

Programmering av pq-formeln

Installation av Python på Mac:

Öppna din webbläsare, gå till adressen:

www.python.org/downloads

Klicka på knappen **Download Python x.x.x**

Filen *.pkg laddas ner. Dubbelklicka på den. Följ instruktionerna.

Mappen **Python x.x** öppnas. Dubbelklicka på **IDLE.app**. Gå till menyraden.

Välj **File** → **New File**. Ett nytt fönster öppnas: IDLEs edit-fönster.

Mata in följande kod (**utan radnumreringar**) i det nya edit-fönstret:



Inmatning av kod:

Du kan vid första omgången utelämnat all grön text (kommentarer som inleds med #).

```
1 # pq_formeln.py
2 # Löser 2:a gradsekvationer i normalform: x^2 + px + q = 0
3
4 import math # Importerar modulen math
5
6 p = float(input('\n\t Ange p:\t')) # Läser in p och q samt
7 q = float(input('\n\t Ange q:\t')) # omvandlar till tal
8
9 D = (p/2)**2 - q # Uttrycket under roten
10 # av pq-formeln
11 # ** betyder upphöjt till
12 if D > 0 : # Två lösningar
13     x1 = -p/2 + math.sqrt(D) # sqrt betyder roten ur
14     x2 = -p/2 - math.sqrt(D) # sqrt från modulen math
15     print('\n\t x1 =', x1)
16     print('\n\t x2 =', x2, '\n')
17
18 if D == 0 : # Endast en lösning
19     x = -p/2 # == betyder lika med
20     print('\n\t x =', x, '\n')
21
22 if D < 0 : # Ingen reell lösning
23     print('\n\t Ekvation saknar reell lösning. \n')
```

I koden förekommer tecknet backslash (\) som man på Mac-datorer kan få genom tangent-kombinationen <alt>-<Shift>-</>, dvs <alt> och <Shift> samt utan att släppa dem / .

Spara koden: Välj i edit-fönstrets menyrad **File** → **Save As...**, välj lämplig plats på din dator, ange filnamnet **pq_formeln.py** och klicka på **Spara**.

Kör koden: Klicka i edit-fönstrets menyrad på **Run** → **Run Module**.

Om du får felmeddelande från Python kan det bero på att du inte matat in koden korrekt. Kontrollera! Beakta att du inte tar med radnumreringarna i koden, däremot alla indragningar från vänstra kanten. Skriv indragningarna med blanktecken, inte med tabulatoren.

Övningar

Kör programmet ovan för att lösa följande 2:a gradsekvationer:

1) $x^2 - 7x + 12 = 0$ Svar: _____

Lös ekvationen manuellt med pq-formeln och jämför ditt resultat med programmets.

2) $x^2 - 6x + 8 = 0$ Svar: _____

3) $x^2 - 5x + 2 = 0$ Svar: _____

4) $x^2 + 2x + 5 = 0$ Svar: _____

5) $x^2 - 6x + 9 = 0$ Svar: _____

6) $10 + 4t - 5t^2 = 0$ (Aktiviteten Simhopp) Svar: _____

Skriv om först ekvationen till normalform och lös den sedan med pythonprogrammet ovan.

Programmets förklaring

Koden # betyder i Python *kommentar* som gäller till slutet av raden. Den kan även börja mitt på en rad. Kommentarer ska förklara koden och utförs inte av Python.

Rad 4 Import av kod från Pythons programbibliotek (modulen `math`) till vårt program, så att vi kan använda Pythons rotdragningsfunktion `math.sqrt()` i raderna **13** och **14**.

Rader 6-7 Inläsning av data till `p` och `q`. Detta sker med de två pythonfunktionerna `input()` och `float()`. `input()` skriver ut först *ledtexten* `'\n\t Ange p:\t'` och läser in sedan det vi matar in. Men `input()` returnerar inmatningen till programmet som text, även om vi matar in tal. `float()` står för *flyttal* (decimaltal) och omvandlar den inlästa texten till tal. Ledtexten omges av apostrofer `' '`. Själva tecknet `'` är kod och kommer inte att visas i utskriften. Koden `\n` (newline) genererar radbyte i utskriften och `\t` (tabulator) skapar horisontellt avstånd.

Rad 9 Här beräknas uttrycket under roten av pq-formeln som sedan tilldelas variabeln `D`. I matematiken kallas detta uttryck för *diskriminanten* eftersom dess värde *skiljer åt* ("diskriminerar") de tre fall som en 2:a gradsekvation kan hamna i: Att ha *en* lösning, att ha *två* lösningar eller *ingen* (reell) lösning alls, dvs endast komplexa lösningar. Diskriminansens tecken (+, – eller 0) avgör mellan dessa tre fall.

Rader 12-23 Tre s.k. `if`-satser behandlar de tre fallen:

1. Om $D > 0$ beräknas två lösningar enligt pq-formeln nedan.
2. Om $D == 0$ (dvs D lika med 0) blir även roten 0 så att den enda lösningen blir $-p/2$, uttrycket innan roten.
3. Om $D < 0$ blir uttrycket under roten negativ och därmed lösningen inte reell (komplex).

I alla `if`-satser skrivs ut resultaten av `print()`, en fördefinierad funktion i Python som skriver ut på skärmen den text vi skriver i dess parentes. Om koderna `'`, `\n` och `\t` se ovan.

pq-formeln

$$x_{1,2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q} \quad \text{ger lösningen till normalformen: } x^2 + px + q = 0$$

där p och q är givna konstanter medan x är en variabel, närmare bestämt ekvationens obekant.