

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ**

**ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ**  
**Ακαδ. Έτος: 2013-14**

Όνοματεπώνυμο:.....  
Αρ. Μητρώου:.....

**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ (19/6/2014)**

Για κάθε φοιτητή,  $A$  είναι ο πρώτος αριθμός του φοιτητικού του μητρώου,  $B$  ο δεύτερος,  $\Gamma$  ο τρίτος και  $\Delta$  ο τέταρτος. Για παράδειγμα, ο φοιτητής με Αριθμό Μητρώου 1234 έχει  $A=1$ ,  $B=2$ ,  $\Gamma=3$  και  $\Delta=4$ . Εάν κάποιος φοιτητής έχει τριψήφιο αριθμό μητρώου, τότε πρέπει να προσθέσει το 0 μπροστά από το μητρώο του. Για παράδειγμα, ο φοιτητής με Αριθμό Μητρώου 123 το μετατρέπει σε 0123, οπότε έχει  $A=0$ ,  $B=1$ ,  $\Gamma=2$  και  $\Delta=3$

**Θέμα 1<sup>ο</sup>**

Έστω ότι έχετε αναλάβει να σχεδιάσετε μια σφαιρική δεξαμενή για αποθήκευση νερού. Ο όγκος ρευστού που μπορεί να αποθηκευτεί υπολογίζεται από τη σχέση

$$V = \pi h^2 \frac{[3R - h]}{3}$$

όπου  $V$  είναι ο όγκος (σε  $m^3$ ),  $h$  το βάθος του νερού στη δεξαμενή (σε  $m$ ), και  $R$  η ακτίνα της δεξαμενής (σε  $m$ ). Επίσης, έστω  $R = [A + B + \Gamma + \Delta] m$  και έστω ότι ο επιθυμητός όγκος νερού είναι  $10[A + B + \Gamma + \Delta] m^3$ .

- A. (2 μονάδες)** Να εκτελέσετε τρεις επαναλήψεις για τη μέθοδο της διχοτόμησης για να προσδιορίσετε μέχρι ποιο βάθος πρέπει να γεμίσει η δεξαμενή ώστε να περιέχει τον επιθυμητό όγκο νερού. Να επιλέξετε ένα κατάλληλο αρχικό διάστημα και να εξηγήσετε την επιλογή σας.
- B. (2 μονάδες)** Να εκτελέσετε τρεις επαναλήψεις για τη μέθοδο Newton - Raphson για τον υπολογισμό του προηγούμενου ερωτήματος. Να επιλέξετε μια κατάλληλη αρχική τιμή και να εξηγήσετε την επιλογή σας.
- Γ. (1 μονάδα)** Ποια μέθοδος είναι πιο ακριβής στο τέλος της τρίτης επανάληψης;

**Θέμα 2<sup>ο</sup>:**

Έστω το ακόλουθο Πρόβλημα Αρχικών Τιμών

$$\frac{dy}{dt} = (A + B + 1)yt^3 - 1.5(\Gamma + \Delta + 1)y$$

$$0 \leq t \leq 2$$

$$y(0) = (A + B + \Gamma + \Delta + 1)$$

- A. (2 μονάδες)** Να το λύσετε με τη μέθοδο Euler και  $\Delta t = 0.5s$ .
- B. (2 μονάδες)** Να το λύσετε με τη μέθοδο Euler και  $\Delta t = 0.25s$ .
- Γ. (1 μονάδα)** Πόσο σφάλμα έχουν οι υπολογισμοί σας; (Να λάβετε υπόψη σας όλα τα χρονικά σημεία).

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**