

## Andragsgradsfunktioner del 3

I en serie av övningar ska du studera hur koefficienterna i en andragsgradsfunktion påverkar funktionens utseende.

Öppna filen *andragrad 3.tns* och följ anvisningarna som finns i filen.

Du byter mellan en sida och följande med / följt av pil-höger. På motsvarande sätt går du tillbaka till föregående sida med / följt av pil-vänster.

1.1 1.2 1.3 RAD AUTO REAL

Andragsgradsfunktioner del 3

I denna övning ska du studera hur konstanten  $k$  i funktionen  $y=a\cdot(x-k)^2+c$  påverkar andragsgradsfunktionens utseende.

Starta med att ställa in  $a=1$  och  $c=-2$ .

Variera sedan  $k$  för att studera vad som händer.

Var finns minimipunkten då  $k=0$ ?

1.1 1.2 1.3 1.4 RAD AUTO REAL

Var finns minimipunkten då  $k=2$  och då  $k=-2$ ?

För vilket värde på  $x$  inträffar minimum då värdet på konstanten är  $k$ ?

Vad kan du säga om funktionsvärdena då  $x=k+1$  och då  $x=k-1$ .

Kurvan är symmetrisk med avseende på en viss vertikal linje. Vilken?

1.1 1.2 1.3 1.4 RAD AUTO REAL

Låt fortfarande  $a$  vara  $=1$ . Ställ sedan efterhand in  $c=-4$ ,  $c=-1$ ,  $c=1$  och  $c=4$ .

Variera  $k$  i vart och ett av fallen. Vad kan du säga om minimipunktens koordinater uttryckt med hjälp av  $k$  och  $c$ .

Vilken inverkan har  $a$ ?

Det sätt som funktionen  $f(x)$  är skriven kallas kvadratkompletterad form och ger snabbt en väsentlig information om minimi punktens (eller maximipunktens) läge. Samtidigt ges information om läget av symmetrilinjen.

Om funktionen inte är skriven i denna form, som t ex följande  $f(x) = x^2 + 4x + 3$  är det bra att kunna skriva om den kvadratkompletterad, för att snabb skapa sig en bild av funktionen.

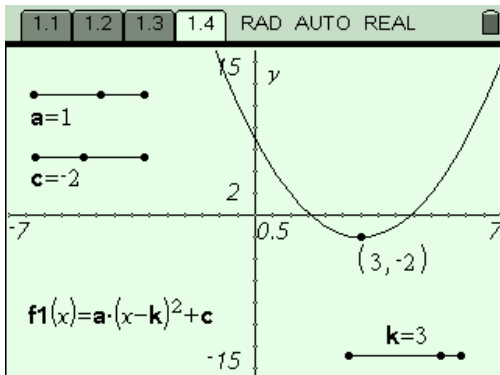
Första steget kan vara att finna symmetrilinjen. Det kan du göra så här:

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

där du snabbt ser att  $x=0$  och  $x=-4$  ger samma funktionsvärde nämligen  $+3$ .

Alltså ligger symmetrilinjen mitt emellan dessa värden och är alltså  $x=-2$ .

Eftersom  $f(-2) = -1$  blir  $f(x) = (x+2)^2 - 1$ .



Pröva slutligen att kvadratkomplettera:

$$f2(x) = x^2 - 2x - 3$$

$$f3(x) = x^2 + 3x + 2$$

$$f4(x) = 2x^2 - 4x - 5$$

$$f5(x) = -x^2 - 2x + 3$$

Rita i samtliga fall funktionerna för att se att du har gjort rätt genom att kontrollera max eller minpunktens läge och därmed symmetrilinjen.