

## Kvadreringsreglerna och konjugatregeln

**Kvadreringsreglerna** är en metod för att enkelt utveckla parentesuttryck "i kvadrat".

**Konjugatregeln** är en metod för att enkelt utveckla en multiplikation av två likadana parentesuttryck där det enda som skiljer är tecknet mellan termerna inuti parentesen.

### Kvadreringsreglerna

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

### Konjugatregeln

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$$

### Bevis – Första kvadreringsregeln

$$(a + b)^2 =$$

$$(a + b)(a + b) =$$

$$a^2 + ab + ab + b^2 =$$

$$a^2 + 2ab + b^2$$

vsb

### Bevis – Konjugatregeln

$$(a + b)(a - b) =$$

$$a^2 - ab + ab - b^2 =$$

$$a^2 - b^2$$

vsb

Ex. Utveckla

a)  $(x + 4)^2$

b)  $(7 - b)^2$

c)  $(3y - 4x)^2$

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

$$x^2 + 2 \cdot x \cdot 4 + 4^2 =$$

$$x^2 + 8x + 16$$

**Svar:**  $x^2 + 8x + 16$

Kommentar: "Mittentermen" eller "den dubbla produkten" kan vi ofta få fram direkt med snabb och enkel huvudräkning. För att få den dubbla produkten multiplicerar vi de båda termerna inuti parentesen. Därefter dubblar vi vårt svar. Träna på detta!

Så i exemplet ovan kunde vi, för att få fram den dubbla produkten direkt, tänkt:

*"x gånger 4 är 4x. Sedan dubblar vi det. Då blir det 8x."*

b)  $(7 - b)^2 =$

$$49 - 14b + b^2 \text{ (för att direkt få mittentermen dubblar vi produkten } 7b, \text{ som blir } 14b)$$

**Svar:**  $49 - 14b + b^2$

c)  $(3y - 4x)^2$

Tänk på att hela termen  $3y$  ska upphöjas till 2, dvs.  $(3y)^2 = 9y^2$ . Samma sak gäller för  $4x$ . Så

$$(3y - 4x)^2 =$$

$$(3y)^2 - 2 \cdot 3y \cdot 4x + (4x)^2 =$$

$$9y^2 - 24xy + 16x^2$$

**Svar:**  $9y^2 - 24xy + 16x^2$

Kommentar: Återigen, försök gå direkt från  $(3y - 4x)^2$  till  $9y^2 - 24xy + 16x^2$  utan mellanledet.

Ex. Utveckla

a)  $(x + 8)(x - 8)$

b)  $(3x - 5y)(3x + 5y)$

c)  $(9 + 2x)(2x - 9)$

a) Vi ser att innehållet i parenteserna är lika och att det enda som skiljer är tecknet mellan termerna (plus i ena och minus i andra). Alltså tillämpar vi konjugatregeln.

$$(x + 8)(x - 8) =$$

$$x^2 - 8^2 =$$

$$x^2 - 64$$

**Svar:**  $x^2 - 64$

Kommentar: Precis som med kvadreringsreglerna så träna på att få fram det slutgiltiga svaret i ett enda steg, dvs. försök att direkt få fram att  $(x + 8)(x - 8) = x^2 - 64$  utan några mellanled. Vi kommer att göra så i de efterföljande exemplen.

b)  $(3x - 5y)(3x + 5y) =$

$$9x^2 - 25y^2 \quad (\text{Tänk på att även 3 och 5 ska upphöjas till 2.})$$

**Svar:**  $9x^2 - 25y^2$

c)  $(9 + 2x)(2x - 9)$

Detta ser vid en första anblick inte ut som ett konjugat eftersom vi inte har samma första term i parenteserna (9 respektive  $2x$ ). Däremot är parenteserna snarlika. Om vi kastar om termerna i den första parentesen kommer det dock att bli ett konjugat! Att kasta om termerna är ok eftersom det är ett plustecken emellan och ordningen då inte spelar någon roll ( $3 + 5$  är ju samma sak som  $5 + 3$ ). Därefter fortsätter vi med konjugatregeln som vanligt.

$$(9 + 2x)(2x - 9) =$$

$$(2x + 9)(2x - 9) =$$

$$4x^2 - 81$$

**Svar:**  $4x^2 - 81$