

OSLOMET

Ulikheter

Nikolai Bjørnestøl Hansen

**OSLO METROPOLITAN UNIVERSITY
STORBYUNIVERSITETET**



Foto: Ronny Østnes / OsloMet

Ulikheter

1 Lineære likningssett

2 Ikke-lineære likningssett

3 **Ulikheter**

■ Ulikheter

Ulikheter

Definisjon

En **ulikhet** er en likning hvor likhetstegnet i stedet er et ulikhetstegn.

Ulikheter

Definisjon

En **ulikhet** er en likning hvor likhetstegnet i stedet er et ulikhetstegn.

Vi har fire ulikhetstegn:

Ulikheter

Definisjon

En **ulikhet** er en likning hvor likhetstegnet i stedet er et ulikhetstegn.

Vi har fire ulikhetstegn:

< Mindre enn

Ulikheter

Definisjon

En **ulikhet** er en likning hvor likhetstegnet i stedet er et ulikhetstegn.

Vi har fire ulikhetstegn:

$<$ Mindre enn

\leq Mindre enn eller lik

Ulikheter

Definisjon

En **ulikhet** er en likning hvor likhetstegnet i stedet er et ulikhetstegn.

Vi har fire ulikhetstegn:

- $<$ Mindre enn
- \leq Mindre enn eller lik
- $>$ Større enn

Ulikheter

Definisjon

En **ulikhet** er en likning hvor likhetstegnet i stedet er et ulikhetstegn.

Vi har fire ulikhetstegn:

- $<$ Mindre enn
- \leq Mindre enn eller lik
- $>$ Større enn
- \geq Større enn eller lik

Ulikheter

Definisjon

En **ulikhet** er en likning hvor likhetstegnet i stedet er et ulikhetstegn.

Vi har fire ulikhetstegn:

- $<$ Mindre enn
- \leq Mindre enn eller lik
- $>$ Større enn
- \geq Større enn eller lik

Eksempel

Utsagnet « $2 < 3$ » betyr «2 er mindre enn 3».

Løse ulikheter

- Vi kan løse ulikheter på **nesten** samme måte som vi løser likninger.

Løse ulikheter

- Vi kan løse ulikheter på **nesten** samme måte som vi løser likninger.
- Siden $7 < 10$, må $7 - 4 < 10 - 4$.

Løse ulikheter

- Vi kan løse ulikheter på **nesten** samme måte som vi løser likninger.
- Siden $7 < 10$, må $7 - 4 < 10 - 4$.
- Generelt kan vi plusse eller minuse med det samme på begge sider av et ulikhetstegn.

Løse ulikheter

- Vi kan løse ulikheter på **nesten** samme måte som vi løser likninger.
- Siden $7 < 10$, må $7 - 4 < 10 - 4$.
- Generelt kan vi plusse eller minuse med det samme på begge sider av et ulikhetstegn.
- Siden $7 < 10$, må $7 \cdot 2 < 10 \cdot 2$.

Løse ulikheter

- Vi kan løse ulikheter på **nesten** samme måte som vi løser likninger.
- Siden $7 < 10$, må $7 - 4 < 10 - 4$.
- Generelt kan vi plusse eller minuse med det samme på begge sider av et ulikhetstegn.
- Siden $7 < 10$, må $7 \cdot 2 < 10 \cdot 2$.
- Vi kan gange med **positive** tall på begge sider av et uliketstegn.

Løse ulikheter

- Vi kan løse ulikheter på **nesten** samme måte som vi løser likninger.
- Siden $7 < 10$, må $7 - 4 < 10 - 4$.
- Generelt kan vi plusse eller minuse med det samme på begge sider av et ulikhetstegn.
- Siden $7 < 10$, må $7 \cdot 2 < 10 \cdot 2$.
- Vi kan gange med **positive** tall på begge sider av et ulikhetstegn.
- Vi har $7 < 10$, men $7 \cdot (-1) > 10 \cdot (-1)$.

Løse ulikheter

- Vi kan løse ulikheter på **nesten** samme måte som vi løser likninger.
- Siden $7 < 10$, må $7 - 4 < 10 - 4$.
- Generelt kan vi plusse eller minuse med det samme på begge sider av et ulikhetstegn.
- Siden $7 < 10$, må $7 \cdot 2 < 10 \cdot 2$.
- Vi kan gange med **positive** tall på begge sider av et ulikhetstegn.
- Vi har $7 < 10$, men $7 \cdot (-1) > 10 \cdot (-1)$.
- Vi kan gange med **negative** tall på begge sider av et ulikhetstegn, men da må vi **snu** ulikhetstegnet.

Løse ulikheter, eksempel

Oppgave

$$\text{Løs } \frac{5x+3}{4} + \frac{1-3x}{2} > x$$

Løse ulikheter, eksempel

Oppgave

$$\text{Løs } \frac{5x+3}{4} + \frac{1-3x}{2} > x$$

- Vi løser som en vanlig likning, men snur ulikheten om vi ganger eller deler med negative tall.

