

Oppgaver

I denne seksjonen finner du oppgaver som hører til dag 1 av Kodeskolens kræsjkurs i programmering for lærere.

Tema for første dag er *introduksjon til Python, variabler, input, løkker og betingelser*. Dersom du står fast er det bare å spørre. I tillegg anbefaler vi å lese i kompendiet hvis det er noen temaer du synes er spesielt vanskelige. Oppgaver markert som bonusoppgaver er litt mer utfordrende og du velger selv om du har lyst til å prøve deg på dem. Det er også lov å hoppe over en oppgave dersom den ikke er utfordrende nok. God koding!

Variabler og regning

Oppgave 1 *Printing*

- a) Lag et program som skriver ut teksten «Hei, verden!», til skjermen.
- b) Lag et program der du først lagrer navnet ditt i en variabel, og så få programmet ditt til å skrive ut en hilsen direkte til deg.
- c) Hvis du bruker kommandoen `len()` på variabelen din får du ut antall bokstaver i navnet ditt. Endre programmet ditt så det også skriver ut denne informasjonen.
- d) Du kan bruke funksjonen `input()` til å stille brukeren et spørsmål. Bruk dette til å lage et program som spør brukeren om navnet deres, og deretter skriver ut en beskjed som bruker navnet de har oppgitt. Skriv også ut hvor mange bokstaver det er i navnet til vedkommende.

Oppgave 2 *Kvadrattall*

Kvadrattall er heltall som er blitt kvadrert, altså ganget med seg selv, eller opphøyet i annen. I Python kan du regne ut kvadratet av et tall n enten ved å skrive `n*n` eller `n**2`.

- a) Skriv et program som spør brukeren om et tall, og deretter skriver ut kvadratet av tallet brukeren ga.

Pass på at når vi spør om et tall må vi gjøre om svaret til fra brukeren til en tallvariabel ved å skrive `int` på følgende måte: `int(input())`. Dette er fordi «int» står for «integer», som er engelsk for heltall.

- b) Bruk programmet ditt og prøve-feile metoden til å finne det minste tallet som har et kvadrat på over 1000.

Oppgave 3 *Konvertering av temperatur*

I Norge oppgir vi temperaturer i målestokken *Celsius*, men i USA bruker de ofte målestokken *Fahrenheit*. Hvis du finner en kakeoppskrift fra USA kan det for eksempel stå at du skal bake kaken ved 350 grader. Da mener de altså 350°F. Vi vil nå lage et verktøy som kan konvertere denne temperaturen for oss, sånn at vi vet hva vi skal bake kaken ved i Celsius..

For å regne over fra Fahrenheit til Celsius bruker vi formelen:

$$C = \frac{5}{9}(F - 32).$$

Der F er antall grader i Fahrenheit, og C blir antall grader i celsius.

- a) Lag et program som spør brukeren om en temperatur i antall grader Fahrenheit, og skriver ut den tilsvarende temperaturen i antall grader Celsius.

Husk å gjøre om svaret til et tall, med enten `int(input())` eller `float(input())`.

- b) Bruk programmet ditt til å finne ut hvor mange grader Celsius 350°F svarer til. Virker det rimelig å skulle bake en kake ved denne temperaturen?

Programmet du har lagd tar en temperatur i Fahrenheit, og gjør om til Celsius. Men hva om vi ønsker å gå motsatt vei? Om vi ønsker å lage et nytt program som gjør motsatt, så må vi først ha en formel for F .

c) Klarer du å ta uttrykket

$$C = \frac{5}{9}(F - 32).$$

og løse for F ?

- d) Lag et nytt program som spør brukeren om en temperatur i antall grader celsius, og så skriver ut den tilsvarende temperaturen.
- e) Bruk programmet ditt til å finne frysepunktet og kokepunktet til vann i Fahrenheit målestokken.

Oppgave 4 *Finn fire feil!*

Her følger det fire programmer som har blitt skrevet feil. Finn feilen i hver programsnutt. Du kan godt kjøre programmet inn på din egen maskin, og kjøre det, da kan kanskje feilmeldingen hjelpe deg å skjønne hva som er galt.

