

Oppgaver

I denne seksjonen finner du bonusoppgaver som hører til dag 1 av Kodeskolens kræsjkurs i programmering. Tema for første dag er variabler, input, løkker og betingelser. Bonusoppgavene er ment for deg som vil øve litt ekstra, har lyst på en ekstra utfordring eller ønsker å se flere eksempler på programmeringsoppgaver for inspirasjon. Dersom du står fast er det bare å spørre. God koding!

Variabler og regning

Oppgave 1 *Jordkloden*



I denne oppgaven skal vi øve på å bruke Python som kalkulator, ved å regne litt på jordkloden. Husk at formelen for volumet av en kule er

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3.$$

- a) Jordkloden er tilnærmet en perfekt kule, og har en radius på 6371 km. Lag et kort program som først definerer en variabel `radius`, og deretter regner ut en variabel `volum`. Skriv til slutt ut svaret til brukeren med `print()`-funksjonen. La svaret være i km^3 .
- b) Endre programmet ditt så svaret istedet skrives ut i antall liter.
- c) Den totale massen til jordkloden er omtrent $M = 5.972 \cdot 10^{24}$ kg. Regn ut hvor mange kg hver liter av jordkloden veier i gjennomsnitt. Virker svaret ditt rimelig?

Løsning oppgave 1 *Jordkloden*

a)

```
1 radiuskm = 6371
2 volumkm = (4/3)*3.14*(radiuskm**3)
3 print("Volumet til jorden er", volumkm, "
    kubikkkilometer.")
```

b)

```
1 radiusdm = 6371 * 10**4
2 volumdm = (4/3)*3.14*(radiusdm**3)
3 print("Volumet til jorden er", volumdm, "liter.")
```

c)

```
1 massejord = 5.972 * 10**24
2 vektperliter = massejord/volumdm
3 print("I gjennomsnitt veier hver liter av jorda",
    vektperliter, "kg.")
```

Oppgave 2 *Regne mellom SI-enheter*

En millimeter er 0.01 centimeter. En mikrometer er 0.001 millimeter. En centimeter er 10 000 mikrometer.

Lag en variabel med din høyde i cm, og lag en ny variabel som gjør denne høyden til mm. Lag enda en ny variabel som gjør høyden i mm til μm . Til slutt, lag en variabel som på ny definerer din høyde i cm, men regnet fra μm . Print denne siste variabelen, har du regnet rett og fått riktig høyde i cm?

Løsning oppgave 2 *Regne mellom SI-enheter*

```

1 din_høyde_cm = 165
2 din_høyde_mm = din_høyde_cm * 10
3 din_høyde_um = din_høyde_mm * 10**3
4 din_høyde_nycm = din_høyde_um / 10**4
5
6 print(din_høyde_nycm)

```

Løkker

Oppgave 3 *Trekanttall*

Et trekanttall er summen av tallrekken

$$1, 2, \dots, n.$$

For eksempel så er

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15,$$

så da er 15 et trekanttall. Siden det var summen av de 5 første tallene i tallrekka, så sier vi at det er det *femte* trekanttallet.

La oss si at vi vil vite hva det hundrede trekanttallet er, da må vi legge sammen alle tallene fra 1 til 100. Det blir fort slitsomt og kjedelig å gjøre for hånd. Så la oss bruke programmering.

For å gjøre det lettere å sjekke om programmet vårt, så startet vi med å prøve å regne ut summen fra 1 til 5.

- a) Lag en løkke som skriver ut tallene

$$1, 2, 3, 4 \text{ og } 5$$

til skjermen.

- b) Endre nå løkka så du isteden finner summen av tallene 1 til 5. Da må du først lage en variabel utenfor løkka, og for hvert tall, legge det til variabelen din. Husk at du kan legge noe til en varibel med `+=`.

