

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
(Τ.Ε.Ι.) ΑΘΗΝΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Δρ Α. Μπράτσος

E-mail: bratsos@teiath.gr URL: http://users.teiath.gr/bratsos/

ΘΕΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ
ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2014 ΤΜΗΜΑΤΟΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ Τ.Ε.

1^ο

i. Να υπολογιστεί το επικαμπύλιο ολοκλήρωμα $\int_C \vec{F} \cdot d\vec{r}$, όταν C το ευθύγραμμο τμήμα από το σημείο $A(-1, 1, 2)$ στο $B(1, 2, 1)$ και \vec{F} το διανυσματικό πεδίο $\vec{F} = 2x \vec{i} + y \vec{j} - 3z \vec{k}$.

ii. Αν $y = y(t)$, να υπολογιστεί η μερική λύση της διαφορικής εξίσωσης

$$y'' + 2y' + 2y = 0, \quad \text{όταν } y'(0) = -2 \quad \text{και} \quad y(0) = 0.$$

2^ο

i. Να αναπτυχθεί σε σειρά Fourier η συνάρτηση

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

Να εξεταστεί και να αιτιολογηθεί, αν στην προσέγγιση της f με τη σειρά, παρουσιάζεται το φαινόμενο Gibbs.

ii. Να υπολογιστεί η $g(t)$, αν ο μετασχηματισμός Laplace της είναι

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

Υπόδειξη: Ισχύει ότι

$$\mathcal{L}[e^{-at} \sin \omega t] = \frac{\omega}{(s+a)^2 + \omega^2} \quad \text{και} \quad \mathcal{L}[e^{-at} \cos \omega t] = \frac{s+a}{(s+a)^2 + \omega^2}.$$

3^ο

i. Να υπολογιστεί το ολοκλήρωμα

$$\int \int_D (x+2y) dx dy, \quad \text{όταν} \quad D = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid 0 \leq x \leq 1, \quad 0 \leq y \leq x^2\}.$$

ii. Να μελετηθεί ως προς την ύπαρξη ακρότατων η συνάρτηση

$$f(x, y) = x^2 + y^2 - x + y + 1.$$

Αθήνα 17 Φεβρουαρίου 2014

Α. Μπράτσος