

Vitenskapelig notasjon

Læringsmål:

- Vitenskapelig notasjon for spesielt små og spesielt store flyttall

Starting Out with Python:

- Kap. 2.8

Nyttig info om formatering av store tall

Når vi skriver flyttall i Python, er det enkleste ofte å skrive tallet rett frem, for eksempel 9.80665 eller 0.0002. Hvis tallet blir veldig stort ($\sim 10^6$) eller lite ($\sim 10^{-6}$), er det derimot tidkrevende å skrive tallet fullt ut, samtidig som at det lett dukker opp slurvefeil. Da vil resultatet av en beregning bli helt feil. Derfor er det vanlig å bruke vitenskapelig notasjon for store og små tall.

I Python kan vi skrive tallene 3.0×10^9 og 3.19×10^{-10} ved bruk av multiplikasjon (`*`) og potensregning (`**`) slik: `3.0*10**9` og `3.19*10 **(-10)` . Det vil gi riktig resultat, men kaster bort tid og strøm på å gjøre helt unyttige beregninger, først en potensering, så en multiplikasjon, for å finne fram til et tall vi egentlig allerede vet hva er. Det er derfor bedre å bruke notasjonen `3.0e9` og `3.19e-10` , hvor tallet bak `e` viser tierpotensen for å uttrykke store og små tall.

Notasjonen med `e` (som her ikke har noe med konstanten `e` å gjøre) lar oss legge tallet rett inn i variabelen uten noe regning. Eksemplet under viser bruk av denne notasjonen i linje 3.

Eksempel på kode (**Prøv å kjør koden!**)

In [1]:

```
tid = float(input("Hva er din pers på 60m? "))
m_sek = 60/tid
lys_fart = 3.0e8
x = lys_fart / m_sek
print("Bra! Men for å nå igjen lyset...")
print("...må du løpe", x, "ganger fortere")
print("som også kan skrives", format(x, '.1e'), "ganger fortere.")
```

```
Hva er din pers på 60m? 10
Bra! Men for å nå igjen lyset...
...må du løpe 50000000.0 ganger fortere
som også kan skrives 5.0e+07 ganger fortere.
```

`.1e` i format viser at det er ønskelig med én desimal i den vitenskapelige notasjonen. `.2e` ville gitt `4.25e+07` .

a) Fysikk / kjemi

Avogadros konstant 6.022×10^{23} sier hvor mange molekyler av et stoff som fins i ett mol av stoffet. Lag et program som ber brukeren navngi et stoff hun er i besittelse av, oppgi hvilken molvekt dette stoffet har, og hvor mye av stoffet hun har, og så skriver ut på skjermen hvor mange molekyler brukeren har av stoffet. Bruk gjerne `format()` -funksjonen for å unngå for mange desimaler i svaret.

Eksempel på kjøring:

```
Si et stoff du er i besittelse av: vann
Hva er molvekt i gram for vann? 18
Hvor mange gram vann har du? 500
Du har 1.7e+25 molekyler vann
```

Skriv koden din i blokka under.

In [6]:

```
stoff = input('Si et stoff du er i besittelse av: ')
molvekt = float(input('Hva er molvekt i gram for '+stoff+'? '))
masse = float(input('Hvor mange gram vann har du? '))
Avogadros_konstant = 6.022e23
Antall_molekyler = (masse/molvekt)*Avogadros_konstant
print('Du har', format(Antall_molekyler, '.2e'), 'molekyler', stoff+'.')
```

```
Si et stoff du er i besittelse av: vann
Hva er molvekt i gram for vann? 18
Hvor mange gram vann har du? 500
Du har 1.67e+25 molekyler vann.
```

Hint

Hint 1: `print("...må du løpe", x, "ganger fortere")` tillater at en variabel som f.eks. `x` kan listes opp sammen med tekststrenger fordi `print()` kan ta flere argumenter. Funksjonen `input()` kan derimot bare ta ett argument, så hvis du ønsker navnet på stoffet med i promptet for de neste input-setningene, må det plusses med annen tekst heller enn å listes opp med komma.

Hint 2: Regn først ut antall mol ved å ta hvor mye stoff hun har i antall gram og dele på molvekten. Deretter multipliserer du antall mol med avogadros tall.

b) Musikk

Antall mulige melodilinjier på 10 toner (inkludert rytmevariasjoner) er anslått til å være 8.25×10^{19} , jfr <https://plus.maths.org/content/how-many-melodies-are-there> (<https://plus.maths.org/content/how-many-melodies-are-there>). Lag et program i samme stil som 60m-programmet over som spør brukeren hvor mange ulike ti-toners melodilinjier hun selv tror hun har komponert og / eller hørt, og skriver ut som resultat hvor stor andel dette utgjør av antall mulige melodier (her vil dette sluttresultatet sannsynligvis bli et svært lite tall).

Eksempel på kjøring:

```
Antall ulike 10-toners melodilinjier du har hørt? 3288
Du har hørt 3.985454545454546e-15 prosent av melodier som er mulig.
```

Skriv koden din i blokka under.

In [8]:

```
antall_melodier = int(input('Antall ulike 10-toners melodilinj  
antall_mulige = 8.25e19  
prosentandel = (antall_melodier/antall_mulige)*100  
print('Du har hørt',format(prosentandel, '.2e'), 'prosent av melo
```

Antall ulike 10-toners melodilinj du har hørt? 3288

Du har hørt 3.99e-15 prosent av melodier som er mulig

Hint

Ta antall ulike ti-toners melodilinj du har hørt og divider på antall mulige melodilinj på 10 toner og regn deretter tallet om til prosent.