Andregradsulikheter

Nikolai Bjørnestøl Hansen

OSLO METROPOLITAN UNIVERSITY
STORBYUNIVERSITETET

Foto: Ronny Østnes / OsloMet

Andregradsulikheter

1 Tallinjer, intervall og doble ulikheter

2 **Andregradsulikheter**

- Fortegnslinjer
- Andregradsulikheter

3 Rasjonale ulikheter

Fortegnslinjer

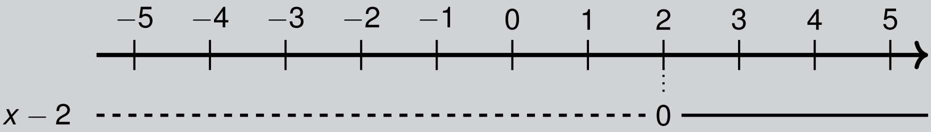
En fortegnslinje forteller oss når et uttrykk er positivt, negativt eller null.

Fortegnslinjer

En fortegnslinje forteller oss når et uttrykk er positivt, negativt eller null.

Eksempel

Fortegnslinja til $x - 2$ ser ut som:

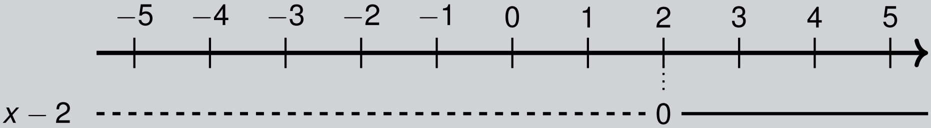


Fortegnslinjer

En fortegnslinje forteller oss når et uttrykk er positivt, negativt eller null.

Eksempel

Fortegnslinja til $x - 2$ ser ut som:



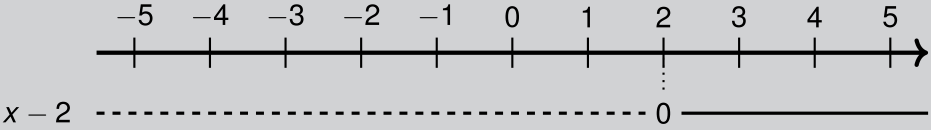
- Den stiplede linjen - - - - - er der $x - 2$ er negativ.

Fortegnslinjer

En fortegnslinje forteller oss når et uttrykk er positivt, negativt eller null.

Eksempel

Fortegnslinja til $x - 2$ ser ut som:



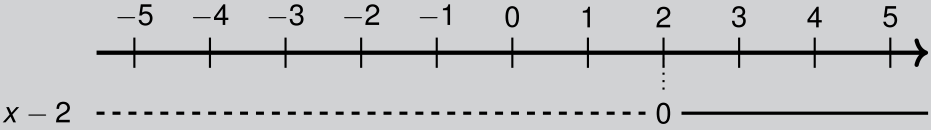
- Den stiplede linjen - - - - - er der $x - 2$ er negativ.
- Den hele linjen ——— er der $x - 2$ er positiv.

Fortegnslinjer

En fortegnslinje forteller oss når et uttrykk er positivt, negativt eller null.

Eksempel

Fortegnslinja til $x - 2$ ser ut som:



- Den stiplede linjen - - - - - er der $x - 2$ er negativ.
- Den hele linjen ——— er der $x - 2$ er positiv.
- Tallet 0 er der $x - 2$ er null.

Flere fortegnslinjer

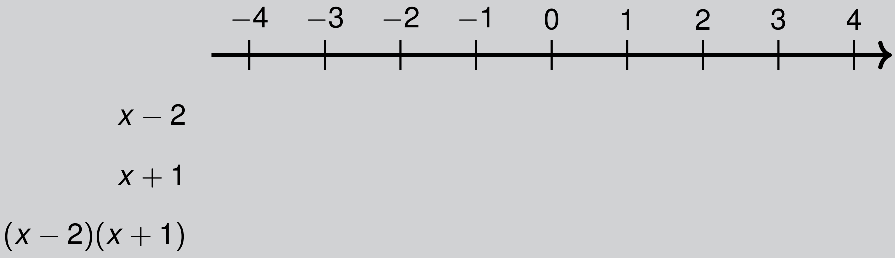
Fordelen med fortegnslinjer er at om man har fortegnslinjen til flere uttrykk, har man også fortegnslinjen til produktet.

