

**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 ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2007

ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ

1^ο

i) Να υπολογιστεί η κατευθυνόμενη παράγωγος της συνάρτησης $f(x, y, z) = x^2 + y^2 + z^2$ στο σημείο $P(1, 3, -1)$ κατά τη διεύθυνση του διανύσματος $\vec{a} = \vec{i} + \vec{j}$.

ii) Διατυπώστε χωρίς απόδειξη το θεώρημα που εκφράζει την ανεξαρτησία του επικαμπυλίου ολοκληρώματος από το δρόμο της ολοκλήρωσης. Έστω το διανυσματικό πεδίο $\vec{F}(\vec{r}) = (2xy + z^3)\vec{i} + x^2\vec{j} + 3xz^2\vec{k}$. Υπολογίστε το στροβιλισμό του και στη συνέχεια το επικαμπύλιο

ολοκλήρωμα $\int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{r}$ όπου $A(0, 1, 3)$ και $B(1, 2, 5)$.

2^ο

i) Να υπολογιστεί ο μετασχηματισμός Fourier της συνάρτησης

$$f(t) = \begin{cases} e^{-t} & \alpha \nu \quad t \geq 0 \\ 0 & \alpha \nu \quad t < 0 \end{cases}$$

ii) Να αναπτυχθεί σε σειρά Fourier η συνάρτηση

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

και να γίνει το διάγραμμα του γραμμικού φάσματος (4 πρώτοι όροι).

3^ο

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

$$\int_1^{1.8} \frac{x}{1+x^4} dx \quad \text{όταν} \quad h = 0.1$$

ii) Με τη μέθοδο Newton και ακρίβεια 4 δεκαδικών ψηφίων να υπολογιστεί η ρίζα της εξίσωσης $x^3 + 4x^2 - 10 = 0$ όταν $x_0 = 1.5$.

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

Αθήνα 2 Οκτωβρίου 2007

Α. Μπράτσος