

## Andragradare

### • Lös med "roten ut"

$$\text{Ex) } x^2 = 16$$

$$x = \pm \sqrt{16}$$

$$\begin{cases} x_1 = 4 \\ x_2 = -4 \end{cases}$$

$$\text{Ex) } (x+2)^2 = 16$$

$$x+2 = \pm \sqrt{16}$$

$$x+2 = \pm 4$$

$$x_1+2 = 4$$

$$x_2+2 = -4$$

$$\underline{\underline{x_1 = 2}}$$

$$\underline{\underline{x_2 = -6}}$$

### • Lös med faktorisering

$$\text{Ex) } x^2 - 2x = 0$$

$$x(x-2) = 0$$

$$\underline{\underline{x_1 = 0}}$$

$$x_2 - 2 = 0$$

$$\underline{\underline{x_2 = 2}}$$

$$\text{Ex) } x^2 + 6x + 9 = 0$$

$$(x+3)^2 = 0$$

$$\underline{\underline{x = -3}} \quad (\text{dubbelrot})$$

$$\text{Ex) } x^2 - 9 = 0$$

$$(x+3)(x-3) = 0$$

$$x_1 + 3 = 0$$

$$x_2 - 3 = 0$$

$$\underline{\underline{x_1 = -3}}$$

$$\underline{\underline{x_2 = 3}}$$

- Lös med kvadratkomplettering.  
 "Lägg till något så att det går att använda kvadreringsreglerna"

Ex)  $x^2 + 6x + 5 = 0$     jfr  $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

$\begin{array}{c} \uparrow \\ a^2 \end{array}$ 
 $\begin{array}{c} \uparrow \uparrow \\ a \end{array}$

2b, ger att  $b=3$  och  $b^2=9$

Men vi har +5 där det borde stå +9. Lägg till 4 på båda sidor!

Vi får:

$$x^2 + 6x + 9 = 4$$

$$(x+3)^2 = 4$$

$$x+3 = \pm \sqrt{4}$$

$$x = \pm 2 - 3$$

$$\begin{cases} x_1 = -1 \\ x_2 = -5 \end{cases}$$

- Lös med pq-formeln

Om  $x^2 + px + q = 0$

så är  $x = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$

Ex)  $x^2 + 6x + 5 = 0$      $p=6$      $q=5$

$$x = -\frac{6}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{6}{2}\right)^2 - 5}$$

$$x = -3 \pm \sqrt{9-5}$$

$$x = -3 \pm 2$$

$$\begin{cases} x_1 = -1 \\ x_2 = -5 \end{cases}$$

## Grafen

- Symmetrilinjen


Om  $x^2 + px + q = 0$


så ligger symmetrilinjen på

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

- Extremvärden

Ligger alltid på symmetrilinjen.

\* Om  $x^2$ -termen är negativ har funktionen ett max värde. 

\* Om  $x^2$ -termen är positiv har funktionen ett min värde. 

- Nollställena

Om  $x^2 + px + q = 0$  så är diskriminanten

$$\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q. \text{ Om denna är:}$$

\* positiv; har funktionen två nollställena

\* noll; har funktionen ett nollställe (dubbelrot)

\* negativ; saknar funktionen reella nollställena.

## Komplexa tal

Vi inför imaginära enheten  $i$ , där

$$i^2 = -1, \text{ dvs } \sqrt{-1} = i$$

Ex)  $x^2 = -25$

$$x = \pm \sqrt{-25}$$

$$x = \pm 5i$$