

ΣΕΤ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ §3.6,3.8

1.) Στις κορυφές ισόπλευρου τριγώνου με μήκος πλευράς a τοποθετούμε ίσα φορτία $+q_0$ και στο μέσο της βάσης του φορτίο $-q_0$. Βρείτε την ηλεκτροστατική δυναμική ενέργεια του συστήματος των φορτίων.

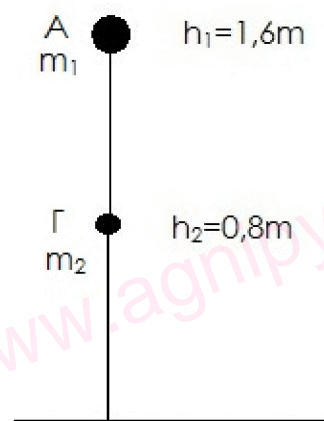
2.) Μικρή σφαίρα μάζας $m_1=1\text{mg}$ και φορτίου $q_1=4\text{mC}$ βάλλεται με αρχική ταχύτητα $u_0=2000\text{m/s}$ από πολύ μεγάλη απόσταση ($V=0$) εναντίον στερεωμένου σημειακού φορτίου $q_2=1\text{mC}$.

Αγνοήστε τη βαρυτική αλληλεπίδραση για το πρόβλημα αυτό.
α.) Να βρείτε την ελάχιστη απόσταση d_{\min} που θα πλησιάσει το q_1 .

β.) Υπολογίστε το έργο της δύναμης του ηλεκτρικού πεδίου για τη διαδρομή του φορτίου q_2 από την αρχική του θέση μέχρι να πάει στη θέση d_{\min} , καθώς και το έργο της εξωτερικής δύναμης που απαιτείται για τη μεταφορά του για την ίδια διαδρομή.

γ.) Ποια η φυσική σημασία των προσήμων που βρήκατε για τα παραπάνω έργα; Εξαρτάται η τιμή των παραπάνω έργων από τη διαδρομή που ακολουθεί το q_1 για να καταλήξει στην ίδια θέση (d_{\min} από το q_2);

3.) Σε σημείο A που απέχει $1,6\text{m}$ από το έδαφος είναι στερεωμένο σημειακό φορτίο $q_1=0,4\mu\text{C}$. Τοποθετούμε σε σημείο Γ σώμα μάζας $m_2=4\cdot 10^{-3}\text{kg}$ που απέχει απόσταση $0,8\text{m}$ από το A κατακόρυφα προς τα κάτω. Το σώμα m_2 τελικά προσπίπτει στο έδαφος με ταχύτητα $u=5\text{m/s}$. Να βρείτε αν το σώμα m_2 είχε φορτίο και αν



ναι, υπολογίστε το. Δίνεται: $k_C = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$, $g = 10 \text{ m/s}^2$.

4.) Μεταξύ δύο παράλληλων πλακών που απέχουν απόσταση $d = 4 \text{ cm}$ ή μια από την άλλη, εφαρμόζουμε διαφορά δυναμικού $V = 200 \text{ V}$, οπότε δημιουργείται ομογενές ηλεκτρικό πεδίο έντασης E . Τοποθετούμε ένα θετικά φορτισμένο σώμα μάζας $m = 5 \cdot 10^{-4} \text{ kg}$ και φορτίου $q = 1 \mu\text{C}$ στη μέση της απόστασης d και με αρχική ταχύτητα $u_0 = 1,95 \text{ m/s}$ ομόρροπη με το διάνυσμα της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου. Οι βαρυτικές δυνάμεις θεωρούνται αμελητέες. Δίνεται: $\sqrt{4,2025} = 2,05$

α.) Να βρείτε το μέτρο και την κατεύθυνση της δύναμης που θα ασκηθεί στο σώμα. Είναι αυτή σταθερή;

β.) Να βρείτε με τι ταχύτητα θα φτάσει στην αρχνητική πλάκα και μετά από πόσο χρόνο.

γ.) Υπολογίστε το έργο της δύναμης του ηλεκτρικού πεδίου για την παραπάνω διαδρομή.

