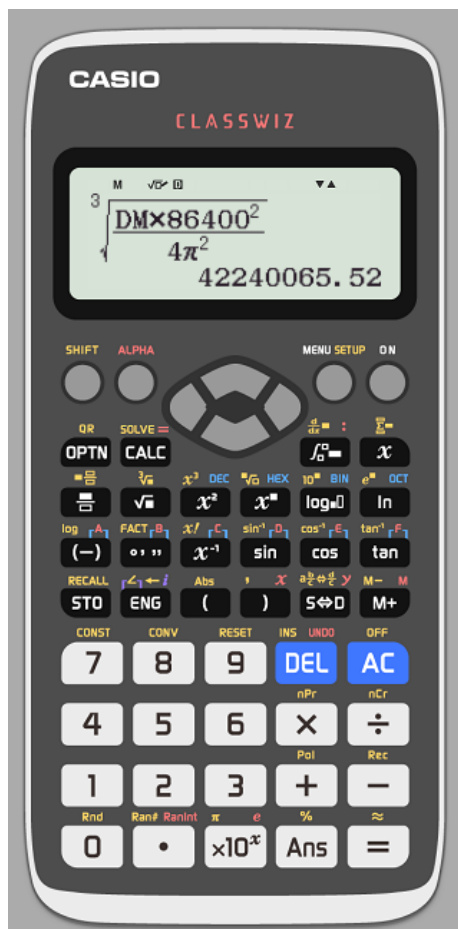


## Bokstavregning og fysikk på CASIOs kalkulatorer



CASIOs vitenskapelige kalkulatorer, fx-82, fx-85 og fx-991 EX egner seg ypperlig som hjelpemiddel også i naturfagtimene. I denne artikkelen vises hvordan du kan lagre de lange konstanter som brukes blant annet i fysikk og kjemi og regne med disse i ulike formler. Ved å lagre konstantene er det enkelt å hente dem fram når du trenger dem og sjansen for at man taster feil reduseres.

På CASIO fx-82, 85 og 991 EX kan du legge tallverdier til A B C D E og F og i tillegg x, y og M. Dette gir mange muligheter.

De konstantene du legger inn blir lagret inntil de slettes evt. at det settes inn andre verdier.

I fysikken har vi ofte bruk for en del fundamentale konstanter:  
Avogadros tall A, Bohrs konstant B, Lyshastigheten c,  
Elektronets ladning e, den universelle gravitasjonskonstanten  $\gamma$   
og Plancks konstant h.

Her er et forslag for de vitenskapelige kalkulatorene, fx-82, 85 og 991EX.

I og med at vi ikke har tilgang til hele alfabetet må vi gjøre et valg.

Lista med konstantene kan vi skrive ut og feste til lokket.

- A: Avogadros tall
- B: Bohrs konstant
- C: lyshastigheten
- D: den generelle gravitasjonskonstanten,
- E: elektronets ladning

F: Plancks konstant

M kan være masse til for eksempel elektronet, sola eller jorda.

NB når du bruker Memory vil M forandre seg.

Når du skal lagre skriver du tallet deretter STO og knappen med bokstaven.

6.022·10<sup>23</sup> STO (-) gir bokstaven A verdien 6.022·10<sup>23</sup>;

2.18·10<sup>-18</sup> STO o'' gir bokstaven verdien 2.18·10<sup>-18</sup> osv.

Slik blir det seende ut på kalkulatoren.

6.022 <sup>√E□</sup> ×10 <sup>23</sup> →A ▲	2.18 <sup>√E□</sup> ×10 <sup>-18</sup> →B ▲	2.998 <sup>√E□</sup> ×10 <sup>8</sup> →C ▲
6.022×10 <sup>23</sup>	2.18×10 <sup>-18</sup>	299800000
6.674 <sup>M√E□</sup> ×10 <sup>-11</sup> →D ▲	1.6022 <sup>√E□</sup> ×10 <sup>-19</sup> →E ▲	6.626 <sup>√E□</sup> ×10 <sup>-34</sup> →F ▲
6.674×10 <sup>-11</sup>	1.6022×10 <sup>-19</sup>	6.626×10 <sup>-34</sup>

Eksempel 1: Bestem bølglengden til lys som emitteres når et elektron faller fra skall 3 til skall 2. Denne linjen i hydrogenspektret er skarp rød og kalles for H<sub>α</sub>.

