delprøve 1 til den skriftlige eksamen kan vi blive præsenteret for formler, som vi normalt ikke arbejder med på C-niveau. I opgaveteksten får vi oplyst alle størrelserne i formelen på nær én, og når vi indsætter tallene i formelen, opstår der en ligning. Vi kan så bestemme den ubekendte ved hjælp af ligningsløsning.

### GENNEMGANG AF EKSAMENSLIGNENDE OPGAVE #0.5 (DELPRØVE 1)

Et parallelograms areal bestemmes med formelen  $A = h \cdot g$ , hvor  $A$  er arealet,  $h$  er højden og  $g$  er grundlinjen.

Et parallelogram har arealet 63 og grundlinjen 7.

a) Benyt formelen til at bestemme parallelogrammets højde.



- a) Jeg benytter formelen  $A = h \cdot g$ , hvor jeg får oplyst, at  $A = 63$  og  $g = 7$ .  
Jeg indsætter tallene og isolerer højden  $h$ :

$$63 = h \cdot 7$$

$$\frac{63}{7} = h$$

$$9 = h$$

Altså er højden 9.

 YouTube [Kort gennemgang af opgaven.](#)

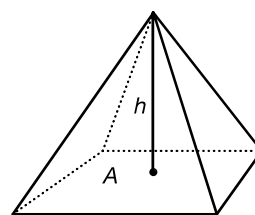
Rumfanget  $V$  af en pyramide kan bestemmes med formlen

$$V = \frac{A \cdot h}{3}$$

$A$  er arealet af grundfladen, målt i  $\text{m}^2$ ,

$h$  er højden af pyramiden, målt i  $\text{m}$ ,

og rumfanget måles i  $\text{m}^3$ .



a) Bestem højden af en pyramide, hvor  $V = 200 \text{ m}^3$  og  $A = 60 \text{ m}^2$ .

a) Jeg benytter formlen  $V = \frac{A \cdot h}{3}$ , hvor jeg får oplyst, at  $V = 200$  og  $A = 60$ .  
Jeg indsætter tallene og isolerer højden  $h$ :

$$200 = \frac{60 \cdot h}{3}$$

$$200 \cdot 3 = 60 \cdot h$$

$$600 = 60 \cdot h$$

$$\frac{600}{60} = h$$

$$10 = h$$

Altså er højden af pyramiden 10 meter.

[Kort gennemgang af opgaven.](#)