

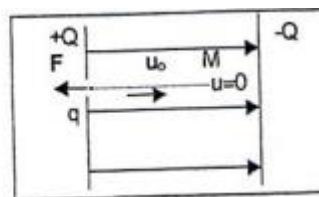
ΚΙΝΗΣΗ ΦΟΡΤΙΟΥ ΣΕ ΟΗΠ (1)

1. Αφήνουμε μια αρνητικά φορτισμένη σταγόνα μάζας $m = 20g$ και φορτίου $q = -1,6\mu C$, να πέσει από μια μικρή οπή στον θετικό οπλισμό ενός πυκνωτή με οριζόντιους οπλισμούς. Η ένταση του ομογενούς πεδίου του πυκνωτή είναι $E = 10^5 N/C$. Αν η σταγόνα φτάνει στον αρνητικό οπλισμό του πυκνωτή μετά από χρόνο $t = 0,3 \text{ sec}$ να βρείτε:
- την ηλεκτρική δύναμη που ασκείται στη σταγόνα.
 - την επιτάχυνση της σταγόνας.
 - την απόσταση των οπλισμών του πυκνωτή καθώς και την τάση του.

Τριβές δεν υπάρχουν ενώ η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 m/sec^2$.

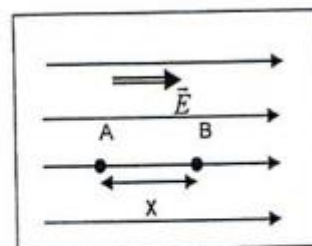
2. Δίνεται ο επίπεδος πυκνωτής του παρακάτω σχήματος.

Από μικρή οπή στον θετικό οπλισμό του πυκνωτή εισέρχεται στο πεδίο του, αρνητικά φορτισμένο σωματίδιο φορτίου $q = -1 \mu C$ και μάζας $m = 10g$ με αρχική ταχύτητα $u_0 = 0,1 m/sec$. Αν η ένταση του ομογενούς πεδίου είναι $E = 1000 N/C$ να βρείτε:



- Τη δύναμη που δέχεται το σωματίδιο από το ηλεκτρικό πεδίο.
 - Την επιτάχυνση που αυτό αποκτά.
 - Την χρονική στιγμή που μηδενίζεται η ταχύτητα του καθώς και το διάστημα που διανύει έως αυτή την χρονική στιγμή.
 - Το έργο της δύναμης του πεδίου μέχρι την χρονική στιγμή που το φορτίο σταματά στιγμιαία.
 - Τη χρονική στιγμή κατά την οποία το φορτίο επιστρέφει στην αρχική του θέση.
- στ. Την χωρητικότητα του πυκνωτή αν το φορτίο του είναι $Q = 400 \mu F$ ενώ οι οπλισμοί του απέχουν απόσταση $d = 10 cm$. (Το πεδίο βαρύτητας παραλείπεται)

3. Το ομογενές ηλεκτρικό πεδίο του διπλανού σχήματος έχει ένταση μέτρου $E = 2 \cdot 10^3 N/C$ και τα σημεία A και B απέχουν απόσταση $x = 2m$. Ένα φορτίο $q = 200 \mu C$ αφήνεται ελεύθερο στο σημείο A. Να υπολογίσετε:



- τη διαφορά δυναμικού των σημείων A και B.
- τη δύναμη που δέχεται το φορτίο q από το ομογενές πεδίο.
- Το έργο του πεδίου κατά τη μετακίνηση του φορτίου q από το σημείο A στο B.
- Αν η μάζα του φορτισμένου σωματιδίου είναι $m = 2 \cdot 10^{-3} kg$, ποια η ταχύτητα με την οποία φτάνει στο σημείο B;

4 Φορτισμένη σταγόνα λαδιού μάζας m και φορτίου $q = -4\mu C$, ισορροπεί στο μέσον της απόστασης μεταξύ των οριζόντιων οπλισμών ενός επίπεδου φορτισμένου πυκνωτή. Η τάση φόρτισης του πυκνωτή ισούται με $V = 20V$ και η απόσταση μεταξύ των οπλισμών ισούται με $d = 20cm$.

α) Να σχεδιάσετε ένα σχήμα που να φαίνονται οι οπλισμοί του πυκνωτή, οι δυνάμεις που ασκούνται στη σταγόνα, καθώς και το φορτίο των οπλισμών.

β) Να υπολογίσετε τη μάζα της σταγόνας.

