

**ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ ΙΙ**  
**Θέματα Εξετάσεων Θεωρίας**  
**Ιανουάριος 2007**

1. Να βρεθεί προσεγγιστικά με την μέθοδο Newton-Raphson η τέταρτη ρίζα του 22. Ξεκινήστε από την τιμή  $x = 2$  και προσεγγίστε την λύση με ακρίβεια τουλάχιστον 4 δεκαδικών ψηφίων. (3 μονάδες)
2. Δίνονται τα παρακάτω 4 σημεία στα οποία είναι γνωστή η τιμή μιας συνάρτησης  $y(x)$  (χωρίς να δίνεται η συνάρτηση):

$x$	$y(x)$
0.0	1.5
0.6	2.2
1.0	2.8
1.5	3.0

(α) Υπολογίστε προσεγγιστικά το ολοκλήρωμα

$$\int_0^{1.5} y(x) dx$$

(προσέξτε ότι τα 4 σημεία δεν ισαπέχουν στον άξονα  $x$ ). (2 μονάδες)

(β) Βρείτε την εξίσωση της ευθείας που προσαρμόζεται στα παραπάνω δεδομένα με την μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων και υπολογίστε αναλυτικά το ολοκλήρωμα του ερωτήματος (α) (όπου  $y(x)$  δίνεται από την εξίσωση της ευθείας). (2 μονάδες)

3. Να βρεθεί αριθμητικά η λύση  $y(x)$  της διαφορικής εξίσωσης  $y' = 0.5y$  με αρχική τιμή  $y(0) = 1$  και βήμα  $h = 0.25$  με τη μέθοδο Euler (την απλούστερη από τις μεθόδους Taylor) στο σημείο  $x = 1$ . Συγκρίνετε με την αναλυτική λύση και βρέστε το σχετικό σφάλμα. (3 μονάδες)

Καλή επιτυχία.

## ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ ΙΙ

### Θέματα Εξετάσεων Εργαστηρίου Ιανουάριος 2007

1. Να προσδιορίσετε τον αντίστροφο πίνακα του

$$\begin{vmatrix} 3.2 & 2.7 & -1.6 \\ -0.4 & 0.2 & 4.8 \\ 1.3 & -0.5 & 1.7 \end{vmatrix}$$

και να επαληθεύσετε το αποτέλεσμα σας. Το γινόμενο του πίνακα που σας δίδεται με τον αντίστροφο που υπολογίσατε θα πρέπει να είναι ο μοναδιαίος. Να μη χρησιμοποιήσετε ενσωματωμένη συνάρτηση της FORTRAN για την επαλήθευση.

2. Το πολυώνυμο  $p(x) = x^4 - 16x^3 + 72x^2 - 96x + 24$  έχει τις τέσσερις ρίζες του πραγματικές και στο διάστημα  $[0, 10]$ . Βρείτε τις.
3. Μια συνάρτηση  $f(x)$  ικανοποιεί τη διαφορική εξίσωση

$$f'(x) = 2f(x) \left( 1 + \frac{1}{\sin 2x} \right),$$

με  $f(1.5) \approx 283.234591018293$ . Υπολογίστε την τιμή της  $f(x)$  στο  $x = 0.5$ . Επιλέξτε κατάλληλα τη μέθοδο και το βήμα ώστε να έχετε ακρίβεια τουλάχιστον 6 ψηφίων. Να δικαιολογήσετε (σε σχόλιο στον κώδικά σας) την επιλογή που κάνατε για το βήμα.

*Υπόδειξη:* Η απάντηση μπορεί να προσδιοριστεί είτε λύνοντας τη διαφορική εξίσωση είτε υπολογίζοντας ένα ολοκλήρωμα.

**Διάρκεια:** 100 λεπτά

**Καλή επιτυχία!**