

Substitusjon

Maple kan ikke bare hjelpe oss med å regne ut integraler, vi kan også få hjelp med fremgangsmåten. Pakken man bruker da heter *student*.

with(student);

[D, Diff, Doubleint, Int, Limit, Lineint, Product, Sum, Tripleint, changevar, completesquare, distance, equate, integrand, intercept, intparts, leftbox, leftsum, makeproc, middlebox, middlesum, midpoint, powsubs, rightbox, rightsum, showtangent, simpson, slope, summand, trapezoid] (1)

Vi vil for eksempel regne ut det litt stygge integralet $\int \frac{\sqrt{1 + \sqrt{x}}}{\sqrt{x}} dx$. Maple kan vi oss svaret direkte,

$$A := \text{Int}\left(\frac{\text{sqrt}(1 + \text{sqrt}(x))}{\text{sqrt}(x)}, x\right) \quad \int \frac{\sqrt{1 + \sqrt{x}}}{\sqrt{x}} dx \quad (2)$$

$$\text{value}(A) \quad \frac{4}{3} (1 + \sqrt{x})^{3/2} \quad (3)$$

Kommandoen *changevar* gir oss muligheten til å substituere i integralet:

$$\text{changevar}(u = 1 + \text{sqrt}(x), A, u) \quad \int 2\sqrt{u} du \quad (4)$$

Vi skriver først inn substitusjonen, så integralet.

$$\text{value}(\%) \quad \frac{4}{3} u^{3/2} \quad (5)$$

For å få tilbake *x* i uttrykket bruker vi *subs*:

$$\text{subs}(u = 1 + \sqrt{x}, \%)$$

$$\frac{4}{3} (1 + \sqrt{x})^{3/2} \quad (6)$$

Changevar-kommandoen håndterer bestemte integraler også. Ta for eksempel

$V := \text{Int}(\cos(x) * \exp(\sin(x)), x = 0 .. \text{Pi}/2);$

$$\int_0^{\frac{1}{2} \pi} \cos(x) e^{\sin(x)} dx \quad (7)$$

$\text{changevar}(u = \sin(x), V, u)$

$$\int_0^1 e^u du \quad (8)$$

Vi ser at Maple forandret grensene for oss!

Disse kommandoene finnes også i et interaktivt miljø som heter *IntTutor*. Vi skriver

$\text{with}(\text{Student}[\text{Calculus1}]) :$

$$\text{IntTutor}\left(\frac{\sqrt{1 + \sqrt{x}}}{\sqrt{x}}\right);$$

for å få tilgang til den.