5.) Σώμα μάζας $m_1 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$ και φορτίου $q_1 = 1 \mu\text{C}$ βάλλεται οριζόντια με αρχική ταχύτητα $u_0 = 2 \text{ m/s}$ από απόσταση $l_0 = 3 \text{ m}$ προς σώμα μάζας $m_2 = 6 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$ και φορτίου $q_2 = q_1 = 1 \mu\text{C}$. Και τα δύο σώματα βρίσκονται σε πολύ μεγάλο ύψος και οι αντιστάσεις του αέρα θεωρούνται αμελητέες.

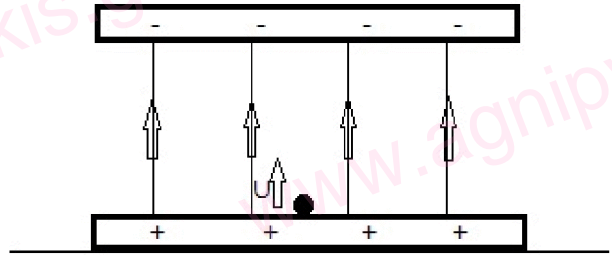
α.) Να περιγράψετε το είδος της κίνησης που θα κάνουν τα δύο σώματα

β.) Να βρείτε την ελάχιστη απόσταση l_{min} που θα φτάσει το ένα το άλλο

γ.) Να υπολογίσετε την ηλεκτροστατική δύναμη που ασκεί το m_2 στο m_1 και την ηλεκτροστατική δύναμη που ασκεί το m_1 στο m_2 όταν απέχουν l_{min} .

δ.) Επηρρεάζει η βαρύτητα την απόσταση l_{\min} που βρήκατε; Πάνω σε ποια αρχή βασιστήκατε για να απαντήσετε;

6.) Σύστημα δύο παράλληλων πλακών, που απέχουν μεταξύ τους απόσταση $l=2\text{dm}$, αντίθετα φορισμένων υπό τάση $V=2\cdot 10^3\text{V}$, είναι τοποθετημένες έτσι, ώστε το επίπεδό τους να είναι κάθετο στο βαρυτικό πεδίο και το διάνυσμα της έντασης του ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου να είναι αντίρροπο του

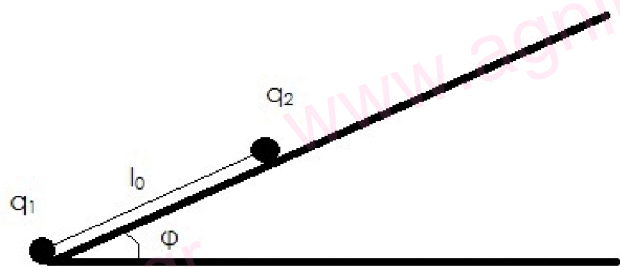


διανύσματος του βαρυτικού πεδίου. Μικρό σώμα μάζας $m=1\text{mg}$ και φορτίου $q=-1\text{nC}$ εκτοξεύεται από την θετική πλάκα προς τα πάνω με ταχύτητα $u_0=2\text{m/s}$.

α.) Να βρείτε αν το σώμα θα φτάσει την αρνητική πλάκα και αν όχι, να βρείτε το μέγιστο ύψος που θα φτάσει.

β.) Με ποια ταχύτητα θα προσπέσει στην θετική πλάκα;

7.) Σημειακό φορτίο $q_1=-4\mu\text{C}$ είναι στερεωμένο στο κάτω άκρο λείου κεκλιμένου επιπέδου, που σχηματίζει με το επίπεδο γωνία $\varphi=30^\circ$, ενώ φορτίο μάζας $m_2=2\cdot 10^{-4}\text{kg}$ και φορτίου $q_2=-1\mu\text{C}$



αφήνεται από απόσταση $l_0=2\text{m}$ από το φορτίο q_1 .

α.) Να περιγράψετε την κίνηση που θα κάνει το σώμα m_2 .

β.) Να υπολογίσετε τη μέγιστη απομάκρυνσή του από το φορτίο q_1 .

γ.) Να υπολογίσετε τη θέση κατά την οποία αποκτάει τη μέγιστη ταχύτητά του και να αποδείξετε ότι η τιμή της μέγιστης ταχύτητας είναι $u_{\max} = \sqrt{80} \text{ m/s}$.