

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ
ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ 9 - ΖΩΓΡΑΦΟΥ
157 80 ΑΘΗΝΑ
ΤΗΛ. 210 772 3009, 772 3032 - FAX: 210 772 3025



NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY
OF ATHENS
SCHOOL OF APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF PHYSICS
ZOGRAFOU CAMPUS
157 80 ATHENS - GREECE
TEL. +30210 772 3009, 772 3032 - FAX: +30210 772 3025

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ Ι

Ιούλιος 2006 - Πτυχιακή

Γενικές Οδηγίες: Κάνετε logon στο λογαριασμό σας. Δημιουργήστε έναν υποκατάλογο Exam μέσα στον οποίο θα δουλεύετε κατά τη διάρκεια της εξέτασης. Κάθε οχεική διαδρομή (relative path) που αναφέρεται, είναι σε οχέον με αντόν τον υποκατάλογο. Για κάθε θέμα θα δημιουργήσετε υποκαταλόγους 01, 02, 03 μέσα στους οποίους θα βρίσκονται όλα τα ζητούμενα αρχεία του θέματος. Οι απαντήσεις σε ερωτήσεις θα γράφονται σε αρχείο ASCII με όνομα NOTES στον αντίστοιχο υποκατάλογο. Θα πρέπει ο κώδικας και τα εκτελέσιμα αρχεία που χρησιμοποιήσατε να βρίσκονται στον αντίστοιχο υποκατάλογο.

Μπορείτε να έχετε οποιεσδήποτε σημειώσεις/βιβλία καθώς και πρόσβαση στο διαδίκτυο. Απαγορεύεται κάθε είδους επικοινωνία μεταξύ σας ή με άλλους όσο διαρκεί η εξέταση. Όλα τα θέματα είναι βαθμολογικά ισοδύναμα. Καλη σπουδή!

1. Χρησιμοποιήστε το πρόγραμμα LinesOfForce.f για τον υπολογισμό των δυναμικών γραμμών ηλεκτρικού πεδίου δύο φορτίων $q_1 = -q_2 = 3.4$, που βρίσκονται στις θέσεις $P_1(0, 0)$, $P_2(4.3, 4.3)$. Δημιουργήστε αρχείο με τη γραφική παράσταση αντιπροσωπευτικών δυναμικών γραμμών και το διαναμικόν επιφανειών.
2. Υπολογίστε αριθμητικά την τιμή των ολοκληρωμάτων

$$\int_0^{\pi/2} \frac{\sin(x)}{1+x^2} dx \quad \int_{-1}^1 e^{-x^2/3} dx \quad \int_0^3 x^2 \ln x dx$$

Εξηγήστε πώς βεβαιωθήκατε για τη σύγκλιον της μεθόδου στην τιμή που υπολογίσατε.

3. Σωμάτιο μάζας $m = 1 \text{ kg}$ κινήται ελεύθερα μέσα σε κυβικό κουνί πλευράς $a = 10 \text{ m}$. Η κρούση με τα τοιχώματα του κουνιού είναι ελαστική. Τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ sec}$ το οωμάτιο βρίσκεται στο κέντρο του κουνιού και η ταχύτητα του είναι $\vec{v}_0 = (-3\hat{i} + 4\hat{j}) \text{ m/sec}$.
- Να γράψετε πρόγραμμα σε Fortran το οποίο θα υπολογίζει αριθμητικά (δηλ. όχι με τον αναλυτικό τύπο) την τροχιά του οωματίδιου για $0 < t < 20 \text{ sec}$ και θα καταγράφει τον τόπο και χρόνο των κρούσεων του οωματίδιου με τα τοιχώματα.
 - Να καταγράψετε τον τόπο και χρόνο των κρούσεων του οωματίδιου με τα τοιχώματα για $0 < t < 20 \text{ sec}$ και να βεβαιωθήτε ότι οι αριθμοί που δίνετε είναι ανεξάρτητοι του βήματος Δt .
 - Να κάνετε τη γραφική παράσταση της τροχιάς του οωματίδιου.