

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ Ι

Θέματα Εξετάσεων Ιουνίου 2011 (Γ)

ΑΜ: Ονοματεπώνυμο:

1. Από τα μαθηματικά γνωρίζουμε ότι ισχύει η σχέση:

$$\frac{\pi^2 - 8}{16} = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2(2n+1)^2}$$

Να γράψετε πρόγραμμα, το οποίο θα υπολογίζει μετά από πόσους όρους το παραπάνω άθροισμα προσεγγίζει την σταθερή τιμή στο πέμπτο δεκαδικό ψηφίο.

(Μονάδες: 2.5)

2. Ο Μανώλης, ο επιστάτης, είναι υπεύθυνος για να ανάβει και να σβήνει τα φώτα σε ένα διάδρομο ενός κτηρίου. Έστω ότι ο διάδρομος έχει n λαμπτήρες στη σειρά. Καθένας έχει ένα χαρακτηριστικό αριθμό: $1, 2, 3, \dots, n$.

Κάθε λαμπτήρας έχει το δικό του διακόπτη. Το είδος του διακόπτη είναι τέτοιο ώστε πατώντας τον ανάβει ο λαμπτήρας (αν είναι σβηστός) ή σβήνει (αν είναι αναμμένος). Ο Μανώλης κάνει n διαδρομές πήγαινε-έλα (όσοι οι λαμπτήρες στο διάδρομο). Στην διαδρομή i διασχίζει το διάδρομο και πατάει τους διακόπτες κάθε λαμπτήρα που ο χαρακτηριστικός αριθμός του είναι πολλαπλάσιος του i . Στην επιστροφή κάθε διαδρομής δεν πατά κανένα διακόπτη.

- Πόσοι είναι οι αναμμένοι λαμπτήρες μετά τη διαδρομή n , αν υποθέσουμε ότι αρχικά ήταν όλοι σβηστοί?
- Υποθέστε ότι οι λαμπτήρες ισαπέχουν κι η απόσταση μεταξύ διαδοχικών λαμπτήρων είναι $1m$. Συγκεντρώστε σε ένα πίνακα τους αριθμούς των αναμμένων λαμπτήρων μόνο. Σε αυτόν, οι διαφορές των διαδοχικών στοιχείων είναι οι αποστάσεις διαδοχικών αναμμένων λαμπτήρων. Ποια είναι η μικρότερη και ποια η μεγαλύτερη απόσταση αναμμένων λαμπτήρων?

(Μονάδες: 3.5)

3. Γράψτε ένα υποπρόγραμμα με όνομα **DIGIT(M,N)** που να τυπώνει το N -ιοστό ψηφίο του ακέραιου αριθμού M , αρχίζοντας από τα δεξιά του αριθμού (δηλαδή από το ψηφίο των μονάδων). Για παράδειγμα το **DIGIT(57960,2)** πρέπει να τυπώνει τον αριθμό 6. Το υποπρόγραμμα σας να μπορεί να δουλέψει και για αρνητικούς ακεραίους. Επίσης αν ο N είναι μεγαλύτερος από τον αριθμό ψηφίων του M , τότε το υποπρόγραμμα να τυπώνει τον αριθμό -1.

Κατόπιν γράψτε ένα μικρό πρόγραμμα για να ελέγξετε το υποπρόγραμμα σας. Υπολογίστε με το πρόγραμμα σας τις τιμές των: **DIGIT(4223,2)**, **DIGIT(2011,4)**, **DIGIT(123,9)**.

(Μονάδες: 4.0)

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!