

# ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ Ι

## Θέματα Εξετάσεων Σεπτεμβρίου 2015

1. Το αρχείο στη διεύθυνση <http://tinyurl.com/q8cuydn> περιέχει 4/10  
4996 θετικούς ακέραιους αριθμούς που επαναλαμβάνονται. Αποθηκεύ-  
στε το στην περιοχή σας. Βρείτε πόσες φορές εμφανίζεται κάθε αριθμός.  
Γράψτε αυτή την πληροφορία στο αρχείο “freq.dat” ως εξής: σχηματίστε  
δύο στήλες στο αρχείο· στην πρώτη θα είναι οι ακέραιοι αριθμοί και στη  
δεύτερη τα αντίστοιχα πλήθη.
2. Στη Μαθηματική Φυσική χρησιμοποιείται η οικογένεια πολυωνύμων 4/10  
Hermite,  $H_n(x)$ . Η τάξη  $n$  του πολυωνύμου είναι ακέραια,  $0, 1, \dots$   
Τα πρώτα πολυώνυμα Hermite είναι

$$\begin{aligned}H_0(x) &= 1 \\H_1(x) &= 2x \\H_2(x) &= 4x^2 - 2 \\&\vdots = \vdots\end{aligned}$$

Για τα πολυώνυμα Hermite ισχύουν οι εξής σχέσεις:

$$\begin{aligned}H_{n+2}(x) &= 2xH_{n+1}(x) - 2(n+1)H_n(x), \quad n \geq 0 \\H'_n(x) &= 2nH_{n-1}(x), \quad n \geq 1.\end{aligned}$$

Χρησιμοποιώντας τις παραπάνω σχέσεις,

(α) γράψτε υποπρόγραμμα που να υπολογίζει την τιμή ενός πολυ-  
ωνύμου Hermite. Αυτό θα δέχεται ως ορίσματα έναν ακέραιο αριθ-  
μό  $n$ , που θα αντιπροσωπεύει την τάξη του πολυωνύμου, και ένα  
πραγματικό  $x$  που θα είναι το σημείο υπολογισμού. Θα επιστρέφει  
την τιμή του  $H_n(x)$ .

(β) γράψτε υποπρόγραμμα που να υπολογίζει την πρώτη παράγωγο  
του  $H_n(x)$ .

3. Από τα μαθηματικά γνωρίζουμε ότι 2/10

$$\ln(5/4) = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k5^k}.$$

Να επαληθεύσετε τη σχέση: υπολογίστε τα δύο μέλη της εξίσωσης και  
βρείτε τη διαφορά τους (η οποία πρέπει να είναι πολύ “μικρή”).

Υπόδειξη: Στο άθροισμα δεν μπορούμε, φυσικά, να πάρουμε άπειρους  
όρους. Να σταματήσετε τον υπολογισμό του στον πρώτο όρο με τιμή  
μικρότερη από  $10^{-11}$ .

**Διάρκεια:** 2 ώρες και 15 λεπτά

**Καλή επιτυχία !**