



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

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Δρ Α. Μπράτσος

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

ΘΕΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΙΟΥΝΙΟΥ 2007
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ

1°

Έστω το διανυσματικό πεδίο $\vec{F} = y^4 z^2 \vec{i} + 4xy^3 z^2 \vec{j} + 2xy^4 z \vec{k}$.

i) Υπολογίστε τα $\vec{\nabla} \cdot \vec{F}$ και $\vec{\nabla} \times \vec{F}$.

ii) Υπολογίστε το επικαμπύλιο ολοκλήρωμα της $\int_C \vec{F} \cdot d\vec{r}$, όταν C το ευθύγραμμο τμήμα AB με $A(-1, 2, 4)$ και $B(3, 2, 2)$.

2°

i) Να αναπτυχθεί σε σειρά Fourier η συνάρτηση $f(t) = t$, $-\pi < t < \pi$, $f(t) = f(t + 2\pi)$ για κάθε $t \in \mathbb{R}$ και να γίνει το διάγραμμα του γραμμικού φάσματος (4 πρώτοι όροι).

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

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 3 & 10 & -10 \\ -2 & -4 & 11 \end{bmatrix} \text{ και } \vec{b} = \begin{bmatrix} 6 \\ -3 \\ 9 \end{bmatrix}$$

3°

i) Η συνάρτηση σφάλματος ορίζεται από τη σχέση

$$\text{erf}(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-t^2} dt$$

Με τον τύπο των Gauss-Legendre για 4 σημεία να υπολογιστεί η τιμή $\text{erf}(1)$. Δίνεται $x_0 = -0.86114$, $x_1 = -0.33998$, $A_0 = 0.34785$ και $A_1 = 0.65214$.

ii) Έστω η συνάρτηση $f(x) = \ln(1 + \sqrt{x})$. Με τον τύπο παρεμβολής του Newton να υπολογιστεί η τιμή $f(1.25)$ όταν τα σημεία παρεμβολής είναι $x_0 = 1.0$, $x_1 = 1.2$ και $x_2 = 1.4$.

Σημείωση Σε όλους τους υπολογισμούς, όπου απαιτείται, να γίνεται στρογγυλοποίηση των αποτελεσμάτων στα 3 δεκαδικά ψηφία.

Αθήνα 3 Ιουλίου 2007

Α. Μπράτσος