Flere fortegnslinjer

Fordelen med fortegnslinjer er at om man har fortegnslinjen til flere uttrykk, har man også fortegnslinjen til produktet.

Eksempel

Vi skriver fortegnslinjene til $x - 2$ og $x + 1$ under hverandre:

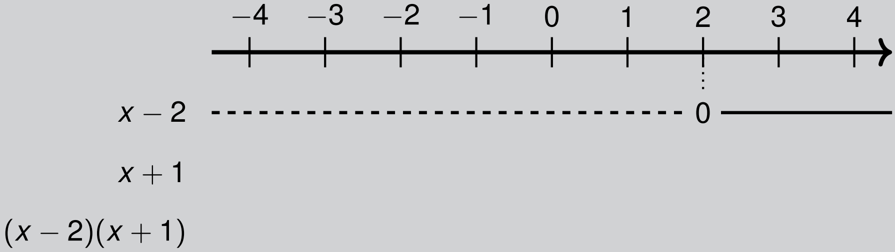


Flere fortegnslinjer

Fordelen med fortegnslinjer er at om man har fortegnslinjen til flere uttrykk, har man også fortegnslinjen til produktet.

Eksempel

Vi skriver fortegnslinjene til $x - 2$ og $x + 1$ under hverandre:

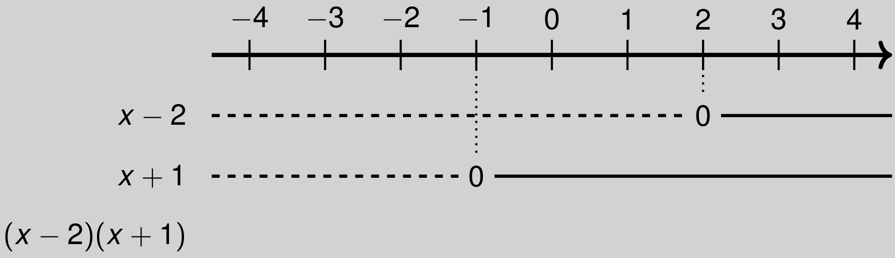


Flere fortegnslinjer

Fordelen med fortegnslinjer er at om man har fortegnslinjen til flere uttrykk, har man også fortegnslinjen til produktet.

Eksempel

Vi skriver fortegnslinjene til $x - 2$ og $x + 1$ under hverandre:

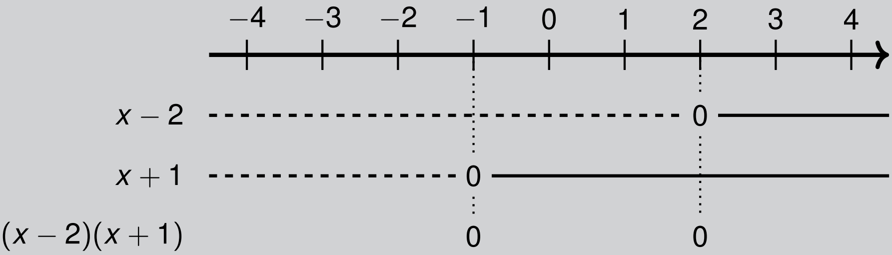


Flere fortegnslinjer

Fordelen med fortegnslinjer er at om man har fortegnslinjen til flere uttrykk, har man også fortegnslinjen til produktet.

Eksempel

Vi skriver fortegnslinjene til $x - 2$ og $x + 1$ under hverandre:

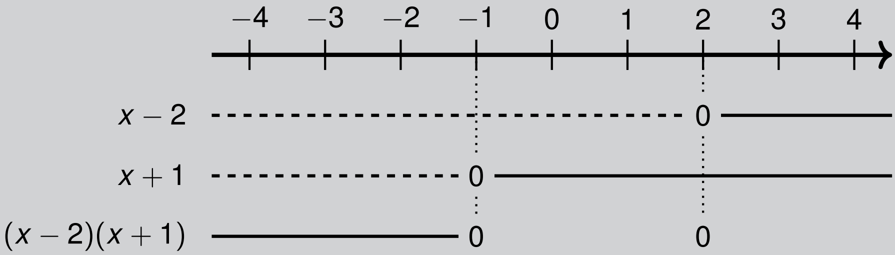


Flere fortegnslinjer

Fordelen med fortegnslinjer er at om man har fortegnslinjen til flere uttrykk, har man også fortegnslinjen til produktet.

