

Datorövning 2

Inledning

I denna datorövning ska *maple* användas för att bland annat visualisera olika svängningsfenomen. I avsnitt 3 använder dock PDE-verktygslådan *pdetool* i *matlab* för att numeriskt bestämma egenvärden och egenfunktioner. Avsnitt 4 som belyser greenfunktioner behandlas i mån av tid.

Utförandet av datorövning 2 beskrivs utförligt i *Datorovning_2.mw* som är ett *maple worksheet* och som finns på kurshemsidan. Ladda ner denna och öppna inifrån *maple*. Beskrivning finns även i *Datorovning_2.pdf* som kan läsas utan *maple*.

Förberedelser

- Tag med lärobok och övningshäfte till övningen.
- Läs igenom handledning, studera sats S.4 sidan 340, exempel S.3 sidan 334, exempel 3.14 sidan 108 och exempel S.4 sidorna 335-337 i läroboken.
- Fyll i svaren på frågorna på de tre frågorna nedan. Var också beredd att under övningen motivera dina svar.

Start

- Starta *maple*!
- Ladda från kurshemsidan ner det *maple worksheet* som heter *Datorovning_2.mw* och lägg på ett ställe där det kan hittas.
- Öppna *Datorovning_2.mw* inifrån *maple* och följ instruktionerna. (Instruktionerna finns även i filen *Datorovning_2.pdf*.)

Förberedelseuppgifter

1. Skriv definitionen av egenvärde och egenfunktion till en differentialoperator \mathcal{A} .

2. Repetera exempel S.3, sidan 334 i boken. Enligt detta exempel är besselfunktionerna $J_0(\alpha_{0k}r)$ egenfunktioner till den singulära Sturm-Liouvilleoperatorn

$$\mathcal{A}u = -\frac{1}{r}(ru)′, \quad D_{\mathcal{A}} = \{u \in C^2([0, 1]); u \text{ begränsad nära } 0, u(1) = 0\}.$$

Ange en skalärprodukt i vilken funktionerna $J_0(\alpha_{0k}r)$ är ortogonala.

3. Skriv i tabellen in egenvärden mindre än 100 och motsvarande egenfunktioner enligt resultatet på sidan 337. Nollställena α_{nk} hittar du antingen på sidan 3 i formelsamlingen eller på sidan 175 i övningsboken. Skriv in egenvärdena i växande ordning. Notera också motsvarande värden på parametrarna n och k .

λ	n	k	egenfunktioner
	0	1	$J_0(\alpha_{01} r)$
			$J_1(\alpha_{11} r) \begin{matrix} \cos \theta \\ \sin \theta \end{matrix}$