

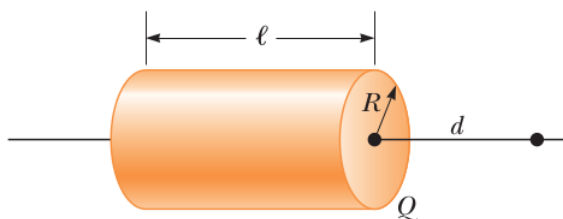
ΗΥ112 - Φυσική 1
5^ο Φροντιστήριο
Ηλεκτρισμός

Επιμέλεια:
Μαρία Κοσκινοπούλου
Υποψήφια Διδάκτωρ, Τμήμα Η/Υ

Άσκηση 1

- α) Στο παρακάτω σχήμα, ο κυλινδρικός φλοιός ακτίνας R είναι ομοιόμορφα φορτισμένος με συνολικό φορτίο Q , και έχει ύψος ℓ . Προσδιορίστε το ηλεκτρικό πεδίο σε απόσταση d δεξιά του.

Hint: Θεωρήστε τον φλοιό ως ένα σύνολο από φορτισμένα δακτυλίδια. Το ηλεκτρικό πεδίο που προκαλεί ένα δακτυλίδι πάνω στην ευθεία που περνάει απ' το κέντρο του και είναι κάθετη στο επίπεδό του δίνεται από τη σχέση: $E = kQ \frac{x}{(R^2 + x^2)^{3/2}}$



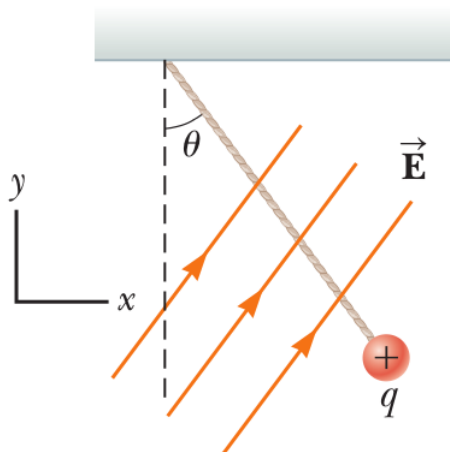
- β) Αντί για φλοιό, θεωρήστε ένα συμπαγή κύλινδρο με ίδιες διαστάσεις όπως προηγουμένως και φορτίο Q ομοιόμορφα καταναμημένο στον όγκο του, και ξαναλύστε το πρόβλημα.

Hint: Θεωρήστε τον κύλινδρο ως ένα σύνολο από φορτισμένους δίσκους. Το ηλεκτρικό πεδίο που προκαλεί ένας δίσκος πάνω στην ευθεία που περνάει απ' το κέντρο του και είναι κάθετη στο επίπεδό του δίνεται από τη σχέση: $E = \frac{2kQ}{R^2} (1 - \frac{x}{(R^2 + x^2)^{1/2}})$

$$\text{Απ.: } \alpha) E = k\sigma 2\pi R \left(\frac{1}{\sqrt{d^2 + R^2}} - \frac{1}{\sqrt{(d+l)^2 + R^2}} \right)$$
$$\beta) E = 2\pi k R \left(l + \sqrt{d^2 + R^2} + \sqrt{(d+l)^2 + R^2} \right)$$

Άσκηση 2

Ένα φορτισμένο σφαιρίδιο μάζας 1 g κρατιέται από ένα σχοινί παρουσία ηλεκτρικού πεδίου $\vec{E} = (3\hat{i} + 5\hat{j}) \cdot 10^5\text{ N/C}$, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Το σφαιρίδιο ισορροπεί σε γωνία $\theta = 37^\circ$. Βρείτε:

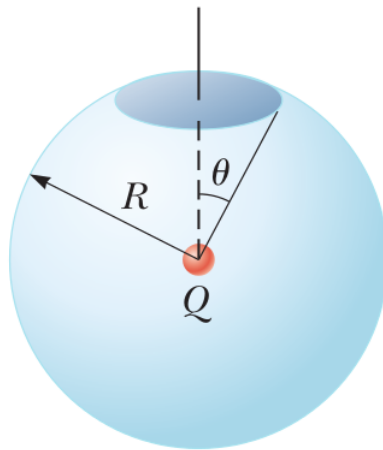


- α) Την τάση του σχοινιού.
- β) Το φορτίο του σφαιριδίου.

Απ.: α) $5.44 \cdot 10^{-3}\text{ N}$
β) $1.09 \cdot 10^{-8}\text{ C}$

Άσκηση 3

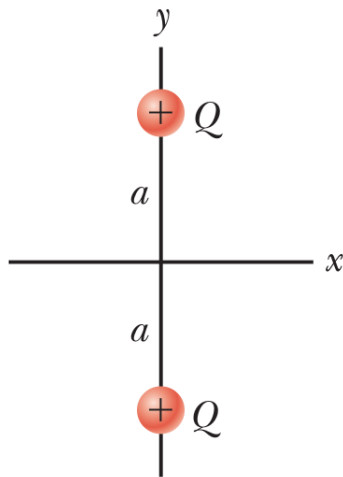
Σωματίδιο με φορτίο Q βρίσκεται στο κέντρο μιας σφαίρας ακτίνας R . Βρείτε τη ροή του ηλεκτρικού πεδίου που διαπερνά ένα κυκλικό καπάκι ημιγωνίας θ , όπως στο παρακάτω σχήμα.



Απ.: $2\pi kQ(1-\cos\theta)$

Άσκηση 4

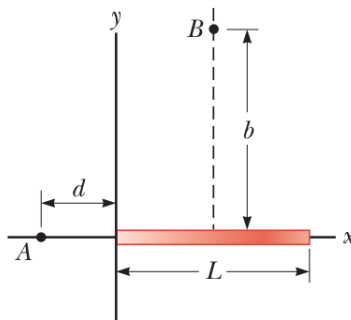
Δύο σωματίδια με ίδιο φορτίο βρίσκονται αντικριστά πάνω και κάτω από τον άξονα x , όπως στο παρακάτω σχήμα.



- α) Σχεδιάστε, σε μονάδες $\frac{kQ}{a}$, το ηλεκτρικό δυναμικό για τα σημεία του άξονα x στο διάστημα $-3a < x < 3a$.
- β) Θεωρήστε ότι το φορτίο του σωματιδίου που βρίσκεται στο $y = -a$ γίνεται αρνητικό. Σχεδιάστε το ηλ. δυναμικό για τα σημεία του άξονα y στο διάστημα $-4a < y < 4a$.

Άσκηση 5

Ράβδος μήκους L εκτείνεται κατά μήκος του x άξονα με το αριστερό άκρο της να βρίσκεται στην αρχή των αξόνων. Έχει μια μη ομοιόμορφη κατανομή φορτίου $\lambda = \alpha x$, όπου α μια θετική σταθερά.



- α) Ποιές είναι οι διαστάσεις της σταθεράς α ;
β) Υπολογίστε το δυναμικό στο σημείο A .

Απ.: α) $[Q]/[L]^2$
β) $k(L - d \cdot \ln(\frac{d+L}{d}))$