Eksempel

Vi skriver fortegnslinjene til $x - 2$ og $x + 1$ under hverandre:

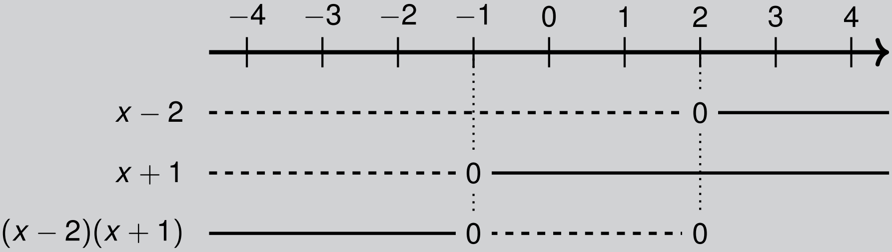


Flere fortegnslinjer

Fordelen med fortegnslinjer er at om man har fortegnslinjen til flere uttrykk, har man også fortegnslinjen til produktet.

Eksempel

Vi skriver fortegnslinjene til $x - 2$ og $x + 1$ under hverandre:

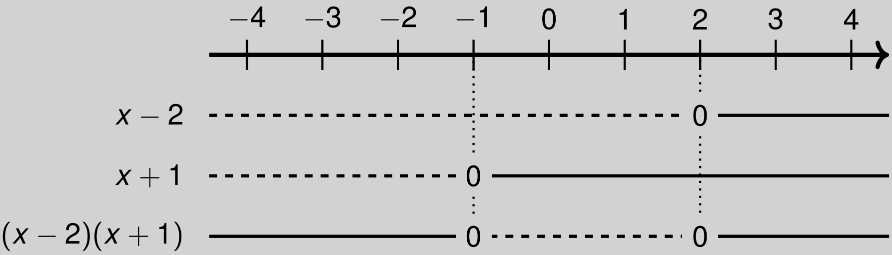


Flere fortegnslinjer

Fordelen med fortegnslinjer er at om man har fortegnslinjen til flere uttrykk, har man også fortegnslinjen til produktet.

Eksempel

Vi skriver fortegnslinjene til $x - 2$ og $x + 1$ under hverandre:



Andregradsulikheter

Andregradsulikheter

Vi kan kombinere faktorisering med fortegnslinjer til å løse andregradsulikheter.

Andregradsulikheter

Vi kan kombinere faktorisering med fortegnslinjer til å løse andregradsulikheter.

Oppgave

Løs ulikheten $x^2 < 6 - x$.

Andregradsulikheter

Vi kan kombinere faktorisering med fortegnslinjer til å løse andregradsulikheter.

Oppgave

Løs ulikheten $x^2 < 6 - x$.

- Vi skriver først om så vi får 0 på den ene siden:

$$x^2 + x - 6 < 0.$$

Andregradsulikheter

Vi kan kombinere faktorisering med fortegnslinjer til å løse andregradsulikheter.

Oppgave

Løs ulikheten $x^2 < 6 - x$.

- Vi skriver først om så vi får 0 på den ene siden:

$$x^2 + x - 6 < 0.$$

- Vi faktoriserer venstresiden:

$$x^2 + x - 6$$

Andregradsulikheter

Vi kan kombinere faktorisering med fortegnslinjer til å løse andregradsulikheter.

Oppgave

Løs ulikheten $x^2 < 6 - x$.

- Vi skriver først om så vi får 0 på den ene siden:

$$x^2 + x - 6 < 0.$$

- Vi faktoriserer venstresiden:

$$x^2 + x - 6 = (x+3)(x-2).$$

Andregradsulikheter

Vi kan kombinere faktorisering med fortegnslinjer til å løse andregradsulikheter.

Oppgave

Løs ulikheten $x^2 < 6 - x$.

