



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά
μαθήματα ΠΠ

Κλασική Ηλεκτροδυναμική

Ενότητα 1: Ασκήσεις

Ανδρέας Τερζής
Σχολή Θετικών Επιστημών
Τμήμα Φυσικής

Άσκηση 1.1

- Χρησιμοποιώντας το θεώρημα Gauss, να αποδείξετε ότι:
 1. Το πλεονάζον φορτίο ενός αγωγού βρίσκεται αποκλειστικά στην επιφάνειά του.
 2. Ένας κοίλος κλειστός αγωγός «προστατεύει» το εσωτερικό του από τα πεδία που οφείλονται σε φορτία στο εξωτερικό του, αλλά δεν συμβαίνει το ίδιο για το εξωτερικό του για φορτία τοποθετημένα στο εσωτερικό του.
 3. Το ηλεκτρικό πεδίο στην επιφάνεια ενός αγωγού είναι κάθετο στην επιφάνεια και έχει μέτρο σ/ϵ_0 , όπου σ είναι η πυκνότητα φορτίου ανά μονάδα επιφάνειας, στην επιφάνεια.



Άσκηση 1.2

- Χρησιμοποιώντας την συνάρτηση δέλτα του Dirac, εκφράστε τις παρακάτω κατανομές φορτίου ως τρισδιάστατες κατανομές φορτίου $\rho(\mathbf{x})$.
1. Σε σφαιρικές συντεταγμένες, φορτίο Q ομοιόμορφα κατανεμημένο σε σφαιρικό κέλυφος ακτίνας R .
 2. Σε κυλινδρικές συντεταγμένες, φορτίο λ ανά μονάδα μήκους, ομοιόμορφα κατανεμημένο σε κυλινδρική επιφάνεια ακτίνας b .



Λύση

$$1. \rho(r, \theta, \varphi) = \frac{Q}{4\pi R^2} \delta(r - R)$$

$$2. \rho(r, \varphi, z) = \frac{\lambda}{2\pi b} \delta(r - b)$$



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Πατρών, **Ανδρέας Τερζής**. Ανδρέας Τερζής «**Κλασική Ηλεκτροδυναμική. Ασκήσεις**». Έκδοση: **1.0**. Πάτρα **2015**. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <https://eclass.upatras.gr/courses/PHY1958/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.