

26/02/2020

Κωνσταντίνος Σφέτσος
Τομέας Πυρηνικής Φυσικής & Στοιχειωδών Σωματιδίων,
Τμήμα Φυσικής
Εθνικό & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών,
Αθήνα, 15784

Μαθηματική Φυσική

- Απαντήστε σε όλα τα θέματα.
- Παρακαλώ το γραπτό σας να είναι **ευανάγνωστο** και να διακρίνεται από **σαφήνεια**.
- Η προσπάθειά σας πρέπει να είναι **αυστηρά προσωπική**.
- Σε αυτή την εξέταση **δεν επιτρέπεται** ρήτρα εκ μέρους των φοιτητών.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !

ΘΕΜΑ 1ο [4 μονάδες]: Επιλύστε την εξίσωση Laplace εντός του μοναδιαίου κύκλου με οριακές συνθήκες

$$\Phi(1, \phi) = \begin{cases} V_1, & 0 \leq \phi < \pi \\ V_2, & \pi < \phi \leq 2\pi \end{cases}, \quad (1)$$

με χρήση σύμμορφου μετασχηματισμού και της αντίστοιχης λύσης στον άνω μιγαδικό επίπεδο.

ΘΕΜΑ 2ο [6 μονάδες]:

α) Επιλύστε την εξίσωση διάχυσης θερμότητας εντός δίσκου ακτίνας R με αρχική συνθήκη $T(x, 0) = \delta^{(2)}(\mathbf{x} - \mathbf{x}_0)$ και τη θερμοκρασία να διατηρείται μηδενική στο σύνορό του.

β) Εξειδικεύστε την απάντηση για \mathbf{x}_0 στην αρχή των αξόνων.

γ) Δείξτε ότι για $R \gg |\mathbf{x}|, |\mathbf{x}_0|$ η λύση τείνει στη γνωστή λύση της εξίσωσης διάχυσης θερμότητας στο άπειρο επίπεδο.