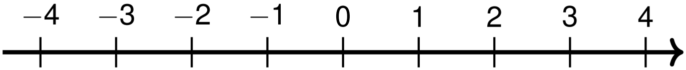
- Vi skriver først om så vi får 0 på den ene siden:
$$x^2 + x - 6 < 0.$$
- Vi faktoriserer venstresiden:
$$x^2 + x - 6 = (x + 3)(x - 2).$$
- Vi har nå skrevet om problemet til
$$(x + 3)(x - 2) < 0.$$

Andregradsulikheter

- Vi har skrevet om $x^2 < 6 - x$ til $(x+3)(x-2) < 0$.

Andregradsulikheter

- Vi har skrevet om $x^2 < 6 - x$ til $(x+3)(x-2) < 0$.
- Vi tegner fortegnslinjer for $x+3$, $x-2$ og $(x+3)(x-2)$:



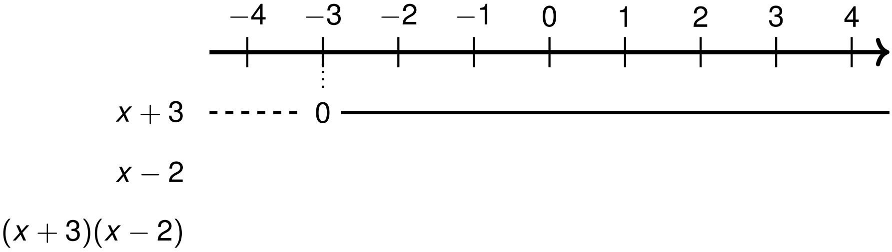
$x+3$

$x-2$

$(x+3)(x-2)$

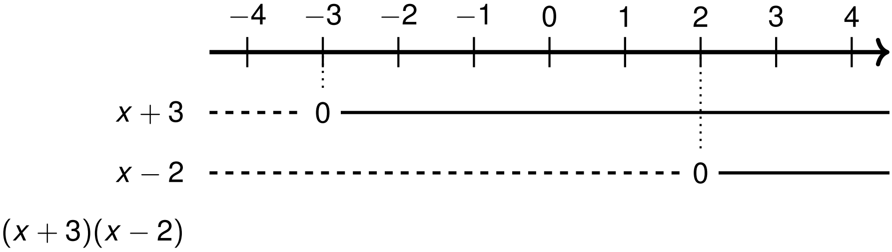
Andregradsulikheter

- Vi har skrevet om $x^2 < 6 - x$ til $(x+3)(x-2) < 0$.
- Vi tegner fortegnslinjer for $x+3$, $x-2$ og $(x+3)(x-2)$:



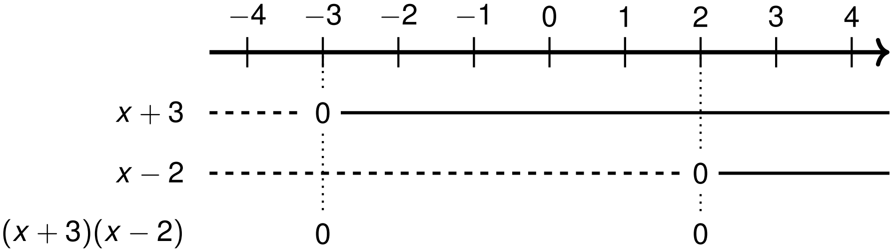
Andregradsulikheter

- Vi har skrevet om $x^2 < 6 - x$ til $(x+3)(x-2) < 0$.
- Vi tegner fortegnslinjer for $x+3$, $x-2$ og $(x+3)(x-2)$:



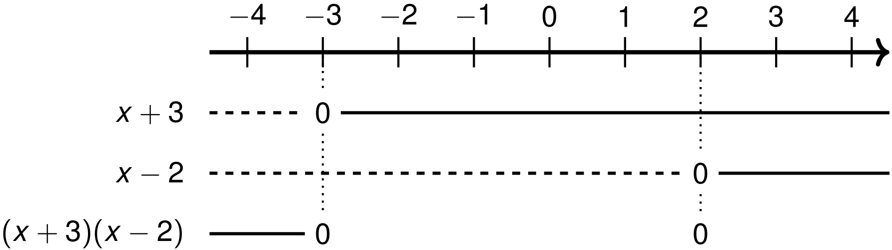
Andregradsulikheter

- Vi har skrevet om $x^2 < 6 - x$ til $(x+3)(x-2) < 0$.
- Vi tegner fortegnslinjer for $x+3$, $x-2$ og $(x+3)(x-2)$:



