

ΘΕΜΑΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΙΙΙ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2012  
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

1<sup>ο</sup>

i. Να οριστεί η κλίση και να γραφούν χωρίς απόδειξη οι ιδιότητές της.

Έστω το βαθμωτό πεδίο  $f(x, y, z) = x^3 y^2 z$ . Να υπολογιστούν τα πεδία:  
 $\vec{\nabla} f$  και  $\vec{\nabla} \times (\vec{\nabla} f)$ .

ii. Να υπολογιστεί το επικαμπύλιο ολοκλήρωμα  $\int_C \vec{F} \cdot d\vec{r}$ , όταν  $\vec{F} = y\vec{i} + (x - y)\vec{j}$  και  $C$  το ευθύγραμμο τμήμα  $AB$  με αρχή το  $A(1, 1)$  και τέλος το  $B(4, 4)$ .

2<sup>ο</sup>

i. Να αναπτυχθεί σε σειρά Fourier η συνάρτηση

$$f(t) = t \text{ αν } -\pi \leq t < \pi \text{ και } f(t + 2\pi) = f(t) \text{ για κάθε } t \in \mathbb{R}$$

και να γίνει το διάγραμμα του γραμμικού φάσματος των τεσσάρων πρώτων όρων. Τι παρατηρείτε;

ii. Να διατυπωθεί το θεώρημα παρεμβολής του Lagrange. Στη συνέχεια να γίνει εφαρμογή του στα δεδομένα:

$x_i$	1.5	2.3	3.0
$y_i$	2.0	3.5	4.5

3<sup>ο</sup>

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

$$\int_0^{0.5} \frac{dx}{1+x^4}, \text{ όταν } h = 0.1.$$

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

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

να υπολογιστεί η  $g(t)$ .

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

Αθήνα 17 Φεβρουαρίου 2012

Α. Μπράτσος