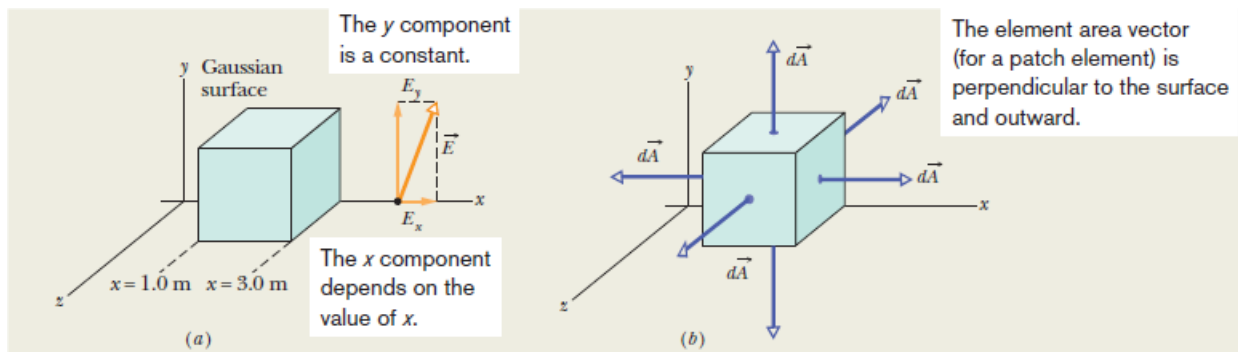


Φροντιστήριο 2 ΦΥΣ112

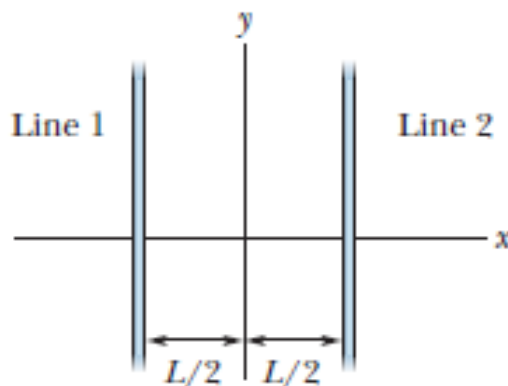
27/9/2023

23.2) Ένα ηλεκτρικό πεδίο δίνεται να είναι $\vec{E} = 4.0\hat{i} - 3.0(y^2 + 2.0)\hat{j}$ και διαπερνά Γκαουσιανό κύβο ακμής 2.0 m όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Ποια είναι η ηλεκτρική ροή στην (a) πάνω επιφάνεια, (b) κάτω επιφάνεια, (c) αριστερή επιφάνεια και (d) πίσω επιφάνεια; (e) Ποια είναι η συνολική ροή που διαπερνά ολόκληρο τον κύβο;

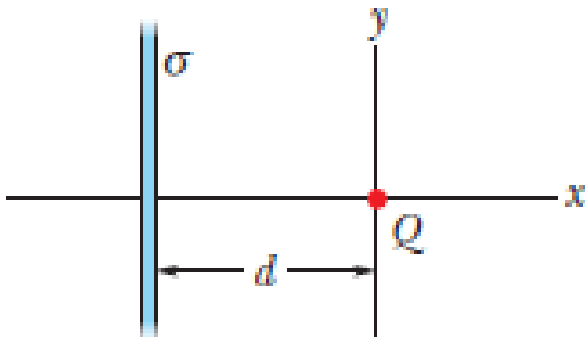


23.21) Ένας απομονωμένος αγωγός έχει συνολικό φορτίο $+10 \times 10^{-6}\text{ C}$ και μία κοιλότητα που περιέχει σημειακό φορτίο $q = +3.0 \times 10^{-6}\text{ C}$. Ποιο είναι το επαγόμενο φορτίο (a) στο τοίχωμα της κοιλότητας και (b) στην εξωτερική επιφάνεια;

22.30) Στο κάτωθι σχήμα φαίνονται μικρά τμήματα δύο πολύ μακρών παράλληλων γραμμών τοποθετημένων σε απόσταση $L = 8.0\text{ cm}$ μεταξύ τους. Οι ομοιόμορφες γραμμικές πυκνότητες φορτίου είναι $+6.0\mu\text{C/m}$ για την γραμμή 1 και $-2.0\mu\text{C/m}$ για την γραμμή 2. Σε ποιο σημείο στον άξονα x το συνολικό ηλεκτρικό πεδίο από τις δύο γραμμές γίνεται 0;