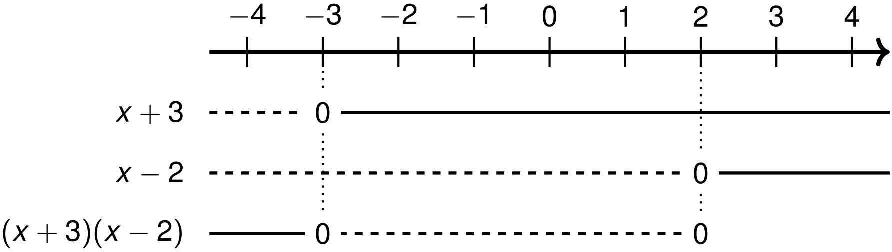
Andregradsulikheter

- Vi har skrevet om $x^2 < 6 - x$ til $(x+3)(x-2) < 0$.
- Vi tegner fortegnslinjer for $x+3$, $x-2$ og $(x+3)(x-2)$:



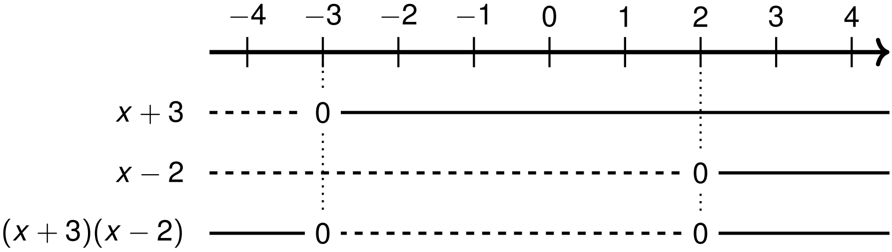
Andregradsulikheter

- Vi har skrevet om $x^2 < 6 - x$ til $(x+3)(x-2) < 0$.
- Vi tegner fortegnslinjer for $x+3$, $x-2$ og $(x+3)(x-2)$:



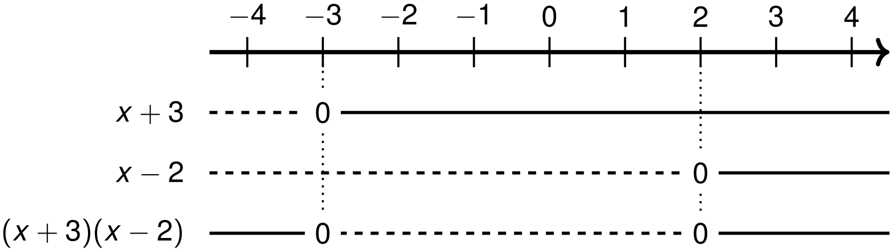
Andregradsulikheter

- Vi har skrevet om $x^2 < 6 - x$ til $(x+3)(x-2) < 0$.
- Vi tegner fortegnslinjer for $x+3$, $x-2$ og $(x+3)(x-2)$:



Andregradsulikheter

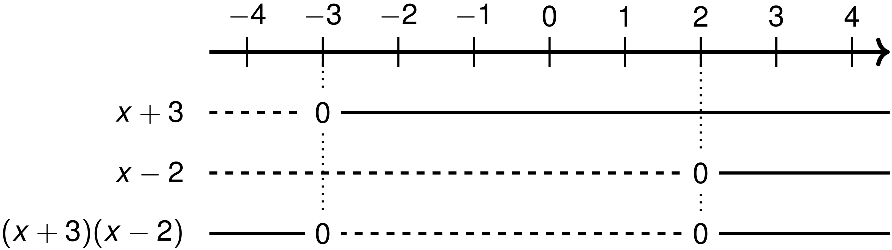
- Vi har skrevet om $x^2 < 6 - x$ til $(x+3)(x-2) < 0$.
- Vi tegner fortegnslinjer for $x+3$, $x-2$ og $(x+3)(x-2)$:



- Vi kan lese av fra fortegnslinjen at $(x+3)(x-2) < 0$ når $-3 < x < 2$.

Andregradsulikheter

- Vi har skrevet om $x^2 < 6 - x$ til $(x+3)(x-2) < 0$.
- Vi tegner fortegnslinjer for $x+3$, $x-2$ og $(x+3)(x-2)$:



- Vi kan lese av fra fortegnslinjen at $(x+3)(x-2) < 0$ når $-3 < x < 2$.
- Vi ser også at $(x+3)(x-2) > 0$ når $x < -3 \vee 2 < x$.

