1. $X^2 – 81 = 0$ $P=0, Q= - 81$

   Här är $X^2 = 81$
   Vi känner igen 81 från multiplikationstabellen som 9*9=81, alltså en jämn kvadrat.

   Lösningen är att $X*X = 81$, dvs $X_1 = 9$ och $X_2 = - 9$

   $X_{1,2} = \pm \sqrt{-Q}$

   X_1 och X_2 är heltal.

2. $X^2 – 7 = 0$ $P=0, Q= - 7$

   Här är $X^2 = 7$
   Här är 7 inte en jämn kvadrat. Svaren fås från

   $X_{1,2} = \pm\sqrt{-Q}$

   X_1 och X_2 är decimala tal.

3. $(X – 2)(X + 7) = 0$ motsvarar $X^2 + 7X -2X – 14 = 0$

   Dvs $X^2 + 5X – 14 = 0$ $P=5, Q= -14$

   Om $X = 2$ blir första parantesen $(X – 2)$ till $(2 – 2)$ och $2 – 2 = 0$
   Multiplicerar man då 0 med andra parantesen $(X + 7)$ som blir $(2 + 7)$ dvs 9 så blir produkten 0. Det spelar alltså ingen roll vad andra parantesen blir eftersom den multipliceras med 0.

   Om $X = -7$ blir andra parantesen $(X – 7)$ till $(7 – 7)$ och $7 – 7 = 0$
   Första parantesen blir $(-7 – 2) = -9$, men oavsett vad den blir så blir produkten 0.

   X_1 = ”siffran i första parantesen men med omvänt tecken”
   X_2 = ”siffran i andra parantesen men med omvänt tecken”

   Detta kallas nollpunktsmetoden.

4. $7X^2 - 7X = 0$

   Vi bryter ut 7X: $7X(X - 1) = 0$ Multiplicerar man in 7X så får man tillbaka det vi hade.

   $X_1 = 0$ eftersom om faktorn före parantesen 7X blir 0 genom 7*0 så multipliceras 0 in i parantesen och alltihopa blir 0 oavsett vad som står i parantesen

   $X_2 = 1$ eftersom parantesen $(X - 1)$ blir $1 - 1 = 0$ och oavsett vad som multipliceras in så blir alltihop 0

   Detta kallas att faktorisera för att lösa ekvationen.

5. Det finns en metod som kallas kvadratkomplettering. Den hoppar vi över.

6. P-Q-formeln (lösningsformeln) är den metod som fungerar i stort sätt alla situationer.

   $X^2 + PX + Q = 0$

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

   Här finns tre varianter av svar:
   A) $X_1 \neq X_2$
   B) $X_1 = X_2$ Dubbelrot, inträffar när $Q = P^2/4$
   C) Ej reella rötter (”error”), inträffar när $Q > P^2/4$ (Om Q är positivt och stort tal så finns en ”risk”).

   I fallen A) och B) så är $P \neq 0$ och $Q > 0$

Mer info på nästa sida

Nollställen i grafen motsvarar lösningarna (rötterna) till andragradsekvationen

Symmetrilinjen x= går vid max- eller minpunkten

Max- eller min-punkten är största eller minsta y-värde för andragradsfunktionen

Max- eller min-punkten ligger mitt emellan de båda nollställena i grafen $(x_1+x_2)/2$

Symmetri innebär att allt som finns till vänster om symmetrilinjen finns spegelvänt till höger om symmetrilinjen.

$(x - 4)(x + 2)$ har punkterna (4,0) och (-2,0) på grafen (nollställen) och lösningen till andragradsekvationen är då $x_1=4$; $x_2=-2$

Saknas nollställen saknar andragradsekvationen reella rötter. Finns det bara ett nollställe motsvarar det en dubbelrot (noll under rottecknet)