

Ligninger

Du skal løse opgaver med fokus på ligninger

Opgave 1

Løs ligningerne:

- a) $x + 5 = 11$
- b) $x - 4 = 15$
- c) $x + 6 = -2$
- d) $x - 2 = -3$

Opgave 2

Løs ligningerne med gange og division:

- a) $2x = 4$
- b) $3x + 2 = 8$
- c) $10x - 12 = 8$
- d) $3x + 4 = -5$
- e) $2 + 4x - 2 = 16$
- f) $\frac{25}{x} = 5$
- g) $\frac{36}{x} + 4 = 10$
- h) $\frac{12}{x} - 15 = -13$
- i) $\frac{42}{x} + 6 = 6 + 6$

”Værdien af de matematiske udtryk på begge sider af lighedstegnet er lige store”

Regler:

Du må plusse, minus, gange og divider med det samme tal på begge sider af lighedstegnet

Forklaring:

$$2x = 2 \cdot x$$

$$\frac{25}{x} = 25 : x$$

Opgave 3

Løs ligningerne med flere led:

- a) $7x + 9 = 23$
- b) $5x + 7 = 42$
- c) $5x - 1 = 64$
- d) $x + 4 = 2 - x$
- e) $6x + 5 = 2x + 13$
- f) $3x + 10 = 45 - 2x$
- g) $22x - 22 = 11 + 11x$
- h) $5x + 4 = 3x + 10$
- i) $22x - 6 = 2x + 14$
- j) $-4x + 6 = 4x - 2$
- k) $12x + 5 = 8x - 15$

Opgave 4

Løs ligningerne hvor resultatet ikke er et helt tal:

- a) $4x + 7 = 9$
- b) $4x + 17 = 18$
- c) $4x - 8 = 10$
- d) $2x - 1 = 2$
- e) $15x - 2 = 3$
- f) $7 = 8x + 3$
- g) $13 = 11 + 4x$
- h) $8x + 11 = 15$

Eksempel på rækkefølge i udregninger:

- a) Reducer udtrykket på begge sider af lighedstegnet
- b) Få X'erne samlet på den ene side af lighedstegnet
- c) Isolér X'erne på den ene side lighedstegnet
- d) Udregn X værdien

Eksempel:

$$-x + 45 + 6 = 2x + 2x + 1$$

↓ Reducerer

$$-x + 51 = 4x + 1$$

↓ Samler X'erne

$$51 = 5x + 1$$

↓ Isolér X

$$50 = 5x$$

↓ Udregner

$$x = 10$$

Opgave 5

Løs ligningerne hvor resultatet ligger under 0:

- a) $1 - x = 6$
- b) $2 - 3x = 14$
- c) $16 - 5x = 61$
- d) $3 - 2x = 5$
- e) $34 = 6 - 4x$
- f) $-9 - 4x = 35$

Eksempel:

$$3 - x = 5$$

↓ trækker 3 fra

$$\frac{-x}{-1} = \frac{2}{-1}$$

↓ Divider med -1, da x ikke må være negativ

$$x = -2$$

Opgave 6

Reducer på begge sider af lighedstegnet og løs ligningerne:

- a) $3(2x - 4) = 20 + 4$
- b) $7(3 - x) = 10x + 5x - 1$
- c) $3(x + 3) = 2(4 + x)$
- d) $2x + 4 - 3x = -8 - 3x$
- e) $13 + 2(1 - x) = 8x - 5(x + 7)$
- f) $8 - (4 - 12x) - 5 = 3x + 2(7 - 3x)$
- g) $4(3x + 5) = 5(4x - 4)$