Andregradsulikheter II

Oppgave

Løs ulikheten $-2x^2 + 6x - 4 \leq 0$.

Andregradsulikheter II

Oppgave

Løs ulikheten $-2x^2 + 6x - 4 \leq 0$.

- Oppgaven er allerede satt opp med 0 på ene siden av ulikheten, så vi slipper å gjøre det.

Andregradsulikheter II

Oppgave

Løs ulikheten $-2x^2 + 6x - 4 \leq 0$.

- Oppgaven er allerede satt opp med 0 på ene siden av ulikheten, så vi slipper å gjøre det.
- Vi faktoriserer $-2x^2 + 6x - 4$ og får $-2(x-1)(x-2)$.

Andregradsulikheter II

Oppgave

Løs ulikheten $-2x^2 + 6x - 4 \leq 0$.

- Oppgaven er allerede satt opp med 0 på ene siden av ulikheten, så vi slipper å gjøre det.
- Vi faktoriserer $-2x^2 + 6x - 4$ og får $-2(x-1)(x-2)$.
- Oppgaven er nå $-2(x-1)(x-2) \leq 0$.

Andregradsulikheter II

Oppgave

Løs ulikheten $-2x^2 + 6x - 4 \leq 0$.

- Oppgaven er allerede satt opp med 0 på ene siden av ulikheten, så vi slipper å gjøre det.
- Vi faktoriserer $-2x^2 + 6x - 4$ og får $-2(x-1)(x-2)$.
- Oppgaven er nå $-2(x-1)(x-2) \leq 0$.
- I fortegnslinjen skriver vi opp -2 på en egen linje.

Andregradsulikheter II

- Oppgaven er $-2(x-1)(x-2) \leq 0$.

