

# Multiplitera parenteser

## Vanlig parentesmultiplikation

När man multiplicerar två parenteser multiplicerar man varje term i den första parentesen med varje term i den andra parentesen. Ex:

$$\begin{aligned}(x + 2)(x - 3) &= x \cdot x + x \cdot (-3) + 2 \cdot x + 2 \cdot (-3) \\ &= x^2 - 3x + 2x - 6 \\ &= x^2 - x - 6\end{aligned}$$

## Övningar

- a)  $(x + 1)(x + 2)$    c)  $(y - 3)(y + 1)$    e)  $(t + 2)(3t - 1)$   
b)  $(x + 3)(x - 10)$    d)  $(2x - 2)(x - 3)$    f)  $(2x + 3y)(3x + 2y)$

## Konjugatregeln

Om man multiplicerar samman  $(x - 3)(x + 3)$  så kommer två termer att ta ut varandra:

$$(x - 3)(x + 3) = x \cdot x + x \cdot 3 - 3 \cdot x - 3 \cdot 3 = x^2 - 9$$

Detta lär vi oss som en regel, **konjugatregeln**. Notera att det är samma termer i båda parenteserna. Det är bara tecknet som skiljer. Om man multiplicerar två *konjugatuttryck* blir resultatet alltså kvadraten på första termen minus kvadraten på andra termen.

Vi testar med  $(2x + 1)(2x - 1)$ . Termerna i båda parenteserna är lika bortsett från ett tecken. Alltså kan vi använda konjugatregeln. Kvadraten av första är  $(2x)^2 = 4x^2$  och kvadraten på andra är  $1^2 = 1$ . Alltså är

$$(2x + 1)(2x - 1) = 4x^2 - 1$$

## Övningar

I alla uppgifter skall konjugatregeln användas!

- a)  $(x + 1)(x - 1)$    c)  $(2y + 2)(2y - 2)$    e)  $(t + 2)(t - 2)$   
b)  $(x + 10)(x - 10)$    d)  $(a + b)(a - b)$    f)  $(t + 2)(2 - t)$

## Första kvadreringsregeln

Om man istället multiplicerar två helt lika parenteser  $(x+3)^2 = (x+3)(x+3)$  kommer "mitten-termerna" att förstärka varandra:

$$(x+3)^2 = (x+3)(x+3) = x \cdot x + x \cdot 3 + 3 \cdot x + 3 \cdot 3 = x^2 + 6x + 9$$

Regeln lyder nu: Första termen i kvadrat + dubbla produkten + andra termen i kvadrat. Vi testar med  $(2x+1)^2$ . Första termen i kvadrat är  $(2x)^2$ , dubbla produkten  $2 \cdot 2x \cdot 1 = 4x$  och andra termen i kvadrat  $1^2 = 1$ . Alltså är

$$(2x+1)^2 = 4x^2 + 4x + 1$$

## Övningar

I alla uppgifter skall första kvadreringsregeln användas!

- a)  $(x+1)^2$    c)  $(2y+2)^2$    e)  $(t^2+2)^2$   
b)  $(x+10)^2$    d)  $(a+b)^2$    f)  $(2t+1)(1+2t)$

## Andra kvadreringsregeln

Det enda som är kvar är att multiplicerar två helt lika parenteser med ett minustecken i mitten.  $(x-3)^2 = (x-3)(x-3)$  kommer "mitten-termerna" att förstärka varandra igen, men med minustecken denna gång:

$$(x-3)^2 = (x-3)(x-3) = x \cdot x + x \cdot (-3) - 3 \cdot x + (-3) \cdot (-3) = x^2 - 6x + 9$$

Regeln lyder nu: Första termen i kvadrat - dubbla produkten + andra termen i kvadrat. Observera att endast dubbla produkten har ett minustecken! Vi testar med  $(2x-1)^2$ . Första termen i kvadrat är  $(2x)^2$ , dubbla produkten  $2 \cdot 2x \cdot 1 = 4x$  och andra termen i kvadrat  $1^2 = 1$ . Alltså är

$$(2x-1)^2 = 4x^2 - 4x + 1$$

## Övningar

I alla uppgifter skall andra kvadreringsregeln användas!

- a)  $(x-1)^2$    c)  $(2y-2)^2$    e)  $(t^2-2)^2$   
b)  $(x-10)^2$    d)  $(a-b)^2$    f)  $(2t-1)(1-2t)$

## Blandade övningar

Där det går skall konjugatregeln eller någon av kvadreringsreglerna användas.

1.

a)  $(x - 1)(x + 3)$    c)  $(3y + 1)(3y - 1)$    e)  $(t - 2)^2$   
b)  $(x + 2y)^2$    d)  $(5x + 1)^2$    f)  $(2t - 1)(2t - 1)$

2.

a)  $(x - 4)(x + 4)$    e)  $(3x + 2y)(3x - 2y)$    i)  $(3 + 2t)(3 + 2t)$   
b)  $(x - 4)(x - 4)$    f)  $(2x + 3y)(2x + 3y)$    j)  $(3 - 2t)(3 + 2t)$   
c)  $(x + 4)(x + 4)$    g)  $(2x + 3y)(3x - 2y)$    k)  $(3 - 2t)^2$   
d)  $(x + 4)(y + 4)$    h)  $(2x - 3y)(2x + 3y)$    l)  $(3 + 2t)(2 + 3t)$

## Facit

### Vanlig parentesmultiplikation

- a)  $x^2 + 3x + 2$    c)  $y^2 - 2y - 3$    e)  $3t^2 + 5t - 2$   
b)  $x^2 - 7x - 30$    d)  $2x^2 - 8x + 6$    f)  $6y^2 + 13xy + 6x^2$

### Konjugatregeln

- a)  $x^2 - 1$    c)  $4y^2 - 4$    e)  $t^2 - 4$   
b)  $x^2 - 100$    d)  $a^2 - b^2$    f)  $4 - t^2$

### Första kvadreringsregeln

- a)  $x^2 + 2x + 1$    c)  $4y^2 + 8x + 4$    e)  $t^4 + 4t^2 + 4$   
b)  $x^2 + 20x + 100$    d)  $a^2 + 2ab + b^2$    f)  $4t^2 + 4t + 1$

### Andra kvadreringsregeln

Jämför svaren på dessa uppgifter med svaren på föregående styckes uppgifter.

- a)  $x^2 - 2x + 1$    c)  $4y^2 - 8x + 4$    e)  $t^4 - 4t^2 + 4$   
b)  $x^2 - 20x + 100$    d)  $a^2 - 2ab + b^2$    f)  $-4t^2 + 4t - 1$

### Blandade övningar

1.  
a)  $x^2 + 2x - 3$    c)  $9y^2 - 1$    e)  $t^2 - 4t + 4$   
b)  $x^2 + 4xy + 4y^2$    d)  $25x^2 + 10x + 1$    f)  $4t^2 - 4t + 1$
2.  
a)  $x^2 - 16$    e)  $9x^2 - 4y^2$    i)  $9 + 12t + 4t^2$   
b)  $x^2 - 8x + 16$    f)  $4x^2 + 12xy + 9y^2$    j)  $9 - 4t^2$   
c)  $x^2 + 8x + 16$    g)  $-6y^2 + 5xy + 6x^2$    k)  $9 - 12t + 4t^2$   
d)  $xy + 4x + 4y + 16$    h)  $4x^2 - 9y^2$    l)  $6t^2 + 13t + 6$