ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
(Τ.Ε.Ι.) ΑΘΗΝΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΓΕΝΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Δρ Α. Μπράτσος
E-mail: bratsos@teiath.gr **URL:** http://users.teiath.gr/bratsos/

ΘΕΜΑΤΑ **ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΙΙΙ** ΠΕΡΙΟΔΟΥ *ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2013*
ΤΜΗΜΑΤΟΣ **ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ**

1^o

Έστω το διανυσματικό πεδίο

$$\overrightarrow{F} = 6xy\,\overrightarrow{i} + \left(3x^2 - 3y^2z^2\right)\overrightarrow{j} - 2y^3z\,\overrightarrow{k}.$$

Να υπολογιστούν:

i) η απόκλιση και ο στροβιλισμός του,

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

2^o

i) Να αναπτυχθεί σε σειρά Fourier η συνάρτηση

$$f(t) = -t \quad \text{αν} \quad 0 \le t < \frac{\pi}{2} \quad \text{και } f\left(t+\frac{\pi}{2}\right) = f(t) \text{ για κάθε } t \in \Re.$$

ii) Στη μέθοδο των ελάχιστων τετραγώνων να γραφεί το σύστημα των κανονικών εξισώσεων, σύμφωνα με το οποίο υπολογίζονται οι συντελεστές του πολυωνύμου $P_m(x) = a_0 + a_1x + \ldots + a_mx^m$ που προσεγγίζει τα σημεία $\{(x_i, y_i)\,;\quad i = 1, \ldots, n\}$. Στη συνέχεια να γίνει εφαρμογή στο πολυώνυμο $P_2(x)$, όταν τα σημεία είναι:

x_i	0.0	0.5	1.0	2.5
y_i	1.5	3.0	4.0	4.5

.

3^o

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

$$\int_0^{0.4} \sqrt{x}\, e^{-x^2}\, dx, \quad \text{όταν} \quad h = 0.1.$$

ii. Αν ο μετασχηματισμός Laplace της συνάρτησης $g(t)$ είναι

$$G(s) = \mathcal{L}[g(t)] = \frac{1}{s\,(4s^2+9)}$$

να υπολογιστεί η $g(t)$.

Σημείωση: Σε όλους τους υπολογισμούς, όπου απαιτείται, να γίνεται στρογγυλοποίηση στα 5 δεκαδικά ψηφία.

Αθήνα 5 Φεβρουαρίου 2013

Α. Μπράτσος