Andregradsulikheter II

- Oppgaven er $-2(x-1)(x-2) \leq 0$.
- Fortegnslinjene blir

-2

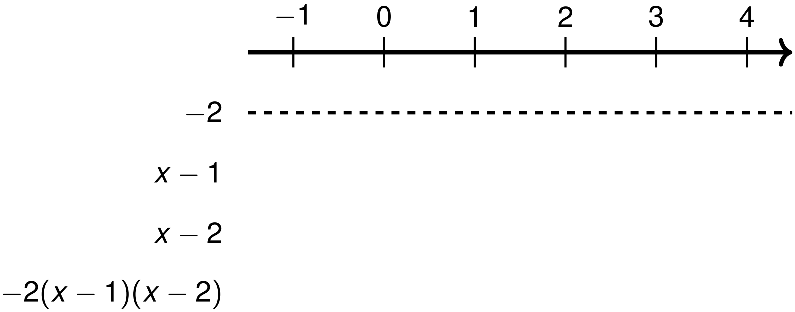
$x-1$

$x-2$

$-2(x-1)(x-2)$

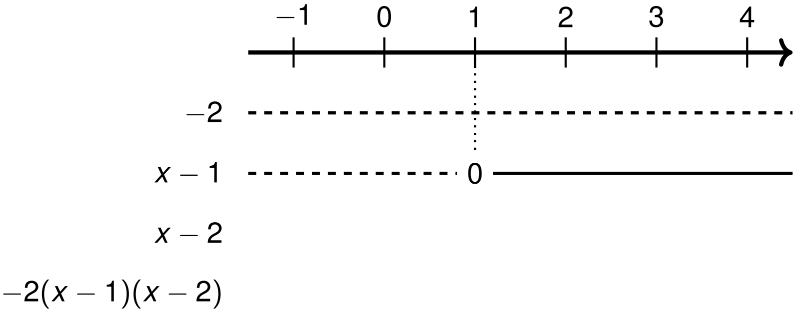
Andregradsulikheter II

- Oppgaven er $-2(x-1)(x-2) \leq 0$.
- Fortegnslinjene blir



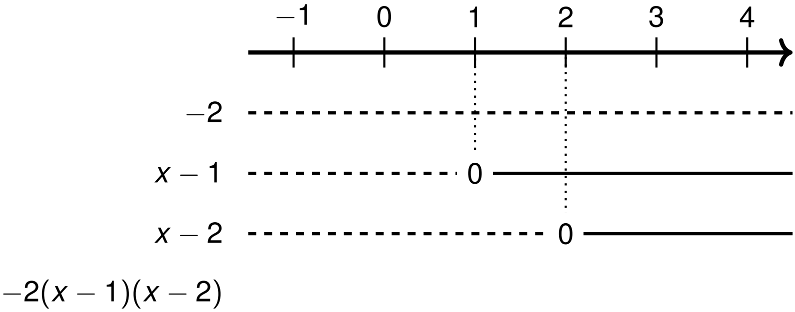
Andregradsulikheter II

- Oppgaven er $-2(x-1)(x-2) \leq 0$.
- Fortegnslinjene blir



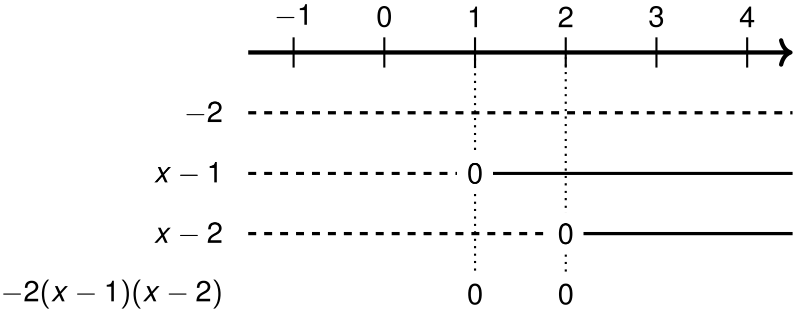
Andregradsulikheter II

- Oppgaven er $-2(x-1)(x-2) \leq 0$.
- Fortegnslinjene blir



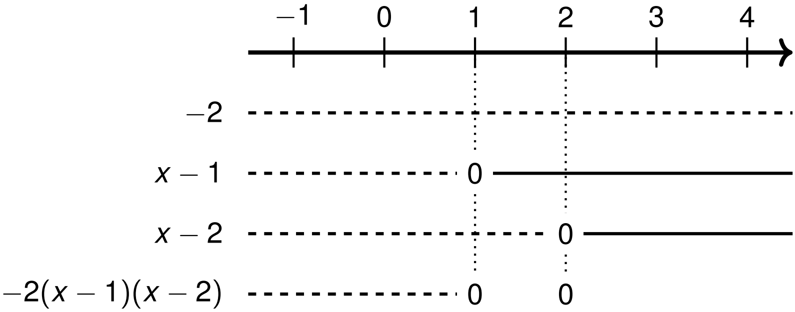
Andregradsulikheter II

- Oppgaven er $-2(x-1)(x-2) \leq 0$.
- Fortegnslinjene blir



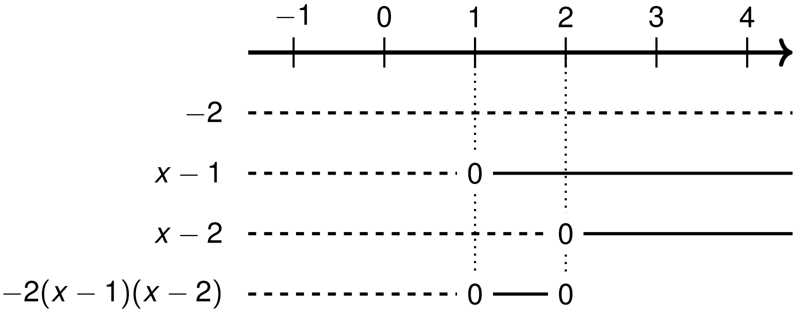
Andregradsulikheter II

- Oppgaven er $-2(x-1)(x-2) \leq 0$.
- Fortegnslinjene blir



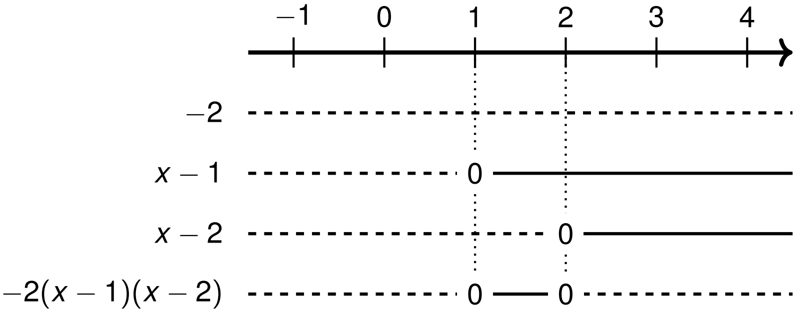
Andregradsulikheter II

- Oppgaven er $-2(x-1)(x-2) \leq 0$.
- Fortegnslinjene blir



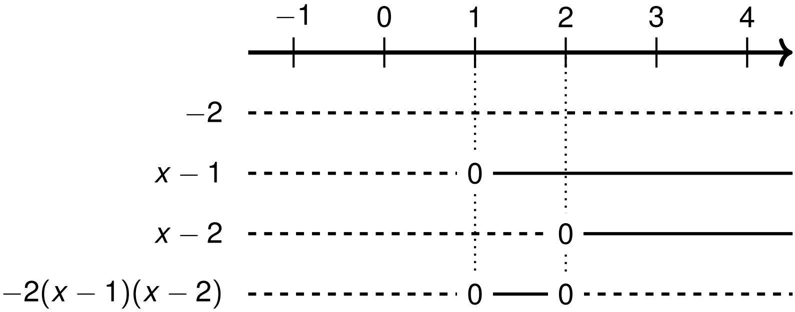
Andregradsulikheter II

- Oppgaven er $-2(x-1)(x-2) \leq 0$.
- Fortegnslinjene blir



Andregradsulikheter II

- Oppgaven er $-2(x-1)(x-2) \leq 0$.
- Fortegnslinjene blir



- Vi kan lese av at $-2(x-1)(x-2) \leq 0$ når $x \leq 1 \vee 2 \leq x$.

Andregradsulikheter III

Oppgave

Løs ulikheten $x^2 < 3x - 4$.

Andregradsulikheter III

Oppgave

Løs ulikheten $x^2 < 3x - 4$.

- Vi flytter over slik at det står 0 på høyresiden og får

$$x^2 - 3x + 4 < 0.$$

Andregradsulikheter III

Oppgave

Løs ulikheten $x^2 < 3x - 4$.

