

## Kapitel 2: Starta programmering på riktigt

## Använda en känd formel

För denna tillämpningsaktivitet i kapitel 2 ska vi skriva ett program som löser en allmän andragradsekvation. Det finns tre möjliga lösningar till en ekvation som skrivs på formen:

$$a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0$$

och vi ska använda olika villkor för de tre olika lösningarna. Vi börjar med lite teori.

Den allmänna andragradsekvationen  $a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0$  kan skrivas om som

$$\frac{a \cdot x^2}{a} + \frac{b \cdot x}{a} + \frac{c}{a} = 0 \Rightarrow x^2 + \frac{b}{a} \cdot x + \frac{c}{a} = 0$$

Omskrivning och första kvadreringsregeln ger nu

$$\left(x + \frac{b}{2 \cdot a}\right)^2 - \frac{b^2}{4a^2} + \frac{c}{a} = 0 \Rightarrow$$

$$\left(x + \frac{b}{2 \cdot a}\right)^2 = \frac{b^2}{4a^2} - \frac{c}{a}$$

Vi drar roten ur båda leden

$$x + \frac{b}{2 \cdot a} = \pm \sqrt{\frac{b^2}{4a^2} - \frac{c}{a}}$$

Vi subtraherar nu till sist både leden med  $\frac{b}{2a}$ :

$$x = -\frac{b}{2 \cdot a} \pm \sqrt{\frac{b^2}{4a^2} - \frac{c}{a}}$$

Uttrycket ovan kan skrivas om genom att först sätta termerna under rottecknet på gemensam nämnare.

$$x = -\frac{b}{2 \cdot a} \pm \sqrt{\frac{b^2 - 4ac}{4a^2}} \Rightarrow x = -\frac{b}{2 \cdot a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Uttrycket under rottecknet,  $b^2 - 4ac$ , kallas för *diskriminanten* och det ska vi använda i programmet.

- Om diskriminanten är *mindre än noll* finns det *ingen lösning* i reella tal eftersom man inte kan dra kvadratroten ur ett negativt tal.
- Om diskriminanten är *noll* finns det bara *en lösning*, nämligen  $-\frac{b}{2 \cdot a}$ . Vi har då en *dubbelrot*.
- Om diskriminanten är *större än noll* har vi *två lösningar* enligt formeln ovan.

## Syfte:

- Använda If... elif... else-kommandon i två program som båda löser andragradsekvationer.

Detta kan vi utnyttja på ett smart sätt genom att använda `if...elif...else`. Vi definierar funktionen **lösandra** med argumenten `a`, `b` och `c` som är koefficienterna i andragradsekvationen.

Vi skapar också variabeln `diskr` för att vid utskrift av ev. rötter också skriva ut värdet på diskriminanten.

Eftersom programmet inte får plats på en enda skärm (19 rader) har vi här gjort en utskrift via datorn och programmet TI Connect.

### Några kommentarer till koden:

Du ser att vi använder dubbla likhetstecken (`==`) i koden när vi ska göra jämförelser. Se raden `"elif diskriminant==0"`. När man har ett likhetstecken så ska man tilldela ett värde till en variabel. Två helt olika operationer alltså.

När man befinner sig i editorn och ska göra en körning så trycker du på tangenten `[vars]`. Överst i fönstret så står det då `lösandra()`. Tryck på `Ok` och fyll sedan i argumenten i funktionen, t.ex. `lösandra(1,2,1)`. Tryck sedan på `[enter]`. Då får vi en utskrift på tre rader. Överst diskriminantens värde, sedan antalet rötter och till sist rötterna värde.

Vi ska nu titta på ett annat program som också beräknar rötterna till en andragradsekvation. Det innehåller också `if...elif...else` för ingen, en respektive två lösningar till ekvationen. Här har vi dock ingen funktion utan istället tre inputsatser.

I input-satser vill programmet hämta in information från användaren. Input-satser läser in allt som text. Vi tar ett exempel:

Vi skriver in det korta programmet till höger och kör det. Du skriver in talet 5.7 t.ex. Du kommer att få svaret 5.75.7 och inte 10. Det beror på att input läser in allt som text.

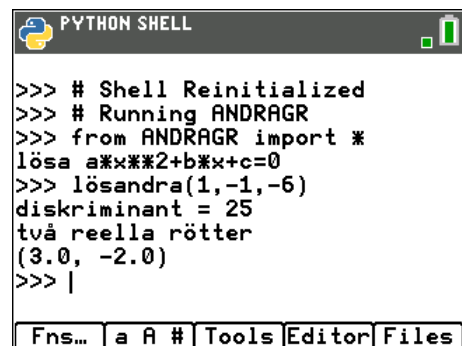
För att verkligen få multiplikationen utförd så kan du skriva

**`a = float(input("Mata in..."))`**

Alltså: Genom att omge `input()` med `float()` eller `int()`, så omvandlas svaret till ett decimaltal eller heltal.

