



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

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Δρ Α. Μπράτσος

ΕΠ. ΣΥΝΕΡΓΑΤΗΣ: Δρ Μ. Μαρκάκης

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

ΘΕΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2004

ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ

1^ο

i) Έστω το βαθμωτό πεδίο $f(x, y, z) = r$, όπου $r = |\vec{r}|$ και \vec{r} διάνυσμα θέσης. Να υπολογιστεί το $\vec{\nabla} f$.

ii) Αν ένα διανυσματικό πεδίο ορίζεται από τη συνάρτηση $\vec{F}(\vec{r}) = (x^2 - y)\vec{i} + (x + y^2)\vec{j}$, υπολογίστε

a. τα $\vec{\nabla} \cdot \vec{F}$ και $\vec{\nabla} \times \vec{F}$,

b. το επικαμπύλιο ολοκλήρωμα $\int_A^B \vec{F} d\vec{r}$, όπου A, B σημεία του επιπέδου xy με $A(0,1,5)$ και $B(1,5,2)$.

2^ο

i) Ορίστε το μετασχηματισμό Fourier μιας πραγματικής συνάρτησης. Έστω η περιοδική συνάρτηση

$$f(x) = \begin{cases} x & \text{οταν } 0 \leq x < 1 \\ 1 & \text{οταν } 1 \leq x < 2 \end{cases} \text{ και } f(x+2) = f(x) \text{ για κάθε } x \in \mathbb{R}$$

Να υπολογιστεί το ανάπτυγμά της σε σειρά Fourier.

ii) Αν

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & 4 \\ -3 & 2 & -1 \end{bmatrix}$$

να υπολογιστούν οι πίνακες AA^T , A^2 και η ορίζουσα $|AA^T|$.

3^ο

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

$$\int_0^{0.6} \frac{dx}{1+e^{-x^2}} \text{ όταν } h = 0.1$$

ii) Με τον τύπο του Newton να υπολογιστεί το πολυώνυμο παρεμβολής στα σημεία $(3, -2.5)$, $(3.5, 3.0)$, $(4.2, 5.0)$ και $(4.5, 5.5)$.

Σημείωση Σε όλους τους υπολογισμούς, όπου απαιτείται, να γίνεται στρογγυλοποίηση των αποτελεσμάτων στα 6 δεκαδικά ψηφία.

Αθήνα 29 Ιουνίου 2004

Α. Μπράτσος

Μ. Μαρκάκης