- c) Sammenlign svaret programmet ditt gir med det vi fant for hånd. Er de to like? Hvis de ikke er det så er det noe galt!
- d) Hvis programmet ditt fungerte som forventet kan du nå endre sånn at du regner summen av de første 100 tallene

$$1 + 2 + 3 + \dots + 100.$$

Det er en kjent matematiker, Carl Friedrich Gauss, som fikk denne oppgaven av sin mattelærer når han gikk på skolen på 1700-tallet. Læreren tenkte nok at dette skulle holde Gauss opptatt en god stund med å legge sammen tall etter tall. Gauss hadde ikke tilgang til en datamaskin, så han kunne ikke automatisere jobben slik vi har gjort, men ha la merke til et mønster i tallene. Gauss la merke til at om vi starter på begge endene av rekka får vi et mønster

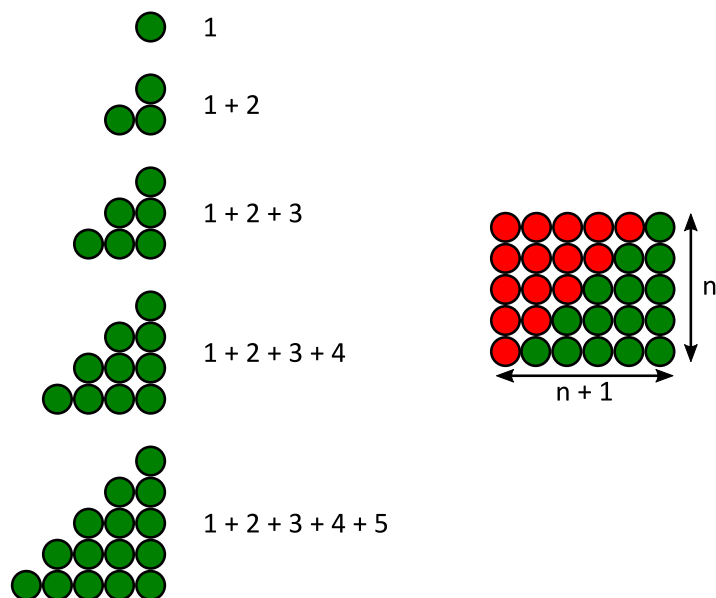
$$1 + 100 = 101, 2 + 99 = 101, 3 + 98 = 101, \dots 50 + 51 = 101.$$

Fra dette mønsteret klarte Gauss å finne en formel for summen av tallene fra 1 til n , og uttrykket hans var

$$T_n = \frac{n(n+1)}{2}.$$

-
- e) Bruk formelen til Gauss og sjekk at du får samme svar som programmet ditt for $n = 100$.
- f) Gjør det samme for $n = 1000$, så $n = 1000000$ (én million).

For å skjønne hvorfor denne formelen er som den er, så kan det lønne seg å skjønne hvorfor de kalles trekantall. Om vi tegner opp summene som antall baller, og tenger først 1, så 2, og så 3 bortover, sånn som dette:



Så ser vi at de ulike summene blir trekantner. Vi kan så gjøre om en slik trekant til en firkant ved å legge på like mange nye. Sann som vist på høyre side av figuren. Denne firkanten har n baller i høyden, og $n + 1$ baller bortover. Da er antall baller i hele firkanten $n(n + 1)$. Men vi har jo doblet antall baller for å få en firkant, så om vi bare skal telle de grønne ballene må vi dele på to.

- g) Hvordan kan du sjekke om et tall er et trekantttall? Skriv et program som sjekker om et heltall er et trekantttall, og hvis ja, skriver ut faktorene i dette. For eksempel bør programmet skrive ut $1 + 2 + 3 + 4 + 5$ hvis det blir gitt input 15 .

