

ΚΕΦ 3

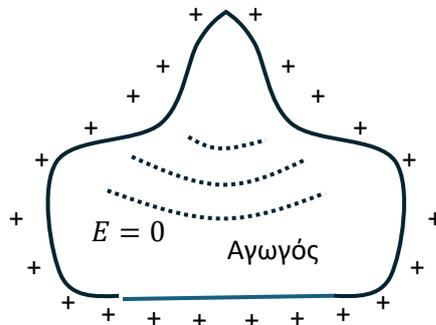
Ο νόμος του Gauss δεν είναι στην ύλη αλλά θα χρησιμοποιήσουμε κάποια αποτελέσματα αυτού. Για παράδειγμα δώσαμε την προηγούμενη φορά 2 τύπους για τις 2 περιπτώσεις της σφαίρας τα οποία αποδεικνύονται εύκολα με το νόμο του Gauss αλλά εμάς μας ενδιαφέρει μόνο η εφαρμογή τους.

Θα χρησιμοποιήσουμε όμως δυο σημαντικά γενικά αποτελέσματα αυτού του νόμου τα οποία είναι τα εξής:

A. Για αγώγιμο υλικό τυχαίου σχήματος

1. Όλο το φορτίο πηγαίνει στην εξωτερική επιφάνεια (εάν υπάρχουν εσωτερικές κοιλότητες δεν υπάρχει φορτίο εκεί)

2. Το ηλεκτρικό πεδίο στο εσωτερικό αυτού του σώματος είναι πάντα μηδέν



B. Για αγώγιμο υλικό τυχαίου σχήματος

1 Το ηλεκτρικό πεδίο στην επιφάνειά του είναι ίσο με

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$

όπου σ είναι η τοπική (επιφανειακή) πυκνότητα φορτίου και ϵ_0 η διηλεκτρική σταθερά του κενού $\epsilon_0 = 8.86 \cdot 10^{-12} SI$

2 Φορά: Κάθετη στην τοπική επιφάνεια

Παράδειγμα: Ποιο είναι το ηλεκτρικό πεδίο επάνω στην επιφάνεια μεταλλικής ράβδου τετραγωνικής διατομής $1 \times 1 \text{ cm}^2$ και μήκους 2 m εάν φορτίζεται με φορτίο $20 \mu\text{C}$.

Λύση:



Άλγη αγνοώντας τις 2 βάσεις επειδή έχουν πάρα πολύ μικρό εμβαδό, μπορώ να πω προσεγγιστικά ότι το φορτίο κατανέμεται κυρίως στις παράπλευρες επιφάνειες και λόγω συμμετρίας και οι 4 πλευρές έχουν το ίδιο φορτίο

$$\frac{Q}{4} = 5 \mu C$$

Το εμβαδό κάθε μιας από αυτές είναι ίσο με

$$A = 2 m \times 0.01 m = 0.02 m^2$$

Η επιφανειακή πυκνότητα σε κάθε μία από αυτές είναι ίση με

$$\sigma = \frac{5 \cdot 10^{-6} C}{0.02 m^2} = 2.5 \cdot 10^{-4} C/m^2$$

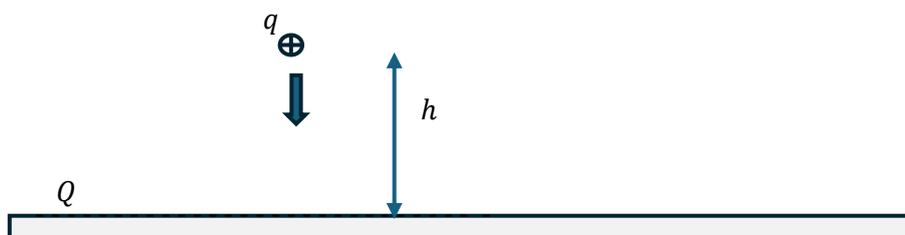
Αντίστοιχο πεδίο

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0} = 2.82 \times 10^7 N/C$$

ΚΕΦ 4

ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ.

Εξομοιώνω την γη με ηλεκτρικά φαινόμενα και έτσι φορτίζω μια πολύ μεγάλη οριζόντια μεταλλική πλάκα με ένα μεγάλο αρνητικό φορτίο Q (πηγή) έτσι ώστε εάν φέρω κοντά του ένα μικρό θετικό φορτίο q να το έλκει προς τα κάτω



Σε αντιστοιχία με το $U = mgh$ για το βαρυτικό πεδίο, η ηλεκτρική δυναμική ισούται με

$$U = qEh$$

Αυτή είναι η ηλεκτρική δυναμική ενέργεια ενός μικρού σημειακού φορτίου q όταν το φέρω σε απόσταση h από μια πηγή η οποία δημιουργεί ομοιόμορφο σταθερό ηλεκτρικό πεδίο E .