Opgave 7

Løs ligningerne med brøker:

a) $\frac{2x}{2} = 3$

b) $\frac{4x}{3} = 8$

c) $\frac{4x}{4} + 10 = 14$

d) $\frac{6x}{5} + 13 = 19$

e) $\frac{2x+5}{3} = 11$

f) $\frac{8-3x}{2} = 5$

g) $\frac{4-8x}{6} = -2$

h) $\frac{7x+7}{3} - 9 = -2$

i) $8x + \frac{40+12x}{8} = 12x$

j) $2 + 2x + \frac{3x}{4} = 4x + 12$

”Gang alle led med det der står i nævneren, så ophæver du brøken”

Eksempel:

$$\frac{x+1}{2} = 5$$

↓ ganger med 2

$$x + 1 = 10$$

↓ trækker 1 fra

$$x = 9$$

Opgave 8

Løs ligningerne med potens og kvadratrod:

a) $\sqrt{x} = 6$

b) $x^2 = 49$

c) $x^2 + 3^2 = 5^2$

d) $\sqrt{x} + x = 2x - 20$

e) $\sqrt{2x} + 12 - 2 = 2x + 8$

f) $\sqrt{x} + 2 = x^2 - x - 8$

Opgave 9

Lav selv ligninger hvor der skal indgå plus og minus

- a) Lav en ligning hvor $x = 4$
- b) Lav en ligning hvor $x = 7$
- c) Lav en ligning hvor $x = -2$
- d) Lav en ligning hvor $x = -6$
- e) Lav en ligning hvor $x = \frac{1}{3}$
- f) Lav en ligning hvor $x = -\frac{1}{5}$

Opgave 10

Lav selv ligninger hvor der skal indgå gange og division eller brøker

- a) Lav en ligning hvor $x = 5$
- b) Lav en ligning hvor $x = 1$
- c) Lav en ligning hvor $x = -10$
- d) Lav en ligning $x = -8$
- e) Lav en ligning $x = \frac{1}{4}$
- f) Lav en ligning hvor $x = -\frac{1}{10}$

Opgave 11

Formlen for en lineær funktion er: $y = ax + b$

- Omform formlen så b står alene på den ene side af lighedstegnet
- Omform formlen så ax står alene på den ene side af lighedstegnet
- Omform formlen så a står alene på den ene side af lighedstegnet

Eksempel

Isoler G i følgende formel:

$$Areal = \frac{1}{2} \cdot G \cdot h$$

↓ ganger med 2

$$2 \cdot Areal = G \cdot h$$

↓ divider med h

$$\frac{2 \cdot Areal}{h} = G$$

Opgave 12

Formlen for at finde omkredsen af en cirkel er: $O = \pi \cdot d$

- Omform formlen så d står alene på den ene side af lighedstegnet
- Omform formlen så π står alene på den ene side af lighedstegnet

Opgave 13

Formlen for at finde rumfanget af en cylinder er: $V = \pi \cdot h \cdot r^2$

- Omform formlen så h står alene på den ene side af lighedstegnet
- Omform formlen så π står alene på den ene side af lighedstegnet
- Omform formlen så r^2 står alene på den ene side af lighedstegnet

Opgave 14

Formlen for Pythagoras er: $a^2 + b^2 = c^2$

- Omform formlen så a står alene på den ene side af lighedstegnet
- Omform formlen så b står alene på den ene side af lighedstegnet

Blandede opgaver

Du skal bruge din viden fra de forrige sider til at løse opgaverne herunder

Opgave 15

Karen har en have der har form som et rektangel. Hendes have er 20 meter lang og 10 meter bred. Karen opstiller følgende ligning der kan udregne arealet: $20 \cdot 10 = x$

- a) Lav en ligning der kan udregne længden af hendes have, hvis arealet er 200m^2 og bredden 10m
-

Opgave 16

I en forlystelsespark er der gratis entre, men det koster 25 kr. hver gang man skal prøve en forlystelse. Benny har været i forlystelsesparken en hel dag, og han har brugt 500 kr.

