

# Programmering

PROBLEMLÖSNING

## Lösningsformel för andragradsekvationer

Skriv ett program som löser andragradsekvationer på formen

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

där  $p$  och  $q$  är konstanter.

### 1 FÖRSTÅ

$x^2 + 6x - 16 = 0$  är ett exempel på en ekvation på formen  $x^2 + px + q = 0$ . I det fallet är  $p = 6$  och  $q = -16$ .



### 2 PLANERA

#### A Resultat

Om programmet ska lösa ekvationen  $x^2 + 6x - 16 = 0$  vill vi att det skriver ut följande resultat:

Ekvationen har lösningarna

$$x_1 = 2 \text{ och } x_2 = -8$$

#### B Lösning

Ekvationer på formen  $x^2 + px + q = 0$  har lösningarna

$$x_1 = -\frac{p}{2} + \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$$

$$x_2 = -\frac{p}{2} - \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$$

#### C Variabler

Programmet ska använda följande variabler:

- $p$  för värdet på  $p$
- $q$  för värdet på  $q$
- $x_1$  för ekvationens första lösning
- $x_2$  för ekvationens andra lösning.

#### D Algoritm

Programmet ska skrivas i följande ordning:

- Spara värdet 6 i variabeln  $p$ .
- Spara värdet  $-16$  i variabeln  $q$ .
- Spara uttrycket  $-\frac{p}{2} + \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$  i variabeln  $x_1$ .
- Spara uttrycket  $-\frac{p}{2} - \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$  i variabeln  $x_2$ .
- Skriv ut ekvationens lösningar.

### 3 GENOMFÖRA – KODA

I programspråket Python3 skriver vi programmet så här:

```
p = 6
q = -16
x1 = -p/2 + ((p/2)**2 - q)**0.5
x2 = -p/2 - ((p/2)**2 - q)**0.5
print("Ekvationen har lösningarna x1 =", x1, "och x2 =", x2)
```

### 4 TESTA OCH VÄRDERA

Programmet kan lösa andragradsekvationer som har reella lösningar. Men om ekvationen saknar reella lösningar skrivs inget resultat ut.

Lös följande uppgifter med hjälp av programmering. Syftet är att du ska utveckla din problemlösningsförmåga och därför är det lämpligt att du följer alla stegen i strategin.

- 1 Skriv programmet i exemplet. Kör det och kontrollera att det fungerar.
- 2 Ändra i programmet i uppgift 1 så att följande resultat skrivs ut om  $p = -4$  och  $q = 5$ :  
Ekvationen saknar reella lösningar.
- 3 Ändra i programmet så att följande resultat skrivs ut om  $p = 2$  och  $q = 1$ :  
Ekvationen har en dubbelrot:  $x_1 = x_2 = -1$
- 4 Använd programmet för att lösa ekvationerna.
  - a)  $x^2 - 8x - 9 = 0$
  - b)  $x^2 - 0,88x + 0,19 = 0$
  - c)  $x^2 - \frac{x}{3} - \frac{2}{3} = 0$
- 5 a) Skriv ett program som löser andragradsekvationer på formen  $ax^2 + bx + c = 0$ .  
b) Använd programmet för att lösa ekvationen  $8x^2 - 56x - 480 = 0$
- 6 a) Skriv ett program som finner en lösning till tredjegrads- eller kvadratkvationer på formen  $x^3 + px = q$  genom att använda Cardanos formel:  
$$x = \sqrt[3]{\frac{q}{2} + \sqrt{k}} + \sqrt[3]{\frac{q}{2} - \sqrt{k}}$$
där  $k > 0$  och  $k = \frac{p^3}{27} + \frac{q^2}{4}$   
b) Använd programmet för att lösa ekvationen  $x^3 + x = 12$