

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ Ι

Θέματα Εξετάσεων Σεπτεμβρίου 2017

- 2/10 1. Η μετατροπή από καρτεσιανές συντεταγμένες, (x, y, z) , σε σφαιρικές συντεταγμένες, (r, θ, ϕ) , γίνεται με τις ακόλουθες σχέσεις

$$r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}, \quad \theta = \cos^{-1} \left(\frac{z}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}} \right), \quad \phi = \tan^{-1}(y/x).$$

Γράψτε ένα υποπρόγραμμα που να κάνει αυτή τη μετατροπή. Θα δέχεται έξι ορίσματα: τρεις πραγματικούς αριθμούς για τις καρτεσιανές συντεταγμένες και τρεις για τις σφαιρικές. Χρησιμοποιήστε το σε πρόγραμμά σας για να τυπώσετε στην οθόνη τις σφαιρικές συντεταγμένες που αντιστοιχούν στα σημεία $(3.5, 2.5, -1.0)$ και $(0.0, 1.5, -2.0)$.

Υπόδειξη: Επιλέξτε τις κατάλληλες αντίστροφες τριγωνομετρικές συναρτήσεις.

- 4/10 2. Η ακόλουθη συνάρτηση δίνει προσεγγιστικά την τιμή του π για οποιαδήποτε τιμή του ακέραιου N :

$$p(N) = \frac{4}{N} \sum_{k=1}^N \frac{1}{1 + \left(\frac{k-\frac{1}{2}}{N}\right)^2}.$$

Μπορεί ναδειχθεί ότι $\lim_{N \rightarrow \infty} p(N) = \pi$.

- Γράψτε πρόγραμμα που να υπολογίζει την προσεγγιστική τιμή του π με τη χρήση της συγκεκριμένης συνάρτησης για $N = 1, 2, 10, 50, 100, 500$. Για κάθε τιμή του N τυπώστε στην οθόνη την προσεγγιστική τιμή και την απόκλιση αυτής από την ακριβή τιμή του π , δηλαδή το $e(N) = |p(N) - \pi|$.
- Βρείτε τη μικρότερη τιμή N_{\min} που ικανοποιεί τη σχέση $e(N_{\min}) < 10^{-6}$.

- 4/10 3. Ο αριθμός 12 μπορεί να γραφεί ως γινόμενο ακεραίων με τις μορφές 2×6 , 3×4 , $2 \times 2 \times 3$. Οι αριθμοί σε κάθε γινόμενο αποτελούν τους διαιρέτες του αρχικού αριθμού. Στην τελευταία μορφή, οι διαιρέτες είναι πρώτοι αριθμοί (διαιρούνται ακριβώς μόνο από το 1 και τον εαυτό τους).

Γράψτε πρόγραμμα που θα δέχεται ένα ακέραιο αριθμό από το χρήστη και θα τον αναλύει σε γινόμενο πρώτων διαιρετών. Το πρόγραμμα θα τυπώνει τους διαιρέτες σε μία γραμμή στην οθόνη, με ένα κενό μεταξύ τους. Έτσι, αν δώσουμε 12 θα πρέπει να τυπώσει: 2 2 3, ενώ αν δώσουμε πρώτο αριθμό, π.χ. 13, θα τυπώσει μόνο ένα διαιρέτη: 13.

Υπόδειξη: Βρείτε όλους τους διαιρέτες και τυπώστε αυτούς που είναι πρώτοι.

Να στείλετε τους κώδικες που θα γράψετε, ως συνημμένους σε email στο ety114@materials.uoc.gr.

Διάρκεια: 2 ώρες

Καλή επιτυχία!