Når du tror du skjønner hva som er galt, rett feilen på din egen maskin, og kjør programmet for å sjekke at det fungerer som det skal.

a)

```
1 print(Hei , Verden!)
```

b)

```
1 Print("Hei , Verden!")
```

c)

```
1 person = input("Hva heter du?")
2 print("Hei på deg, {navn}")
```

d)

```
1 pi = 3,14
2 radius = 4
3 areal = radius*pi**2
```

Oppgave 5 *Radianer*

Får å regne om fra grader til vinkler kan vi bruke følgende formel:

$$\theta = \frac{\pi\phi}{180},$$

Hvor θ er vinkelen i radianer og ϕ er vinkelen i radianer

- Lag en variabel `vinkel_grader` og gi den verdien 45.
- Regn ut vinkelen i radianer og lagre det i en variabel `vinkel_radianer`.
Skriv ut hvor mange radianer som tilsvarer 45°
- Modifiser programmet ditt så det spør brukeren om en vinkel i grader skriver ut hva det er i radianer.
- Finns et uttrykk for å gjøre om fra radianer til grader og lag et program som ber om en vinkel i radianer og skriver det ut i grader.

Oppgave 6 *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 7 *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 8 *Finne kvadrattall og kubikktall*

Lag et program som regner ut kvadrattallet og kubikktallet av tallene 1-5, og printer ut på en linje tallet og tilhørende kvadrat og kubikk. Bruk en `for`-løkke og legg til mellomrom mellom tallene.

Oppgave 9 *Renter*

Bank 1 gir fast 3 prosent rente på sin sparekonto. Bank 2, derimot, gir 3,3 prosent rente de første fem årene før de skifter til 2,8 prosent rente. Du skal

sette 10000, – i en bank i morgen. I denne oppgaven skal du bruke **for**-løkker til å simulere hva som skjer med pengene i de ulike bankene.

- a) Hvilken bank er best å bruke hvis du skal spare i ti år?
- b) Hvor lenge må du ha pengene i bank 1 for at det skal lønne seg fremfor bank 2?

Naboen din bestemmer seg for å heller sette inn 1000, – hver januar, istedenfor å sette inn en engangssum slik som du gjør.

- c) (Bonusoppgave) Hvilken bank er det best for naboen din å bruke hvis han skal spare i ti år?
- d) (Bonusoppgave) Hvor lenge må han ha pengene i bank1 for at det skal lønne seg fremfor bank 2?

Oppgave 10 *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 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

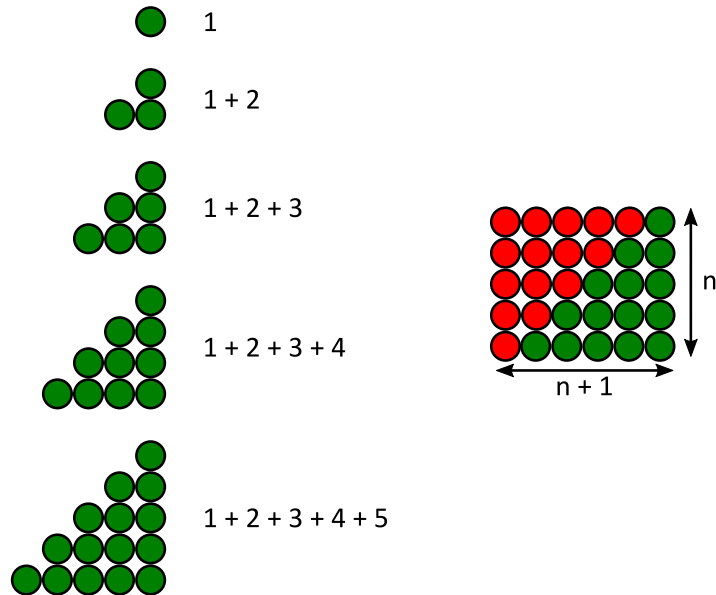
$$1 + 100 = 101, 2 + 99 = 101, 3 + 98 = 101, \dots 50 + 51 = 101.$$

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 trekant. 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 du sjekke om et tall er et trekantall? Skriv et program som sjekker om et heltall er et trekantall, 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 11 *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 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

Oppgave 12 *ABC-formelen*

ABC-formelen for å løse annengradsformler er som følger:

La a , b og c være reelle tall, hvor $a \neq 0$. Da har likningen $ax^2 + bx + c = 0$ løsningene

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

- a) Lag et program som finner løsningene til en annengradslikning med $a = 1$, $b = 2.5$ og $c = 1$.
- b) Modifiser programmet ditt så det spør brukeren om verdier for a , b og c og skriver ut de tilhørende løsningene.
- c) Dersom $b^2 - 4ac < 0$ har den tilhørende annengradslikningen ingen reell løsning. Bruk en **if**-betingelse til å informere brukeren om at det ikke finnes noen reell løsning dersom $b^2 - 4ac < 0$
- d) Dersom $b^2 - 4ac = 0$ har likningen kun en løsning. Bruk en **elif** til å sjekke om dette er tilfelle og i så tilfelle informere brukeren om at det kun er en løsning