Løse ulikheter, eksempel

Oppgave

$$\text{Løs } \frac{5x+3}{4} + \frac{1-3x}{2} > x$$

- Vi løser som en vanlig likning, men snur ulikheten om vi ganger eller deler med negative tall.

$$\frac{5x+3}{4} + \frac{1-3x}{2} > x$$

Løse ulikheter, eksempel

Oppgave

$$\text{Løs } \frac{5x+3}{4} + \frac{1-3x}{2} > x$$

- Vi løser som en vanlig likning, men snur ulikheten om vi ganger eller deler med negative tall.

$$\begin{aligned}\frac{5x+3}{4} + \frac{1-3x}{2} &> x \\ 5x+3+2-6x &> 4x\end{aligned}$$

Løse ulikheter, eksempel

Oppgave

$$\text{Løs } \frac{5x+3}{4} + \frac{1-3x}{2} > x$$

- Vi løser som en vanlig likning, men snur ulikheten om vi ganger eller deler med negative tall.

$$\frac{5x+3}{4} + \frac{1-3x}{2} > x$$

$$5x+3+2-6x > 4x$$

$$5x-6x-4x > -3-2$$

Løse ulikheter, eksempel

Oppgave

$$\text{Løs } \frac{5x+3}{4} + \frac{1-3x}{2} > x$$

- Vi løser som en vanlig likning, men snur ulikheten om vi ganger eller deler med negative tall.

$$\frac{5x+3}{4} + \frac{1-3x}{2} > x$$

$$5x+3+2-6x > 4x$$

$$5x-6x-4x > -3-2$$

$$-5x > -5$$

Løse ulikheter, eksempel

Oppgave

$$\text{Løs } \frac{5x+3}{4} + \frac{1-3x}{2} > x$$

- Vi løser som en vanlig likning, men snur ulikheten om vi ganger eller deler med negative tall.

$$\begin{aligned}\frac{5x+3}{4} + \frac{1-3x}{2} &> x \\ 5x+3+2-6x &> 4x \\ 5x-6x-4x &> -3-2 \\ -5x &> -5 \\ x &< 1.\end{aligned}$$

Løse ulikheter, eksempel

Oppgave

$$\text{Løs } \frac{5x+3}{4} + \frac{1-3x}{2} > x$$

- Vi løser som en vanlig likning, men snur ulikheten om vi ganger eller deler med negative tall.

$$\begin{aligned}\frac{5x+3}{4} + \frac{1-3x}{2} &> x \\ 5x+3+2-6x &> 4x \\ 5x-6x-4x &> -3-2 \\ -5x &> -5 \\ x &< 1.\end{aligned}$$

- Merk at i siste steg delte i på -5 , så måtte derfor snu ulikheten.

Løsninger av ulikheter

- Svaret på en ulikhet er vanligvis en ny ulikhet.

Løsninger av ulikheter

- Svaret på en ulikhet er vanligvis en ny ulikhet.
- Dette gir oss egentlig **uendelig** mange svar, siden alle ukjente som tilfredsstiller den nye ulikheten er et svar.

Løsninger av ulikheter

- Svaret på en ulikhet er vanligvis en ny ulikhet.
- Dette gir oss egentlig **uendelig** mange svar, siden alle ukjente som tilfredsstiller den nye ulikheten er et svar.
- På forrige side var svaret på

$$\frac{5x + 3}{4} + \frac{1 - 3x}{2} > x$$

gitt ved $x < 1$.

Løsninger av ulikheter

- Svaret på en ulikhet er vanligvis en ny ulikhet.
- Dette gir oss egentlig **uendelig** mange svar, siden alle ukjente som tilfredsstiller den nye ulikheten er et svar.
- På forrige side var svaret på

$$\frac{5x + 3}{4} + \frac{1 - 3x}{2} > x$$

gitt ved $x < 1$.

- Det betyr at for **alle** tall mindre enn 1, så vil den originale ulikheten stemme om vi bytter ut x med det tallet.

Løsninger av ulikheter

- Svaret på en ulikhet er vanligvis en ny ulikhet.
- Dette gir oss egentlig **uendelig** mange svar, siden alle ukjente som tilfredsstiller den nye ulikheten er et svar.
- På forrige side var svaret på

$$\frac{5x + 3}{4} + \frac{1 - 3x}{2} > x$$

gitt ved $x < 1$.

- Det betyr at for **alle** tall mindre enn 1, så vil den originale ulikheten stemme om vi bytter ut x med det tallet.
- For eksempel om $x = 0$ ser vi at venstresiden blir

$$\frac{5 \cdot 0 + 3}{4} + \frac{1 - 3 \cdot 0}{2} = \frac{3}{4} + \frac{1}{2} = \frac{5}{4}$$

og høyresiden blir 0. Og det stemmer at $\frac{5}{4} > 0$.



OSLO METROPOLITAN UNIVERSITY
STORBYUNIVERSITETET