

**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 ΙΟΥΝΙΟΥ 2007
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ**

1°

i) Έστω το βαθμωτό πεδίο $f(x, y, z) = r$, όπου $r = |\vec{r}|$ και \vec{r} διάνυσμα θέσης. Να υπολογιστεί το $\nabla^2 \left(\frac{1}{f} \right)$.

ii) Έστω το διανυσματικό πεδίο $\vec{F}(\vec{r}) = (x^2 - y)\vec{i} + (x + y^2)\vec{j}$. Υπολογίστε

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

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

2°

i) Να οριστεί ο μετασχηματισμός Fourier μιας συνάρτησης και να γραφεί η συνθήκη ύπαρξής του.

ii) Να αναπτυχθεί σε σειρά Fourier η συνάρτηση

$$f(t) = |\sin t|$$

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

3°

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

$$\int_0^{0.6} e^{x^2} dx \quad \text{όταν } h = 0.1$$

ii) Ο υπολογισμός της τετραγωνικής ρίζας ενός θετικού αριθμού, έστω M , ισοδυναμεί με την εύρεση της θετικής ρίζας της εξίσωσης $f(x) = x^2 - M = 0$. Δείξτε ότι η μέθοδος Newton στην περίπτωση αυτή δίνει την παρακάτω επαναληπτική σχέση

$$x_{i+1} = \frac{1}{2} \left(x_i + \frac{M}{x_i} \right); \quad i = 0, 1, \dots$$

Εφαρμόστε τον παραπάνω τύπο για $M = 3$, $x_0 = 2$ και $i = 0, 1, 2, 3, 4$.

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

Αθήνα 26 Σεπτεμβρίου 2007

Α. Μπράτσος