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?

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?

Løkker

Oppgave 3 *Trekanttall*

Et trekanttall er summen av tallrekken

$$1, 2, \ldots, n.$$

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

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

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

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

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

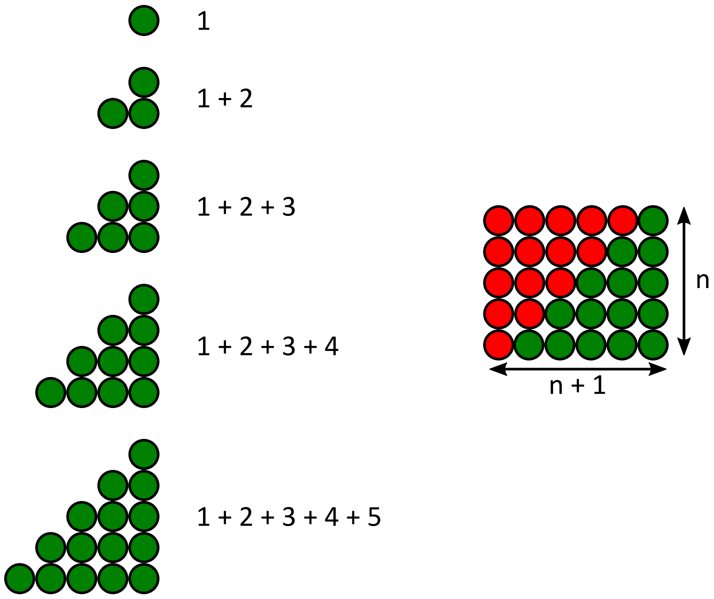
$$T_n = \frac{n(n+1)}{2}.$$

---

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 trekanttall. 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 trekanter. Vi kan så gjøre om en slik trekant til en firkant ved å legge på like mange nye. Sånn 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 kan du sjekke om et tall er et trekanttall? Skriv et program som sjekker om et heltall er et trekanttall, 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`.

Betingelser

Oppgave 4 *Absoluttverdi*

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

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

a) Lag et progam som ber brukeren om et tall ved hjelp av `input` og `float`, og skriver ut absoluttverdien av tallet

b) Lag et program som ber brukeren om to tall og skriver ut hvilket av tallene som har høyest absoluttverdi

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.