γ) Διπλασιάζουμε την τάση του πυκνωτή. Να διερευνήσετε προς τα πού θα ξεκινήσει να κινείται η σταγόνα λαδιού και κατόπιν να υπολογίσετε την ταχύτητα που θα έχει τη στιγμή που φθάνει στον ένα από τους δύο οπλισμούς. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10m/s^2$.

5. Στο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο που υπάρχει ανάμεσα σε δυο οριζόντιες μεταλλικές πλάκες αμελητέου πάχους, οι οποίες έχουν αντίθετα φορτία $+Q$ και $-Q$ αντίστοιχα, αιωρείται (ισορροπεί) σε σημείο Α σωματίδιο μάζας $m = 1g$ και φορτίου q . Οι δύο μεταλλικές πλάκες απέχουν μεταξύ τους απόσταση $L = 2cm$ και έχουν διαφορά δυναμικού $V = 100V$.

Αν δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \frac{m}{s^2}$, να βρεθούν:

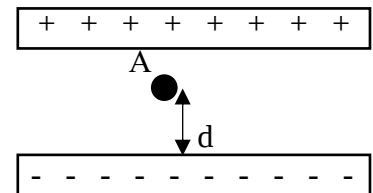
A το μέτρο της έντασης του ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου.

B το πρόσημο και το μέγεθος του φορτίου q .

Με κατάλληλο τρόπο διπλασιάζουμε την διαφορά δυναμικού μεταξύ των μεταλλικών πλακών. Αν η απόσταση του σημείου Α από τον αρνητικό οπλισμό είναι $d = 1,5cm$

Γ να βρεθεί το χρονικό διάστημα που απαιτείται για να συναντήσει το φορτίο q την μεταλλική πλάκα στην οποία θα φτάσει πρώτα.

Δ Ποιο είναι το έργο της ηλεκτρικής δύναμης κατά την κίνηση του φορτίου από το σημείο Α μέχρι την μεταλλική πλάκα, την οποία θα συναντήσει πρώτη.



6. Δύο παράλληλες μεταλλικές πλάκες είναι φορτισμένες με αντίθετα φορτία. Ένα σωματίδιο μάζας $m = 3.2 \cdot 10^{-27}kg$ και φορτίου $q = +1.6 \cdot 10^{-19}C$ που αφήνεται πολύ κοντά στην θετικά φορτισμένη πλάκα, χωρίς αρχική ταχύτητα, φθάνει στην αρνητικά φορτισμένη πλάκα μετά χρόνο $t = 2 \cdot 10^{-6}s$ με ταχύτητα μέτρου $u = 2 \cdot 10^5 m/s$. Να υπολογίσετε:

α) Το μέτρο της επιτάχυνσης που αποκτά το σωματίδιο μέσα στο πεδίο

β) Την απόσταση μεταξύ των δύο πλακών

γ) Το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργούν ανάμεσά τους οι δύο πλάκες

δ) Το δυναμικό της θετικά φορτισμένης πλάκας, αν η αρνητικά φορτισμένη πλάκα είναι γειωμένη.

Η επίδραση του βαρυτικού πεδίου να θεωρηθεί αμελητέα.

7. Δύο παράλληλες κατακόρυφες μεταλλικές πλάκες που απέχουν μεταξύ τους απόσταση $L=1\text{cm}$ είναι φορτισμένες με αντίθετα φορτία, και δημιουργούν ανάμεσά τους ομογενές ηλεκτροστατικό πεδίο. Η διαφορά δυναμικού μεταξύ των δύο πλακών είναι $V = 200\text{V}$. Σωματίο μάζας $m = 10\text{ g}$ και ηλεκτρικού φορτίου $q = +10^{-8}\text{ C}$, αφήνεται ελεύθερο από ένα σημείο Α πολύ κοντά στη θετική πλάκα.

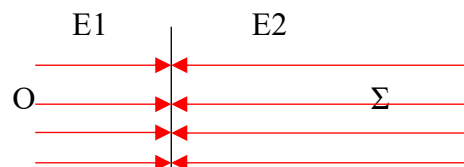
A Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτροστατικού πεδίου.

B Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης του σωματίου.

Γ Τη χρονική στιγμή t_1 το σωματίο φτάνει στο σημείο Γ που βρίσκεται στον αρνητικό οπλισμό του πυκνωτή. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σωματίου στο σημείο Γ.