- a) Opstil en ligning, der viser hvor mange forlystelser Benny har prøvet
b) Løs din ligning, og find ud af hvor mange forlystelser Benny har prøvet

Året efter har forlystelsesparken ændret deres priser. Nu koster det 100 kr. at komme ind og kun 10 kr. hver gang man prøver en forlystelse.

Benny besøger forlystelsesparken igen og bruger 450 kr.

- c) Opstil en ligning, der viser hvor mange forlystelser Benny har prøvet
d) Løs din ligning og find ud af hvor mange forlystelser Benny har prøvet
-

Opgave 17

Familien Jensen vil grave ud i deres have til en rund swimmingpool. De ved at omkredsen af deres nye swimmingpool er 25 meter.

- a) Opstil en ligning der viser hvordan familien udregner diameteren af det hul de skal grave ud til swimmingpoolen
b) Løs ligningen og find ud af hvad diameteren er

FACITLISTE

Opgave 1

Løs ligningerne:

- a) $x + 5 = 11$ $x = 6$
- b) $x - 4 = 15$ $x = 19$
- c) $x + 6 = -2$ $x = -8$
- d) $x - 2 = -3$ $x = -1$

Opgave 2

Løs ligningerne med gange og division:

- a) $2x = 4$ $x = 2$
- b) $3x + 2 = 8$ $x = 2$
- c) $10x - 12 = 8$ $x = 2$
- d) $3x + 4 = -5$ $x = -3$
- e) $2 + 4x - 2 = 16$ $x = 4$
- f) $\frac{25}{x} = 5$ $x = 5$
- g) $\frac{36}{x} + 4 = 10$ $x = 6$
- h) $\frac{12}{x} - 15 = -13$ $x = 6$
- i) $\frac{42}{x} + 6 = 6 + 6$ $x = 7$

”Værdien af de matematiske udtryk på begge sider af lighedstegnet er lige store”

Regler:

Du må plusse, minus, gange og divider med det samme tal på begge sider af lighedstegnet

Forklaring:

$$2x = 2 \cdot x$$

$$\frac{25}{x} = 25 : x$$

Opgave 3

Løs ligningerne med flere led:

- a) $7x + 9 = 23$ $x = 2$
- b) $5x + 7 = 42$ $x = 7$
- c) $5x - 1 = 64$ $x = 13$
- d) $x + 4 = 2 - x$ $x = -1$
- e) $6x + 5 = 2x + 13$ $x = 2$
- f) $3x + 10 = 45 - 2x$ $x = 7$
- g) $22x - 22 = 11 + 11x$ $x = 3$
- h) $5x + 4 = 3x + 10$ $x = 3$
- i) $22x - 6 = 2x + 14$ $x = 1$
- j) $-4x + 6 = 4x - 2$ $x = 1$
- k) $12x + 5 = 8x - 15$ $x = -5$

Opgave 4

Løs ligningerne hvor resultatet ikke er et helt tal:

- a) $4x + 7 = 9$ $x = \frac{1}{2}$
- b) $4x + 17 = 18$ $x = \frac{1}{4}$
- c) $4x - 8 = 10$ $x = 4\frac{1}{2}$
- d) $2x - 1 = 2$ $x = 1\frac{1}{2}$
- e) $15x - 2 = 3$ $x = \frac{1}{3}$
- f) $7 = 8x + 3$ $x = \frac{1}{2}$
- g) $13 = 11 + 4x$ $x = \frac{1}{2}$
- h) $8x + 11 = 15$ $x = \frac{1}{2}$

Eksempel på rækkefølge i udregninger:

Reducer udtrykket på begge sider af lighedstegnet
Få X'erne samlet på den ene side af lighedstegnet
Isoler X'erne på den ene side lighedstegnet
Udregn X værdien

Eksempel:

$$-x + 45 + 6 = 2x + 2x + 1$$

↓ Reducerer

$$-x + 51 = 4x + 1$$

↓ Samler X'erne

$$51 = 5x + 1$$

↓ Isoler X

$$50 = 5x$$

↓ Udregner

$$x = 10$$

Opgave 5

Løs ligningerne hvor resultatet ligger under 0:

