

Analyysia Maplella

Raja-arvot

- Raja-arvot saadaan laskettua `limit`-komennolla, esimerkiksi `limit(sin(x)/x,x=0)`; antaa tuloksen 1
- Vasemman- ja oikeanpuoleiset raja-arvot saadaan lisäämällä komennon argumentiksi `left` tai `right`
- **Esimerkki:** Maplessa on valmiina funktio `Heaviside`, joka laskee porrasfunktion

$$U(t) = \begin{cases} 1, & x \geq 0 \\ 0, & \text{muulloin} \end{cases}$$

- `limit(Heaviside(x),x=0)`; antaa tuloksen *undefined*
- `limit(Heaviside(x),x=0, left)`; antaa tuloksen 0
- `limit(Heaviside(x),x=0, right)`; antaa tuloksen 1
- Epäoleelliset raja-arvot $\pm\infty$ saadaan laskettua laittamalla `limit`-komennossa arvo `infinity`, esimerkiksi `limit(exp(-x),x=infinity)`; palauttaa tuloksen 0
- Komento `Limit` palauttaa raja-arvomerkin, joka voidaan laskea `value`-komennolla

Sarjat

- Lukujonojen osasummia voidaan laskea komennolla `sum`, esimerkiksi `sum(k,n=0..20)`; laskee yhteen kokonaisluvut 1..20
- Yläraja voi myös olla tuntematon, jolloin Maple laskee sarjan yleisen osasumman lausekkeen (jos pystyy), esimerkiksi `sum(i,i=1..n)`; palauttaa aritmeettisen lukujonon summan $\frac{1}{2}(n+1)^2 - \frac{1}{2}n - \frac{1}{2}$
- Jos ylärajaksi annetaan `infinity`, laskee Maple kyseisen sarjan summan, esimerkiksi `sum(1/n^2,n=1..infinity)`; antaa tuloksen $\frac{1}{6}\pi^2$
- Sama tulos saadaan myös laskemalla ensin sarjan k :s osasumma ja ottamalla tästä raja-arvo: `limit(sum(1/i^2,i=1..n),n=infinity)`;

Lausekkeiden ja funktioiden derivointi

- Muuttujasta x riippuva lauseke saadaan derivoitua komennolla `diff`, esimerkiksi `diff(sin(x), x)` antaa tulokseksi *lausekkeen* `cos(x)`
- Funktio derivoidaan operaattorin `D` avulla, esimerkiksi `g:=x->cos(x); D(g)` palauttaa *funktion* `-sin`
- Korkeamman kertaluvun derivaattoja saadaan laskettua seuraavasti `diff(sin(x), x, x, x, x)` tai lyhyemmin `diff(sin(x), x, $4)` `D(D(D(D(g))))` tai lyhyemmin `(D@@4)(g)`
- Myös osittaisderivaatat saadaan samaan tapaan
`f:=(x,y)->sin(x,y)`
`diff(f(x,y), x)=cos(x)y, diff(f(x,y), y)=cos(x)`
`D[1](f)=(x,y)->cos(x)y, D[2](f)=(x,y)->cos(x)`
- Komennolla `Diff` Maple palauttaa pelkän derivaattamerkinnän eikä laske tulosta, esimerkiksi `Diff(sin(x), x)` palauttaa lausekkeen $\frac{\partial}{\partial x} \sin(x)$. Lausekkeen arvo saadaan laskettua komennolla `value`
- **Esimerkki:** `Diff(sin(x), x); value(%);` antaa tulokseksi lausekkeen `cos(x)`

Integrointi

- Integraalifunktio ja määrätty integraali lasketaan komennolla `int`
- **Esimerkki:** `f:=x^2; int(f, x);` antaa tuloksena $\frac{1}{3}x^3$ Huom! Maple ei lisää tulokseen integroimisvakiota
- **Esimerkki:** Määrätty integraali $\int_0^2 x^2 dx$ saadaan laskettua Maplella komennolla `int(f, x=0..2)` ja tuloksena saadaan $\frac{8}{3}$
- Komennolla `Int` Maple palauttaa pelkän integraalilausekkeen, esimerkiksi `Int(f, x)` palauttaa $\int x^2 dx$, joka voidaan laskea komennolla `value`