

# ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ Ι

## Θέματα Εξετάσεων Σεπτεμβρίου 2013

1. Ο θετικός ακέραιος 65728 μπορεί να γραφεί ως άθροισμα δύο κύβων 2/10 (ακέραιων υψωμένων στην τρίτη) με μόνο δύο τρόπους:

$$65728 = 12^3 + 40^3 = 31^3 + 33^3 .$$

Το ίδιο ισχύει και για τον 64232:

$$64232 = 17^3 + 39^3 = 26^3 + 36^3 .$$

Βρείτε το μικρότερο  $k$  που ικανοποιεί τη σχέση  $k = i^3 + j^3$  με δύο (και μόνο δύο) διαφορετικά ζευγάρια  $i, j$ . Τα  $i, j, k$  είναι θετικοί ακέραιοι με  $i \leq j < k$ .

2. Το αρχείο numbers.dat περιέχει θετικούς πραγματικούς αριθμούς που 4/10 δεν επαναλαμβάνονται, έναν σε κάθε σειρά. Στην πρώτη γραμμή του αρχείου υπάρχει ένας ακέραιος αριθμός που είναι το πλήθος των πραγματικών που ακολουθούν.

Αποθηκεύστε το αρχείο στην περιοχή σας. Μπορείτε να το κάνετε δίνοντας σε τερματικό την εντολή

```
wget http://www.materials.uoc.gr/el/undergrad/courses/ETY114/exams/numbers.dat
```

Γράψτε πρόγραμμα που να βρίσκει τους τρεις μεγαλύτερους πραγματικούς αριθμούς του αρχείου.

Υπόδειξη:

- (α) Διαβάστε τους πραγματικούς αριθμούς του αρχείου σε κατάλληλο πίνακα,
- (β) βρείτε με κατάλληλο υποπρόγραμμα τη θέση του μεγαλύτερου αριθμού στον πίνακα,
- (γ) τροποποιήστε κατάλληλα τον πίνακα και επαναλάβετε το βήμα (β) για να βρείτε τον δεύτερο μεγαλύτερο, κ.ο.κ.

3. Πρώτος λέγεται ένας ακέραιος που διαιρείται ακριβώς μόνο από το 1 και 4/10 τον εαυτό του: τέτοιοι είναι οι 3, 5, 7, 11, 13, ... Δίδυμοι Πρώτοι αριθμοί είναι τα ζεύγη των πρώτων αριθμών που διαφέρουν κατά 2: τέτοιοι είναι οι (3, 5), (5, 7), (11, 13), ...

Βρείτε το άθροισμα των αντίστροφων των δίδυμων πρώτων αριθμών:

$$\sum_p \left( \frac{1}{p} + \frac{1}{p+2} \right) = \left( \frac{1}{3} + \frac{1}{5} \right) + \left( \frac{1}{5} + \frac{1}{7} \right) + \left( \frac{1}{11} + \frac{1}{13} \right) + \dots .$$

Το  $p$  στο άθροισμα είναι το πρώτο μέλος κάθε ζεύγους δίδυμων πρώτων.

Το άθροισμα αυτό έχει πεπερασμένη τιμή, τη σταθερά Brun ( $\approx 1.902$ ), αν υπολογιστούν όλα τα ζεύγη δίδυμων πρώτων. Εσείς, στον υπολογισμό του αθροίσματος, λάβετε υπόψη μόνο τους δίδυμους πρώτους που είναι μικρότεροι από 100000.

**Διάρκεια:** 3 ώρες

**Καλή επιτυχία !**