På nästa sida kommer nu det andra programmet som löser andragradsekvationer.

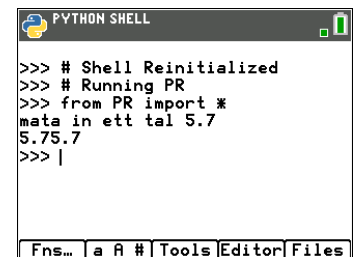
```
from math import*
print("lösa a*x**2+b*x+c=0")
def lösandra(a,b,c):
    diskriminant=b**2-4*a*c
    if diskriminant<0:
        print("diskriminant =",diskriminant)
        print("inga reella rötter")
        return
    elif diskriminant==0:
        print("diskriminant =",diskriminant)
        print("en reell rot")
        rot1=-b/(2*a)
        return rot1
    else:
        print("diskriminant =",diskriminant)
        print("två reella rötter")
        rot1=(-b+sqrt(diskriminant))/(2*a)
        rot2=(-b-sqrt(diskriminant))/(2*a)
        return rot1,rot2
```



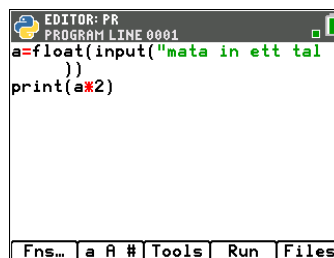
```
PYTHON SHELL
>>> # Shell Reinitialized
>>> # Running ANDRAGR
>>> from ANDRAGR import *
lösa a*x**2+b*x+c=0
>>> lösandra(1,-1,-6)
diskriminant = 25
två reella rötter
(3.0, -2.0)
>>> |
```



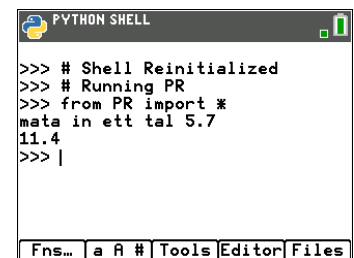
```
EDITOR: PR
PROGRAM LINE 0001
a=input("mata in ett tal ")
print(a*2)
```



```
PYTHON SHELL
>>> # Shell Reinitialized
>>> # Running PR
>>> from PR import *
mata in ett tal 5.7
5.75.7
>>> |
```



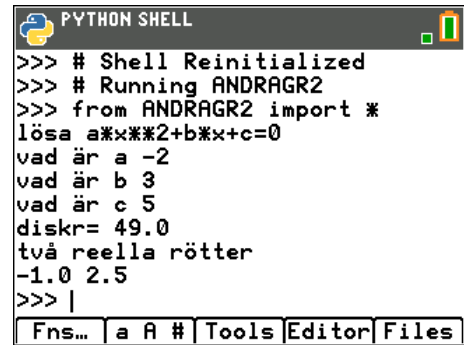
```
EDITOR: PR
PROGRAM LINE 0001
a=float(input("mata in ett tal "))
print(a*2)
```



```
PYTHON SHELL
>>> # Shell Reinitialized
>>> # Running PR
>>> from PR import *
mata in ett tal 5.7
11.4
>>> |
```

Här är nu programmet, som inleds med tre input-satser. Float som vi använder här är den datatyp som används för decimaltal. På svenska säger man *flyttal*. Precis som det föregående programmet använder vi här `if...elif...else`.

```
from math import *
print("lösa a*x**2+b*x+c=0")
a=float(input("vad är a "))
b=float(input("vad är b "))
c=float(input("vad är c "))
diskr=b**2-4*a*c
if disk<0:
    print("diskr=",diskr)
    print("inga reella rötter")
elif disk==0:
    print("diskr=",diskr)
    print("en reell rot")
    rot1=-b/(2*a)
    print(rot1)
else:
    print("diskr=",diskr)
    print("två reella rötter")
    rot1=(-b+sqrt(diskr))/(2*a)
    rot2=(-b-sqrt(diskr))/(2*a)
    print(rot1,rot2)
```



```
PYTHON SHELL
>>> # Shell Reinitialized
>>> # Running ANDRAGR2
>>> from ANDRAGR2 import *
lösa a*x**2+b*x+c=0
vad är a -2
vad är b 3
vad är c 5
diskr= 49.0
två reella rötter
-1.0 2.5
>>> |
Fns... a A # Tools Editor Files
```

Ändra nu i programmet så att bara två decimaler i de beräknade värdena skrivs ut. Man använder då kommandot **round** i print-satserna, t.ex.

```
print(round(rot1,2))
```

Du hittar `round` genom att tryck på `f1` (Fns..) och sedan välja `Type`.



```
PYTHON SHELL
>>> # Running ANDRAGR2
>>> from ANDRAGR2 import *
lösa a*x**2+b*x+c=0
vad är a 1.25
vad är b 5
vad är c 4
diskr= 5.0
två reella rötter
-1.11
-2.89
>>> |
Fns... a A # Tools Editor Files
```