

Examen diff

LIT LIT DAB DAB

January 13, 2020

1 Vraag 1 mondeling

Vraagstuk over 3 vijvers waar een bepaalde vervuilende stof in kwam. Er gaat een stroom $f(t)$ van vuil in de eerste vijver. Dit wordt weergegeven in kg per minuut. Van de eerste vijver naar de tweede vloeit een beekje met stroming (in liter per minuut) f_1 van de tweede naar de derde een stroming f_2 en van de derde terug naar de eerste een stroming f_3 . Het vuil in een vijvertje wordt weergegeven door $x_1(t)$ voor de eerste, $x_2(t)$ voor de tweede en $x_3(t)$ voor de derde. Neem aan dat het vuil meteen gelijkmatig verspreid was. De volumes waren constant.

- geef het stelsel van diff vergelijking
- toon aan dat $x_1(t) + x_2(t) + x_3(t)$ gelijk is aan de primitieve functie van $f(t)$ en zeg waaraan de integratie constante gelijk is.
- los nu dit stelsel op met de volgende gegevens: $V_1 = V_3 = 10^6$ en $V_2 = \frac{9}{2}10^6$ en $f_1 = f_2 = f_3 = 10^3$ en $f(t) = 20$ voor $t > 0$.

2 Vraag 2 mondeling

gegeven de volgende vergelijkingen zeg welke een regulier singulier punt heeft voor $x = 0$

$$\begin{aligned}xy'' + 6y' + y &= 0 \\x^2y'' + 6y' + y &= 0 \\y'' + 6xy' + x^2y &= 0\end{aligned}$$

- bereken oplossing als fobenius reeks in reg sing punt
- hoe een 2e lineair onafhankelijke oplossing vinden

3 Vraag 3 schriftelijk

3 Vraag 3 (schriftelijk)

Gegeven volgende partiële differentiaalvergelijking:

$$\frac{\partial C}{\partial t} = D \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} + \lambda C \quad (3)$$

met volgende randvoorwaarden:

$$\begin{cases} \left. \frac{\partial C}{\partial x} \right|_{x=0} = 0 \\ C(x=L, t) = 0 \end{cases}$$

en volgende beginvoorwaarden:

$$C(x, t=0) = \cos \frac{\pi x}{2L}$$

- Zoek de waarden voor λ waarvoor dit een stabiele oplossing is (constant in de tijd).
- Wanneer dezelfde λ gebruikt wordt maar nu volgende beginvoorwaarde:

$$C(x, t=0) = \cos \frac{3\pi x}{2L} \quad (4)$$

Is de concentratie hier ook stabiel, stijgend of dalend?

4 Vraag 4 schriftelijk

4 Vraag 4 (schriftelijk)

Herinner de wet van Faraday in eenheden waar μ_0 en $\epsilon_0 = 1$:

$$\nabla \times \mathbf{B} = -\frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} \quad (5)$$

Neem nu het volgende:

$$\mathbf{B} = -\alpha \hat{\mathbf{z}} \times \nabla(\Psi) \quad (6)$$

$$E = -\hat{\mathbf{z}} \frac{\partial \Psi}{\partial t} \quad (7)$$

- Aan welke Partiële differentiaalvergelijking moet Ψ voldoen?
- Neem nu Ψ onafhankelijk van y . Voor welke waarden van α is dit een hyperbolische differentiaalvergelijking.

examen 15 januari 2019