

Maplella: $|x-a|=|x-b|$ ja assume-mietteitä

$$|x - a| = |x - b|$$

> yhtalo := |x - a| = |x - b|

$$\text{yhtalo} := |-x + a| = |-x + b|$$

(1.1)

> solve(yhtalo, x)

$$\left\{ \begin{array}{ll} [\{x \leq b\}, \{b < x\}] & a = b \\ \left[\left\{ x = \frac{1}{2} a + \frac{1}{2} b \right\} \right] & b < a \\ \left[\left\{ x = \frac{1}{2} a + \frac{1}{2} b \right\} \right] & a < b \\ [] & \text{otherwise} \end{array} \right.$$

(1.2)

Varsin siisti tulos, muoto on sama kuin **piecewise** - määrittelyllä saadulla funktiolla.

Itse asiassa tässä käytetään juuri tuota "piecewise"-rakennetta. Maple olettaa parametrit reaaliksi, kun ei käyttäjä toisin määrää.

Tässä tapauksessa ei tunnu kovin mielekkäältä yrittää "ratkaista" yhtälöä, jos operoidaan kompleksitasossa, sillä yhtälöhän edustaa pisteiden a ja b yhdistysjanan normaalisuoraa, varsin yksinkertaisessa muodossa, eikä suorien yhtälöitä ole tarkoituskaan "ratkaista".

(Jos a=b, yhtälö esittää koko kompleksitasoa hiukan "snobistisessa muodossa".)

[>

Assume-esimerkki

Katsotaan, miten assume-komennot toimivat, kun halutaan osoittaa cos- ja sin-funktioiden ortogonaalisuusominaisuus esim. Fourier-kertoimien määrittämiseksi

> restart :

> int(sin(alpha*t) * cos(beta*t), t=-a..a)

0

(2.1)

Voitais ajatella, että Maple on niin älykäs, että tietää kysymyksessä olevan parillisen ja parittoman funktion tulon symmetrisen välin yli integroituna. No, se kuitenkin tehnee homman "raatamalla":

> int(sin(alpha*t) * cos(beta*t), t)

$$-\frac{1}{2} \frac{\cos((\alpha + \beta) t)}{\alpha + \beta} - \frac{1}{2} \frac{\cos((\alpha - \beta) t)}{\alpha - \beta}$$

(2.2)

> subs(t=a, %) - subs(t=-a, %)

$$-\frac{1}{2} \frac{\cos((\alpha + \beta) a)}{\alpha + \beta} - \frac{1}{2} \frac{\cos((\alpha - \beta) a)}{\alpha - \beta} + \frac{1}{2} \frac{\cos(-(\alpha + \beta) a)}{\alpha + \beta} + \frac{1}{2} \frac{\cos(-(\alpha - \beta) a)}{\alpha - \beta}$$

(2.3)

$$\begin{aligned} > \text{simplify}(\%) \\ & 0 \end{aligned} \tag{2.4}$$

Hyvin sievennetty. Tässä taas näkyy, että Maple ei oletta erityistapausta $\alpha = \beta$. Silloinkin parittomuusargumentti pätee, Maple toimii näin:

$$\begin{aligned} > \text{beta} := \text{alpha}; \\ & \beta := \alpha \end{aligned} \tag{2.5}$$

$$\begin{aligned} > \text{int}(\sin(\alpha \cdot t) \cdot \cos(\beta \cdot t), t = -a .. a) \\ & 0 \end{aligned} \tag{2.6}$$

Ja vaiheittain:

$$\begin{aligned} > \text{int}(\sin(\alpha \cdot t) \cdot \cos(\beta \cdot t), t) \\ & -\frac{1}{2} \frac{\cos(\alpha t)^2}{\alpha} \end{aligned} \tag{2.7}$$

$$\begin{aligned} > \text{subs}(t = a, \%) - \text{subs}(t = -a, \%) \\ & -\frac{1}{2} \frac{\cos(\alpha a)^2}{\alpha} + \frac{1}{2} \frac{\cos(-\alpha a)^2}{\alpha} \end{aligned} \tag{2.8}$$

$$\begin{aligned} > \text{simplify}(\%) \\ & 0 \end{aligned} \tag{2.9}$$

Sinin kohtisuoruus siniä vastaan (samoin kosinin)

$$\begin{aligned} > \text{int}(\sin(n \cdot t) \cdot \sin(m \cdot t), t = -\pi .. \pi) \\ & \frac{2(n \cos(\pi n) \sin(\pi m) - m \sin(\pi n) \cos(\pi m))}{-n^2 + m^2} \end{aligned} \tag{2.10}$$

$$\begin{aligned} > \text{assume}(n, \text{integer}) \\ > \text{int}(\sin(n \cdot t) \cdot \sin(m \cdot t), t = -\pi .. \pi) \\ & \frac{2(-1)^n \sin(\pi m) n}{-n^2 + m^2} \\ & \text{With assumptions on } n \end{aligned} \tag{2.11}$$

$$\begin{aligned} > \text{assume}(m, \text{integer}) \\ > \text{int}(\sin(n \cdot t) \cdot \sin(m \cdot t), t = -\pi .. \pi) \\ & 0 \end{aligned} \tag{2.12}$$

Jälleen tapaus $m=n$ on käsiteltävä erikseen (ja nyt tuloksena on "sinivektorin" normin neliö).

$$\begin{aligned} > m := n \\ & m := n \\ & \text{With assumptions on } n \end{aligned} \tag{2.13}$$

$$\begin{aligned} > \text{int}(\sin(n \cdot t) \cdot \sin(m \cdot t), t = -\pi .. \pi) \\ & \pi \end{aligned} \tag{2.14}$$

Näissä assume-komennot toimivat hienosti. Muistelen, että vanhemmissa versioissa ei kaikki tainnut sujua näin kivuttomasti. (Olen joskus joutunut määrittelemään omia sievennysfunktioita tämäntapaisiin tarpeisiin.)

Täydellisestihän nämä tuskin koskaan voivat toimia, valppaus on paikallaan yleensäkin, kun ohjelmien

kanssa operoi.