- Vi flytter over slik at det står 0 på høyresiden og får

$$x^2 - 3x + 4 < 0.$$

- Vi prøver å faktorisere denne. Det er umulig.

Andregradsulikheter III

Oppgave

Løs ulikheten $x^2 < 3x - 4$.

- Vi flytter over slik at det står 0 på høyresiden og får

$$x^2 - 3x + 4 < 0.$$

- Vi prøver å faktorisere denne. Det er umulig.
- Det betyr at $x^2 - 3x + 4$ aldri er null.

Andregradsulikheter III

Oppgave

Løs ulikheten $x^2 < 3x - 4$.

- Vi flytter over slik at det står 0 på høyresiden og får

$$x^2 - 3x + 4 < 0.$$

- Vi prøver å faktorisere denne. Det er umulig.
- Det betyr at $x^2 - 3x + 4$ aldri er null.
- Likningen vil alltid være positiv, eller alltid være negativ.

Andregradsulikheter III

Oppgave

Løs ulikheten $x^2 < 3x - 4$.

- Vi flytter over slik at det står 0 på høyresiden og får

$$x^2 - 3x + 4 < 0.$$

- Vi prøver å faktorisere denne. Det er umulig.
- Det betyr at $x^2 - 3x + 4$ aldri er null.
- Likningen vil alltid være positiv, eller alltid være negativ.
- Vi tester med $x = 0$ og ser at da blir $x^2 - 3x + 4 = 4 > 0$.

Andregradsulikheter III

Oppgave

Løs ulikheten $x^2 < 3x - 4$.

- Vi flytter over slik at det står 0 på høyresiden og får

$$x^2 - 3x + 4 < 0.$$

- Vi prøver å faktorisere denne. Det er umulig.
- Det betyr at $x^2 - 3x + 4$ aldri er null.
- Likningen vil alltid være positiv, eller alltid være negativ.
- Vi tester med $x = 0$ og ser at da blir $x^2 - 3x + 4 = 4 > 0$.
- Løsningen er derfor «Ingen x».

OSLOMET

OSLO METROPOLITAN UNIVERSITY

STORBYUNIVERSITETET