

# ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ Ι

Θέματα Εξετάσεων Σεπτεμβρίου 2020

1. Το αρχείο στη διεύθυνση <http://tinyurl.com/q8cuydn> περιέχει 4996 θετικούς ακέραιους αριθμούς που επαναλαμβάνονται, ο καθένας σε ξεχωριστή γραμμή. Αποθηκεύστε το στον υπολογιστή σας. Γράψτε πρόγραμμα που

- (α') Να βρίσκει και να τυπώνει στην οθόνη πόσες φορές εμφανίζεται στο αρχείο ο αριθμός στη γραμμή 42.  
(β') Να βρίσκει και να τυπώνει στην οθόνη πόσοι είναι οι διαφορετικοί αριθμοί του αρχείου.  
(γ') Να γράφει στο αρχείο *uniq.txt* τους διαφορετικούς αριθμούς του αρχείου.

*Υπόδειξη* για τα δύο τελευταία ερωτήματα: Διαβάστε τα στοιχεία σε διάνυσμα. Τυπώστε κάθε στοιχείο του διανύσματος αφού ελέγξετε ότι δεν έχει εμφανιστεί πιο πριν. Μετρήστε τους αριθμούς που τυπώνετε.

2. Η μαθηματική συνάρτηση  $\Gamma(x)$  μπορεί να οριστεί από την έκφραση

$$\Gamma(x) = \frac{1}{x} \prod_{n=1}^{\infty} \frac{n \left(1 + \frac{1}{n}\right)^x}{n+x}.$$

Να δείξετε ότι

$$\Gamma\left(\frac{1}{2}\right) \Gamma\left(\frac{5}{2}\right) = \frac{3}{4}\pi.$$

*Υπόδειξη I:* υπολογίστε τα δύο μέλη της εξίσωσης; θα πρέπει να διαφέρουν ελάχιστα.

*Υπόδειξη II:* Ισχύει

$$\prod_{k=1}^n a_k = a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot \dots \cdot a_n.$$

*Υπόδειξη III:* Στο γινόμενο δεν μπορούμε, φυσικά, να πάρουμε άπειρους όρους. Να σταματήσετε τον υπολογισμό του στον πρώτο όρο που διαφέρει από το 1 κατ' απόλυτη τιμή λιγότερο  $10^{-12}$ .

3. Ένας αλγόριθμος για τον υπολογισμό της ημερομηνίας του Πάσχα των Ορθοδόξων σε συγκεκριμένο έτος (μέχρι το 2099) είναι ο εξής:

- Θεωρούμε ως δεδομένο εισόδου το έτος που μας ενδιαφέρει.
- Ορίζουμε κάποιες ακέραιες ποσότητες σύμφωνα με τους ακόλουθους τύπους:

(α')  $r_1 =$  υπόλοιπο διαίρεσης του έτους με το 19.

- (β')  $r_2 =$  υπόλοιπο διαίρεσης του έτους με το 4.  
(γ')  $r_3 =$  υπόλοιπο διαίρεσης του έτους με το 7.  
(δ')  $r_a = 19r_1 + 16$ .  
(ε')  $r_4 =$  υπόλοιπο διαίρεσης του  $r_a$  με το 30.  
(στ')  $r_b = 2(r_2 + 2r_3 + 3r_4)$ .  
(ζ')  $r_5 =$  υπόλοιπο διαίρεσης του  $r_b$  με το 7.  
(η')  $r_c = r_4 + r_5 + 3$ .
- Το  $r_c$  είναι η ημερομηνία του Απριλίου του συγκεκριμένου έτους, που πέφτει το Πάσχα. Αν το  $r_c$  είναι μεγαλύτερο από 30, τότε το Πάσχα είναι στις  $(r_c - 30)$  Μαΐου.

Χρησιμοποιήστε τον αλγόριθμο αυτόν για να βρείτε ποια χρονιά το Πάσχα έπεσε πιο νωρίς, μεταξύ των ετών 1925 έως και φέτος.

**Να ανεβάσετε τους κώδικες που θα γράψετε στο  
<https://uploads.materials.uoc.gr>.**

**Διάρκεια: 90 λεπτά**

**Καλή επιτυχία!**