Fotonets energi er gitt ved: hf og energien til elektronet i skall n er gitt ved  $\frac{B}{n^2}$  Tapet i energi for elektronet går da over til fotonets energi.

$$hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{B}{2^2} - \frac{B}{3^2}; \quad \lambda = \frac{hc}{\frac{B}{2^2} - \frac{B}{3^2}} \quad \text{På kalkulator: } \frac{FC}{\frac{B}{2^2} - \frac{B}{3^2}}$$

$$\frac{FC}{\frac{B}{4} - \frac{B}{9}} \quad \text{▲}$$

$$6.560834202 \times 10^{-7}$$

Bølglengden er 6,56 · 10<sup>-7</sup> = 656 nm. Bølglengden til et foton som emitteres når et elektron «hopper» fra skall 4 til 2 finner du ved å bytte ut 3<sup>2</sup> med 4<sup>2</sup> osv. Forklar at den korteste bølglengden får vi når et elektron faller fra uendelig til skall 1 og er gitt ved:

Dette er utenfor det synlige spektrum.

$$\frac{FC}{B} \quad \text{▲}$$

$$9.112269725 \times 10^{-8}$$

Eksempel 2:

Bestem radius r, omkrets O og overflate A til en kuleformet beholder som skal romme V=5 m<sup>3</sup> gass.

Veggen har tykkelse 0,01 m

Noen formler:  $V = \frac{4\pi r^3}{3}; r = \sqrt[3]{\frac{3V}{4\pi}} \quad O = 2\pi r \quad \text{og} \quad A = 4\pi r^2 \quad \text{Vi setter } V = 5 \text{ m}^3$

$$\sqrt[3]{\frac{3 \times 5}{4\pi}} \quad \text{Ans} \rightarrow x \quad 2\pi(x+0.01)$$

1.060784418      1.060784418      6.727936922

$$4\pi(x+0.01)^2 \quad \frac{4\pi((x+0.01)^3 - x^3)}{3} \quad \text{Ans} \times 7800$$

14.40834004      0.1427420018      1113.387614

Indre radius lagres som x og ytre radius blir da x + 0.01.

Indre radius er 1,061 m. Omkretsen er 6,728 m. Overflaten 14,41m<sup>2</sup>. Veggens volum er 0,1427m<sup>3</sup>. Antar vi at beholderen er laget av stål med tetthet 7800 kg/m<sup>3</sup> har beholderen en masse på 1113 kg

Eksempel 3: Regn ut farten og avstanden fra jorda sentrum til en TV-satellitt som har en omløpstid på 24 timer = 86400 sekunder.

Noen formler.

$$\text{Kraften } F = \frac{\gamma Mm}{r^2} = \frac{mv^2}{r} \text{ som gir } v^2 r = \gamma M ; v = \frac{2\pi r}{T} ; \frac{4\pi^2 r^3}{T^2} = \gamma M ; r = \sqrt[3]{\frac{\gamma M T^2}{4\pi^2}}$$

Jordas masse 5,972 · 10<sup>24</sup> kg lagres på M Jordas radius ved ekvator 6,38 · 10<sup>6</sup> m

$$5.972 \times 10^{24} \rightarrow M \quad \sqrt[3]{\frac{M \times 86400^2}{4\pi^2}} \quad \text{Ans} \rightarrow x$$

5.972 × 10<sup>24</sup>      42240065.52      42240065.52

$$\frac{2\pi x}{86400} \quad \frac{2(x - 6.38 \times 10^6)}{C} \quad x - 6.38 \times 10^6$$

3071.784248      0.2392265879      35860065.52

Satellitten befinner seg 42240 km fra jordas sentrum og 35860 km over ekvator.

Farten er 3072 m/s, ca. 3,1 km/s og ett tv signal bruker ca. 0,25 sekunder fram og tilbake fra jordoverflaten. Denne tiden kan vi faktisk registrere når vi hører på radio via TV/DAB/FM