



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ (Τ.Ε.Ι.) ΑΘΗΝΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΓΕΝΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Δρ Α. Μπράτσος

URL: <http://math.teiath.gr/bratsos/>

ΘΕΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ Β' ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2006
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ

1^ο

i) Με το σύνθετο κανόνα του Simpson να υπολογιστεί το ολοκλήρωμα

$$\int_{1.4}^2 \frac{x dx}{\sqrt{1+x^5}} \quad \text{όταν } h = 0.1$$

ii) Με τη μέθοδο του Newton να υπολογιστεί η ρίζα της εξίσωσης

$$f(x) = x^3 - 2x - 5 = 0$$

όταν η αρχική τιμή είναι $x_0 = 1.8$. Η διαδικασία να σταματήσει στην τέταρτη επανάληψη. Τι παρατηρείτε;

2^ο

i) Έστω το διανυσματικό πεδίο $\vec{F} = \sin(xz)\vec{i} + x^2z \cos(yz)\vec{j} + xyz^3\vec{k}$. Να υπολογιστεί η απόκλιση $\vec{\nabla} \cdot \vec{F}$.

ii) Περιγράψτε τις μεθόδους Jacobi και Gauss-Seidel για τη λύση του γραμμικού συστήματος $A\vec{x} = \vec{b}$ όταν $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$, $\vec{b} \in \mathbb{R}^n$ και $\vec{x} = [x_1, x_2, \dots, x_n]^T$. Εφαρμόστε τη μέθοδο Gauss-Seidel μία φορά όταν

$$A = \begin{bmatrix} 10 & -1 & 2 & 0 \\ -1 & 11 & -1 & 3 \\ 2 & -1 & 10 & -4 \\ 0 & 3 & -1 & 8 \end{bmatrix}, \quad \vec{b} = \begin{bmatrix} 6 \\ 25 \\ -11 \\ 15 \end{bmatrix} \quad \text{και} \quad \vec{x}^{(0)} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

3^ο

i) Να υπολογιστεί η σειρά Fourier της περιοδικής συνάρτησης

$$f(t) = t \quad \text{όταν } -1 \leq t < 1 \quad \text{και} \quad f(t+2) = f(t) \quad \text{για κάθε } t \in \mathbb{R}$$

και να μελετηθεί ως προς την ταχύτητα σύγκλισής της μέσω του γραμμικού της φάσματος (3 πρώτοι όροι).

ii) Έστω η συνάρτηση

$$f(x) = \cos \sqrt{x}$$

Με τον τύπο παρεμβολής του Newton να υπολογιστεί το πολυώνυμο παρεμβολής στα σημεία $x_0 = \pi/4$, $x_1 = \pi/5$ και $x_2 = \pi/7$.

Σημείωση Σε όλους τους υπολογισμούς, όπου απαιτείται, να γίνεται στρογγυλοποίηση των αποτελεσμάτων στα 4 δεκαδικά ψηφία.

Αθήνα 3 Οκτωβρίου 2006

Α. Μπράτσος