

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΙΙ
Εξεταστική Ιουνίου 2008
(11-6-2008)

Επώνυμο: Μουσταφίδου Όνομα: Εμμανουέλα Α. Μ. 861

ΘΕΜΑ 1

Θεωρήστε το παρακάτω ορισμένο ολοκλήρωμα:

$$E_n = \int_0^1 x^n \exp(x-1) dx, \quad n=1,2,\dots$$

Για τον αριθμητικό υπολογισμό του E_n χρησιμοποιούμε τις παρακάτω αναδρομικές σχέσεις για την κατασκευή σχετικών αλγορίθμων:

(α) $E_n = 1 - nE_{n-1}$, $n=2,3,\dots,\infty$ όπου $E_1 = 1/e$

(β) $E_{n-1} = (1 - E_n)/n$, $n=\infty,\dots,2,3$ όπου $E_{20} = 0$

Υποδείξτε ποιος από τους δύο αλγορίθμους είναι ευσταθής δοκιμάζοντας να υπολογίσετε το ολοκλήρωμα για $n=10$, δηλαδή το E_{10} . Δίνεται η ακριβής τιμή του $E_{10} = 0.0838771$. Που οφείλεται το σφάλμα στον υπολογισμό του E_{10} στον ασταθή αλγόριθμο; (2.5M)

ΘΕΜΑ 2

Οι σχέσεις διασποράς $\omega = \omega(k)$ διάδοσης υπέρυθρης ακτινοβολίας σε ένα υλικό μετρήθηκαν και πειραματικά και καταγράφηκαν στον παρακάτω πίνακα:

$k (\mu\text{m}^{-1})$	$\omega (\text{THz})$
0.0	0.98
0.5	1.11
1.0	1.43
1.5	1.95
2.0	2.43
2.5	2.82
3.0	2.99

Χρησιμοποιώντας γραμμική παρεμβολή, υπολογίστε τις τιμές της κυκλικής συχνότητας ω για $k=0.25, 0.75, 1.75, 2.75$ καθώς και της ομαδικής ταχύτητας $v_g = d\omega/dk$. (2.5M)

ΘΕΜΑ 3

Υπολογίστε το παρακάτω ολοκλήρωμα αριθμητικά χρησιμοποιώντας μια μέθοδο της-αρεσκείας σας.

$$\int_{-1}^1 (x^2 + 1) \sin^2 x \, dx$$

Η ακρίβεια στον υπολογισμό του ολοκληρώματος να είναι μικρότερη του 10^{-2} (2.5M)

ΘΕΜΑ 4

Εφαρμόστε τη μέθοδο Newton - Raphson για να βρείτε το τοπικό ελάχιστο της συνάρτησης

$$f(x) = \exp(-x) + x^2 - 7x$$

στο διάστημα $[1,5]$ χρησιμοποιώντας υπολογιστή τσέπης και ακρίβεια δύο δεκαδικών ψηφίων.

(2.5M)

Διάρκεια εξέτασης: 2 ώρες
ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!