- a) $1 - x = 6$ $x = -5$
- b) $2 - 3x = 14$ $x = -4$
- c) $16 - 5x = 61$ $x = -9$
- d) $3 - 2x = 5$ $x = -1$
- e) $34 = 6 - 4x$ $x = -1$
- f) $-9 - 4x = 35$ $x = -11$

Eksempel:

$$3 - x = 5$$

↓ trækker 3 fra

$$\frac{-x}{-1} = \frac{2}{-1}$$

↓ Divider med -1, da x ikke må være negativ

$$x = -2$$

Opgave 6

Reducer på begge sider af lighedstegnet og løs ligningerne:

- a) $3(2x - 4) = 20 + 4$ $x = 6$
- b) $7(3 - x) = 10x + 5x - 1$ $x = 1$
- c) $3(x + 3) = 2(4 + x)$ $x = -1$
- d) $2x + 4 - 3x = -8 - 3x$ $x = -6$
- e) $13 + 2(1 - x) = 8x - 5(x + 7)$ $x = 10$
- f) $8 - (4 - 12x) - 5 = 3x + 2(7 - 3x)$ $x = 1$
- g) $4(3x + 5) = 5(4x - 4)$ $x = 5$

Opgave 7

Løs ligningerne med brøker:

a) $\frac{2x}{2} = 3$ $x = 3$

b) $\frac{4x}{3} = 8$ $x = 6$

c) $\frac{4x}{4} + 10 = 14$ $x = 4$

d) $\frac{6x}{5} + 13 = 19$ $x = 5$

e) $\frac{2x+5}{3} = 11$ $x = 14$

f) $\frac{8-3x}{2} = 5$ $x = -\frac{2}{3}$

g) $\frac{4-8x}{6} = -2$ $x = 2$

h) $\frac{7x+7}{3} - 9 = -2$ $x = 2$

i) $8x + \frac{40+12x}{8} = 12x$ $x = 2$

j) $2 + 2x + \frac{3x}{4} = 4x + 12$ $x = -8$

”Gang alle led med det der står i nævneren, så ophæver du brøken”

Eksempel:

$$\frac{x+1}{2} = 5$$

↓ ganger med 2

$$x + 1 = 10$$

↓ trækker 1 fra

$$x = 9$$

Opgave 8

Løs ligningerne med potens og kvadratrod:

a) $\sqrt{x} = 6$ $x = 36$

b) $x^2 = 49$ $x = 7$ og $x = -7$

c) $x^2 + 3^2 = 5^2$ $x = 4$ og $x = -4$

d) $\sqrt{x} + x = 2x - 20$ $x = 25$

e) $\sqrt{2x} + 12 - 2 = 2x + 8$ $x = 2$

f) $\sqrt{x} + 2 = x^2 - x - 8$ $x = 4$

Opgave 9

Lav selv ligninger hvor der skal indgå plus og minus

- a) Lav en ligning hvor $x = 4$ *Mange løsninger!*
- b) Lav en ligning hvor $x = 7$ *Mange løsninger!*
- c) Lav en ligning hvor $x = -2$ *Mange løsninger!*
- d) Lav en ligning hvor $x = -6$ *Mange løsninger!*
- e) Lav en ligning hvor $x = \frac{1}{3}$ *Mange løsninger!*
- f) Lav en ligning hvor $x = -\frac{1}{5}$ *Mange løsninger!*

Opgave 10

Lav selv ligninger hvor der skal indgå gange og division eller brøker

- a) Lav en ligning hvor $x = 5$ *Mange løsninger!*
- b) Lav en ligning hvor $x = 1$ *Mange løsninger!*
- c) Lav en ligning hvor $x = -10$ *Mange løsninger!*
- d) Lav en ligning hvor $x = -8$ *Mange løsninger!*
- e) Lav en ligning hvor $x = \frac{1}{4}$ *Mange løsninger!*
- f) Lav en ligning hvor $x = -\frac{1}{10}$ *Mange løsninger!*