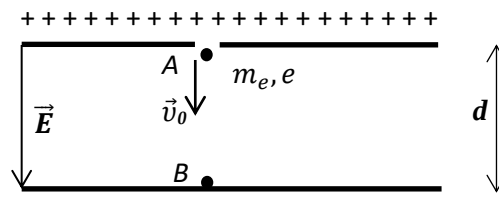
Δ Το σωματίο κατά την πορεία του από το σημείο Α στο σημείο Γ διέρχεται και από τα σημεία Κ και Λ που απέχουν απόσταση $(ΚΛ) = 0,25\text{ cm}$. Αν το δυναμικό στο σημείο Κ είναι $V_K = 80\text{ V}$, να υπολογίσετε το δυναμικό στο σημείο Λ. Θεωρήσετε το βάρος του σωματίου είναι αμελητέο 16130

8. Σωματίδιο μάζας $m = 2\text{ mg}$ με ηλεκτρικό φορτίο $q = +2\text{ }\mu\text{C}$, τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, αφήνεται σε ένα σημείο Ο της περιοχής (I), στην οποία υπάρχει οριζόντιο ηλεκτροστατικό πεδίο με ένταση μέτρου $E_1 = 1\text{ V/m}$. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 2\text{ s}$, το σωματίδιο αφού έχει διανύσει απόσταση L μέσα στην περιοχή (I), έχει αποκτήσει ταχύτητα $\vec{v}_1$ και εισέρχεται αμέσως στην περιοχή (II), στην οποία υπάρχει οριζόντιο ηλεκτροστατικό πεδίο έντασης $\vec{E}_2$, αντίθετης κατεύθυνσης από το πεδίο έντασης $\vec{E}_1$ (όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα). Το σωματίδιο τη χρονική στιγμή $t_2 = 4\text{ s}$ βρίσκεται στη θέση Σ, έχοντας διανύσει μια απόσταση d στην περιοχή (II) και έχει ταχύτητα μέτρου $v_2 = 1\text{ m/s}$. Να υπολογίσετε:



A το μέτρο της επιτάχυνσης του σωματιδίου στην περιοχή (I).
B την απόσταση L και το μέτρο της ταχύτητας v_1 του σωματιδίου τη χρονική στιγμή t_1 .
Γ το μέτρο της έντασης $\vec{E}_2$ και την απόσταση d που διανύει το σωματίδιο στην περιοχή (II).
Δ Αν το δυναμικό του Ο είναι $V_O = 10\text{ V}$ να υπολογίσετε το δυναμικό στο σημείο Σ. 16137

9. Δύο οριζόντιοι μεταλλικοί οπλισμοί είναι αντίθετα φορτισμένοι. Η διαφορά δυναμικού μεταξύ του οπλισμού που είναι φορτισμένος θετικά και του οπλισμού που είναι φορτισμένος αρνητικά είναι V . Ένα ηλεκτρόνιο εισέρχεται από μικρή οπή, που βρίσκεται στο θετικό οπλισμό (σημείο Α), με ταχύτητα $\vec{v}_0$ μέτρου $7 \cdot 10^6\text{ m/s}$. Η ταχύτητα του ηλεκτρονίου είναι παράλληλη στις δυναμικές γραμμές του ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου μεταξύ των οπλισμών, έντασης $\vec{E}$, με κατεύθυνση προς τον αρνητικό οπλισμό. Η απόσταση μεταξύ των οπλισμών είναι $d = 10\text{ mm}$. Να υπολογίσετε:



A την διαφορά δυναμικού V έτσι ώστε το ηλεκτρόνιο να ακινητοποιηθεί στιγμιαία ακριβώς πριν ακουμπήσει τον αρνητικό οπλισμό,

B την ταχύτητα κατά μέτρο και κατεύθυνση με την οποία το ηλεκτρόνιο θα επιστρέψει στο σημείο Α,

Γ τη χρονική στιγμή που το ηλεκτρόνιο επιστρέφει στο σημείο Α, εάν ως $t = 0\text{ s}$ θεωρηθεί η χρονική στιγμή που το ηλεκτρόνιο εισέρχεται στο ηλεκτρικό πεδίο.

Δ τη διαφορά δυναμικού μεταξύ ενός σημείου του οπλισμού που είναι φορτισμένος θετικά και σημείου που απέχει από αυτόν απόσταση $\frac{3 \cdot d}{4}$.

Δίνονται το πηλίκο της απόλυτης τιμής του φορτίου του ηλεκτρονίου (στοιχειώδες φορτίο) προς τη μάζα του, $\frac{e}{m_e} = 1,75 \cdot 10^{11}\text{ C/kg}$ και το στοιχειώδες φορτίο $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$. Οι βαρυτικές αλληλεπιδράσεις παραλείπονται και η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.