Løsning oppgave 3 *Trekantttall*

- a) Dette gjør vi med en **for**-løkke, og **range**-funksjonen:

```
1 for tall in range(1, 6):
2     print(tall)
```

Husk at `range` er fra-og-med, til (men ikke med), derfor skriver vi 1-6, for å få tallene 1, 2, 3, 4, og 5.

b)

```
1 total = 0
2
3 for tall in range(1, 6):
4     total += tall
5
6 print(total)
```

Her må vi både opprette `total` før løkka, og printe den ut etter løkka. Vi ser hvilke kodelinjer som hører til løkka fordi de har fått innrykk. I tillegg har vi lagt til blanke linjer for å skille dem litt fra løkka, men merk at dette er frivillig.

c) Svaret blir 15, som forventet.

d) Vi endrer programmet ved å endre hva løkka går til. For å gå opp til og med hundre må vi skrive `range(1, 101)`. For å gjøre programmet vårt lettere å endre velger vi derimot å lage n som en variabel:

```
1 n = 100
2
3 total = 0
4 for tall in range(1, n+1):
5     total += tall
6
7 print(total)
```

Det er nå rett-frem å endre programmet, bare ved å endre den første linja.

Svaret blir 5050

e) Vi fikk 5050 for $n = 100$, formelen gir

$$\frac{n(n+1)}{2} = \frac{100 \cdot 101}{2} = 5050.$$

Som altså er det samme, programmet vårt ser ut til å fungere.

- f) For $n = 1000$ gir programmet vårt oss 500500. Formelen gir oss det samme. For $n = 1000000$ gir programmet vårt oss 500000500000, og formelen gir igjen det samme.

Betingelser

Oppgave 4 *Absolutttverdi*

Et reelt tall består av et fortegn og en tallverdi, kalt *absolutttverdi*. Når vi finner absolutttverdien til et tall «fjerner vi fortegnet». Det betyr at absolutttverdien til et tall alltid er positiv. Absolutttverdien til et tall a skrives $|a|$ og er definert som:

$$|a| = \begin{cases} a, & \text{hvis } a \geq 0 \\ -a, & \text{hvis } a < 0 \end{cases} \quad (1)$$

- a) Lag et program som ber brukeren om et tall ved hjelp av `input` og `float`, og skriver ut absolutttverdien av tallet
- b) Lag et program som ber brukeren om to tall og skriver ut hvilket av tallene som har høyest absolutttverdi

Løsning oppgave 4 *Absolutttverdi*

a)

```
1 tall = float(input('Skriv inn et tall'))
2
3 if tall < 0:
4     absolutttverdi = -tall
5 else:
6     absolutttverdi = tall
7
8 print(absolutttverdi)
```

b)

```
1 tall1 = float(input('Skriv inn et tall'))
2 tall2 = float(input('Skriv inn enda et tall'))
3
4 if tall1 < 0:
5     absoluttverdi1 = -tall1
6 else:
7     absoluttverdi1 = tall1
8
9 if tall2 < 0:
10    absoluttverdi2 = -tall2
11 else:
12    absoluttverdi2 = tall2
13
14 if absoluttverdi1 > absoluttverdi2:
15    print(absoluttverdi1)
16 else:
17    print(absoluttverdi2)
```

Oppgave 5 *Vann og sjokolade ved forskjellige temperaturer.*

Smeltepunktet til et stoff markerer den temperaturen som gjør at stoffet endrer fasetilstand mellom fast og flytende form. Vann har smeltepunkt ved 0 grader celsius, og sjokolade har smeltepunkt ved ca. 40 grader celsius.

Lag et program som spør om en temperatur, og lag **if**-tester for å sjekke hvilken fasetilstand vann og sjokolade er i ved denne temperaturen. Print til slutt ut en setning som nevner temperaturen og tilhørende fasetilstand for stoffene.

Løsning oppgave 5 *Vann og sjokolade ved forskjellige temperaturer.*

```
1 temperatur = int(input("Hva er temperaturen?"))
2
3 if temperatur <= 0:
4     fasetilstand_vann = "fast"
5     fasetilstand_sjokolade = "fast"
```



```
6 elif temperatur > 0 and temperatur < 40:
7     fasetilstand_vann = "flytende"
8     fasetilstand_sjokolade = "fast"
9 elif temperatur >= 40 and temperatur < 100:
10    fasetilstand_vann = "flytende"
11    fasetilstand_sjokolade = "flytende"
12
13 print(f"Ved {temperatur} grader er vann {
    fasetilstand_vann} og sjokolade {
    fasetilstand_sjokolade}.")
```