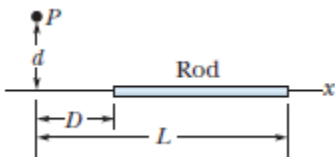


22.40) Το πιο κάτω σχήμα δείχνει μια πολύ μεγάλη μη αγώγιμη πλάκα με ομοιόμορφη επιφανειακή πυκνότητα φορτίου $\sigma = -2.00 \mu\text{C}/\text{m}^2$, καθώς και ένα σημειακό φορτίο $Q = 6.00 \mu\text{C}$ σε απόσταση d από την πλάκα. Αν $d = 0.200 \text{ m}$, σε ποια (a) θετική και (b) αρνητική θέση στον άξονα x (πέραν του απείρου) το συνολικό ηλεκτρικό πεδίο από την πλάκα και το σωματίδιο γίνεται 0; (c) Αν τώρα $d = 0.800 \text{ m}$, σε ποια θέση στον άξονα x έχουμε μηδενικό συνολικό ηλεκτρικό πεδίο;

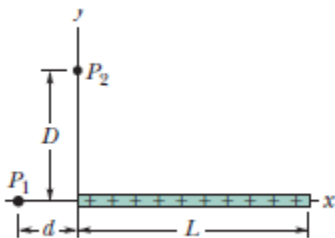


22.55) Μία κατανομή φορτίου με σφαιρική συμμετρία αλλά όχι ομοιόμορφη παράγει ηλεκτρικό πεδίο μεγέθους $E = Kr^4$, κατευθυνόμενη ακτινικά προς τα έξω από το κέντρο της σφαίρας. Εδώ r είναι η ακτινική απόσταση από το κέντρο και K κάποια σταθερά. Ποια είναι η χωρική πυκνότητα φορτίου ρ της κατανομής;

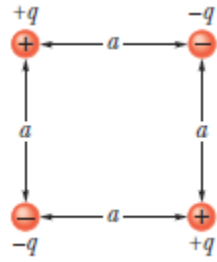
24.26) Το πιο κάτω σχήμα δείχνει μία λεπτή ράβδο με ομοιόμορφη κατανομή φορτίου $2.00 \mu\text{C}/\text{m}$. Υπολογίστε το ηλεκτρικό δυναμικό στο σημείο P αν $d = D = L/4.00$. Υποθέστε ότι το δυναμικό στο άπειρο είναι 0.



24.38) Στο σχήμα φαίνεται μια λεπτή πλαστική ράβδος μήκους $L = 13.5 \text{ cm}$ και ομοιόμορφα κατανομημένο φορτίο 43.6 fC . (a) Βρείτε μια έκφραση για το ηλεκτρικό δυναμικό στο σημείο P_1 συναρτήσει της απόστασης d . (b) Έπειτα αντικαταστήστε το d στην σχέση αυτή με την μεταβλητή x και εξάγετε μια σχέση για το μέγεθος της συνιστώσας E_x του ηλεκτρικού πεδίου στο P_1 . (c) Ποια είναι η κατεύθυνση του E_x σε σχέση με την θετική φορά του άξονα x ; (d) Ποια είναι η τιμή του E_x στο P_1 για $d = 6.20 \text{ cm}$; (e) Εκμεταλλευόμενοι την συμμετρία του σχήματος, βρείτε το E_y στο P_1 .



24.43) Πόσο έργο απαιτείται ώστε να κατασκευάσουμε την διάταξη του σχήματος που φαίνεται πιο κάτω αν $q = 2.30 \text{ pC}$, $a = 64.0 \text{ cm}$ και τα σωματίδια ξεκινούν από την ηρεμία πολύ μακριά το ένα από το άλλο;



Πρόβλημα: Δύο λεπτά ομόκεντρα σφαιρικά κελύφη ακτίνας r_1 και r_2 ($r_1 < r_2$) είναι φορτισμένα και περιέχουν ίδιου πρόσημου ομοιόμορφη επιφανειακή πυκνότητα φορτίου σ_1 και σ_2 αντίστοιχα, όπως φαίνεται στο σχήμα. Υπολογίστε το ηλεκτρικό πεδίο (α) $0 < r < r_1$ (β) $r_1 < r < r_2$ και (γ) $r > r_2$. (δ) Βρείτε την συνθήκη για την οποία $E = 0$ για $r > r_2$. (ε) Βρείτε την συνθήκη για την οποία $E = 0$ για $r_1 < r < r_2$. Θεωρήστε αμελητέο το πάχος των σφαιρικών κελυφών.