

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ Ι

Θέματα Εξετάσεων Ιανουαρίου 2015 (Γ')

1. Το πολυώνυμο Chebyshev δεύτερου είδους, τάξης n , μπορεί να οριστεί ως εξής: 2/10

$$U_n(x) = x^n \sum_{k=0}^{\lfloor \frac{n}{2} \rfloor} \left[\prod_{j=0}^{2k} \left(\frac{n+1-j}{1+j} \right) (1-x^{-2})^k \right],$$

για $|x| \leq 1$. Το $\lfloor x \rfloor$ είναι το ακέραιο μέρος του x .

Υπολογίστε με πρόγραμμα την τιμή του $U_9(x)$ στο $x = 0.19$.

2. Έχετε τις εξής πληροφορίες: 4/10

- Οι μήνες Ιανουάριος, Μάρτιος, Μάιος, Ιούλιος, Αύγουστος, Οκτώβριος, Δεκέμβριος έχουν 31 ημέρες.
- Οι μήνες Απρίλιος, Ιούνιος, Σεπτέμβριος, Νοέμβριος έχουν 30 ημέρες.
- Ο Φεβρουάριος έχει 28 ημέρες εκτός αν το έτος είναι δίσεκτο, οπότε έχει 29.
- Δίσεκτα είναι τα έτη που διαιρούνται ακριβώς με το 4, εκτός από τις εκατονταετίες. Οι εκατονταετίες είναι δίσεκτες όταν διαιρούνται με το 400. Επομένως: ένα έτος που διαιρείται ακριβώς με το 4 αλλά όχι με το 100 είναι δίσεκτο. Είναι επίσης δίσεκτο αν διαιρείται με το 400.
- Η αλλαγή από το παλαιό στο νέο ημερολόγιο έγινε στις 16 Φεβρουαρίου 1923 (με το παλαιό) που ορίστηκε ως 1η Μαρτίου 1923 (στο νέο). Συνεπώς, ο Φεβρουάριος του 1923 είχε 15 ημέρες.

Γράψτε υποπρόγραμμα που να δέχεται μήνα και έτος και να υπολογίζει πόσες ημέρες έχει ο συγκεκριμένος μήνας. Κατόπιν, χρησιμοποιήστε το σε πρόγραμμα που να δέχεται από τον χρήστη δύο ημερομηνίες (ημέρα, μήνα, έτος) και να τυπώνει στην οθόνη πόσες ημέρες μεσολαβούν μεταξύ των συγκεκριμένων ημερομηνιών.

3. Μια ακολουθία ακέραιων αριθμών μπορεί να προκύψει από ένα ακέραιο αν τον αναλύσουμε στα ψηφία του, υπολογίσουμε το άθροισμα των τετραγώνων αυτών των ψηφίων και χρησιμοποιήσουμε το αποτέλεσμα ως νέο αριθμό προς ανάλυση. Έτσι, δυο τέτοιες ακολουθίες είναι οι εξής 4/10

$$44 \rightarrow 32 (= 4^2 + 4^2) \rightarrow 13 (= 3^2 + 2^2) \rightarrow 10 (= 1^2 + 3^2) \rightarrow 1 (= 1^2 + 0^2) \rightarrow 1$$

και

$$85 \rightarrow 89 \rightarrow 145 \rightarrow 42 \rightarrow 20 \rightarrow 4 \rightarrow 16 \rightarrow 37 \rightarrow 58 \rightarrow 89$$

Παρατηρήστε ότι η πρώτη καταλήγει στον αριθμό 1 (που επαναλαμβάνεται) και η δεύτερη στον αριθμό 89 (που τον παρήγαγε ξανά και επομένως επαναλαμβάνονται για πάντα κάποιοι αριθμοί).

Είναι αξιοπρόσεκτο ότι κάθε ακολουθία, ανεξάρτητα από τον αρχικό αριθμό, καταλήγει στο 1 ή στο 89.

Να υπολογίσετε και να τυπώσετε στο αρχείο με όνομα "chains" τις ακολουθίες που παράγονται με την παραπάνω μέθοδο για όλους τους αριθμούς από το 1 έως το 9999. Οι αριθμοί κάθε ακολουθίας να είναι στην ίδια γραμμή με ένα κενό αναμεσά τους. Κάθε ακολουθία να σταματά όταν παραχθεί ο αριθμός 1 ή ο αριθμός 89. Δηλαδή, το αρχείο θα είναι το

```
1
...
44 32 13 10 1
...
85 89
....
```

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

Διάρκεια: 3 ώρες

Καλή επιτυχία!