

ΘΕΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΙΟΥΝΙΟΥ 2011  
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ

1. (βαθμοί 3) Έστω η περιοδική συνάρτηση παλμού  $f = f(x)$  όπου

$$f(x) = \begin{cases} 0, & -2 \leq x < -1 \\ 2, & -1 \leq x < 1 \\ 0, & 1 \leq x < 2 \end{cases}$$

αν  $-2 \leq x < 2$  και  $f(x+4) = f(x) \forall x \in \mathbb{R}$ . Παραστήσετε γραφικά τη συνάρτηση και υπολογίστε τους συντελεστές της εκθετικής σειράς Fourier που αντιστοιχούν σε αυτή. Γράψτε τους όρους αυτούς σε έναν πίνακα για  $n = -5..5$  και γράψτε την αντίστοιχη σειρά Fourier. Ποια είναι τα σημεία ασυνέχειας της συνάρτησης  $f(x)$  τι τιμές παίρνει σε αυτά η σειρά Fourier;

2.(βαθμοί 3) Έστω ένα κύκλωμα RL το οποίο αποτελείται από μία πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης  $E = 10 \cos(2t)$  Volt, πηνίο αυτεπαγωγής  $l = 10$  Henry, ωμική αντίσταση  $R = 20$  Ohms και διακόπτη Δ. Η ένταση του ρεύματος τη χρονική στιγμή  $t=0$  είναι 0. Βρείτε την ένταση του ρεύματος τη χρονική στιγμή  $t > 0$ .

3. (βαθμοί 2) Βρείτε την ελάχιστη δυνατή περίμετρο ορθογωνίου παραλληλογράμμου το οποίο έχει εμβαδό 25 τετραγωνικά μέτρα. Να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος πολλαπλασιαστών Lagrange.

4. (βαθμοί 2) Να υπολογισθεί το διπλό ολοκλήρωμα  $\iint_D x^2 - y^4 dA$  όπου D η περιοχή που περικλείεται από την καμπύλη  $y = x^2$  και την  $x = 1$  στο πρώτο τεταρτημόριο ολοκληρώνοντας πρώτα ως προς y και μετά ως προς x.

5. (βαθμοί 2) Βρείτε το έργο που παράγει η δύναμη  $F(x, y) = (x - y)\mathbf{i} + x\mathbf{j}$  κατά μήκος του κύκλου  $\mathbf{r}(t) = (\cos t)\mathbf{i} + (\sin t)\mathbf{j}$ ,  $0 \leq t \leq 2\pi$ . Είναι η δύναμη συντηρητική;