Opgave 11

Formlen for en lineær funktion er: $y = ax + b$

- a) Omform formlen så b står alene på den ene side af lighedstegnet

$$\frac{y}{ax} = b$$
- b) Omform formlen så ax står alene på den ene side af lighedstegnet

$$y - b = ax$$
- c) Omform formlen så a står alene på den ene side af lighedstegnet

$$\frac{y}{x} - b = a$$

Opgave 12

Formlen for at finde omkredsen af en cirkel er: $O = \pi \cdot d$

- a) Omform formlen så d står alene på den ene side af lighedstegnet

$$\frac{O}{\pi} = d$$
- b) Omform formlen så π står alene på den ene side af lighedstegnet

$$\frac{O}{d} = \pi$$

Opgave 13

Formlen for at finde rumfanget af en cylinder er: $V = \pi \cdot h \cdot r^2$

- a) Omform formlen så h står alene på den ene side af lighedstegnet

$$\frac{V}{\pi \cdot r^2} = h$$
- b) Omform formlen så π står alene på den ene side af lighedstegnet

$$\frac{V}{h \cdot r^2} = \pi$$
- c) Omform formlen så r^2 står alene på den ene side af lighedstegnet

$$\frac{V}{h \cdot \pi} = r^2$$

Opgave 14

Formlen for Pythagoras er: $a^2 + b^2 = c^2$

- a) Omform formlen så a står alene på den ene side af lighedstegnet

$$\sqrt{c^2 - b^2} = a$$
- b) Omform formlen så b står alene på den ene side af lighedstegnet

$$\sqrt{c^2 - a^2} = b$$

Eksempel

Isoler G i følgende formel:

$$Areal = \frac{1}{2} \cdot G \cdot h$$

↓ ganger med 2

$$2 \cdot Areal = G \cdot h$$

↓ divider med h

$$\frac{2 \cdot Areal}{h} = G$$

Blandede opgaver

Du skal bruge din viden fra de forrige sider til at løse opgaverne herunder

Opgave 15

Karen har en have der har form som et rektangel. Hendes have er 20 meter lang og 10 meter bred. Karen opstiller følgende ligning der kan udregne arealet: $20 \cdot 10 = x$

Lav en ligning der kan udregne længden af hendes have, hvis arealet er 200m^2 og bredden 10m

$$10 \cdot x = 200$$

Opgave 16

I en forlystelsespark er der gratis entre, men det koster 25 kr. hver gang man skal prøve en forlystelse. Benny har været i forlystelsesparken en hel dag, og han har brugt 500 kr.

- a) Opstil en ligning, der viser hvor mange forlystelser Benny har prøvet $25 \cdot x = 500$
- b) Løs din ligning, og find ud af hvor mange forlystelser Benny har prøvet 20 forlystelser

Året efter har forlystelsesparken ændret deres priser. Nu koster det 100 kr. at komme ind og kun 10 kr. hver gang man prøver en forlystelse.

Benny besøger forlystelsesparken igen og bruger 450 kr.

- c) Opstil en ligning, der viser hvor mange forlystelser Benny har prøvet $100 + 10 \cdot x = 450$
- d) Løs din ligning og find ud af hvor mange forlystelser Benny har prøvet 35 forlystelser

Opgave 17

Familien Jensen vil grave ud i deres have til en rund swimmingpool. De ved at omkredsen af deres nye swimmingpool er 25 meter.

- a) Opstil en ligning der viser hvordan familien udregner diameteren af det hul de skal grave ud til swimmingpoolen $d = \frac{25}{\pi}$
- b) Løs ligningen og find ud af hvad diameteren er $Diameter \approx 7,9577\text{m}$