

1. Από σημείο O κατακόρυφου ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου έντασης  $\vec{E}$  που έχει μέτρο  $E = 1000 \frac{V}{m}$  και φορά προς τα πάνω, εκτοξεύεται τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$ , σε κατεύθυνση αντίθετη από τις δυναμικές γραμμές φορτισμένο σωματίδιο με ειδικό φορτίο  $\frac{q}{m} = 1 \cdot 10^{11} \frac{C}{kg}$ , με αρχική ταχύτητα  $\vec{v}_0$  που έχει μέτρο  $v_0 = 5 \cdot 10^6 \frac{m}{s}$ . Να θεωρήσετε ότι οι βαρυτικές δυνάμεις μπορούν να αγνοηθούν και οι πάσης φύσεως αντιστάσεις στην κίνηση του σωματιδίου είναι ασήμαντες.

4.1. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση που αποκτά το σωματίδιο και να καθορίσετε το είδος της κίνησης που θα εκτελέσει.

4.2. Να καθορίσετε τη χρονική στιγμή  $t_1$  και τη θέση A στην οποία μηδενίζεται στιγμιαία η ταχύτητα του σωματιδίου.

4.3. Να καθορίσετε την ταχύτητα του σωματιδίου και τη χρονική στιγμή  $t_2$  κατά την οποία επιστρέφει στο σημείο O. Να δώσετε μια ενεργειακή εξήγηση για την τιμή της ταχύτητας επιστροφής στο O.

4.4. Να υπολογίσετε τη διαφορά δυναμικού μεταξύ των σημείων O και A.

2. Σημειακό φορτισμένο σωματίδιο, που έχει μάζα  $m = 10^{-6} kg$  και φορτίο  $q = + 1 \mu C$ , εκτοξεύεται, τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$ , με οριζόντια ταχύτητα  $\vec{v}_0$ , μέτρου  $v_0 = 2 \cdot 10^2 \frac{m}{s}$ , παράλληλα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς ηλεκτροστατικού πεδίου έντασης μέτρου  $E = 10^2 \frac{N}{C}$ . Οι δυναμικές γραμμές του πεδίου είναι οριζόντιες, με φορά ίδια με τη φορά της ταχύτητας  $\vec{v}_0$ .

4.1. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση της κίνησης του σημειακού φορτισμένου σωματιδίου.

4.2. Πόση είναι η ταχύτητα του σημειακού φορτισμένου σωματιδίου τη χρονική στιγμή  $t_1 = 1 s$ ;

4.3. Πόσο είναι το έργο της ηλεκτρικής δύναμης, που ασκείται στο σημειακό φορτισμένο σωματίδιο, από τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  μέχρι τη χρονική στιγμή  $t_1 = 1 s$ ;

4.4. Πόση είναι η διαφορά δυναμικού των θέσεων του σημειακού φορτισμένου σωματιδίου τις χρονικές στιγμές  $t_0 = 0$  και  $t_1 = 1 s$ ;

Να θεωρήσετε ότι στο φορτισμένο σωματίδιο ασκείται μόνο η ηλεκτρική δύναμη από το ομογενές ηλεκτροστατικό πεδίο.

3. Πρωτόνιο επιταχύνεται από την ηρεμία, από σταθερή τάση  $V$  και αποκτά κινητική ενέργεια  $K = 200 eV$ .

4.1. Να υπολογίσετε τη σταθερή τάση  $V$ .

4.2. Να υπολογίσετε το μέτρο της μέγιστης ταχύτητας που αποκτά το πρωτόνιο.

4.3. Να υπολογίσετε το μέτρο της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου που επιταχύνει το πρωτόνιο, αν αυτό θεωρηθεί ομογενές και η μετατόπιση του πρωτονίου, από την αρχική του θέση, μέχρι να γίνει μέγιστη η ταχύτητά του, έχει μέτρο  $\Delta x = 10 cm$ .

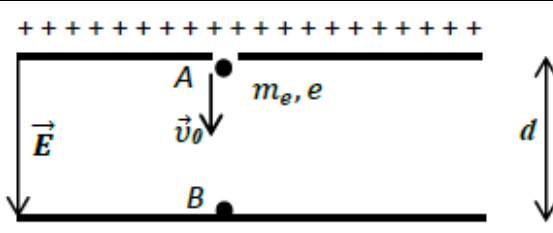
4.4. Να υπολογίσετε το μέσο ρυθμό αύξησης της κινητικής ενέργειας του πρωτονίου, κατά την επιταχυνόμενη κίνησή του.

Να θεωρήσετε ότι στο πρωτόνιο ασκείται μόνο η ηλεκτρική δύναμη που το επιταχύνει. Δίνονται η μάζα του πρωτονίου  $m_p = 1,6 \cdot 10^{-27} kg$  και το φορτίο του  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$ .

4. 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 A), με

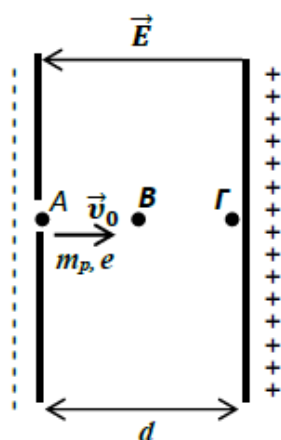
ταχύτητα  $\vec{v}_0$  μέτρου  $7 \cdot 10^6 m/s$ . Η ταχύτητα του ηλεκτρονίου είναι παράλληλη στις δυναμικές γραμμές του ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου μεταξύ των οπλισμών, έντασης  $\vec{E}$ , με κατεύθυνση προς τον αρνητικό οπλισμό. Η απόσταση μεταξύ των οπλισμών είναι  $d = 10 mm$ . Να υπολογίσετε:

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



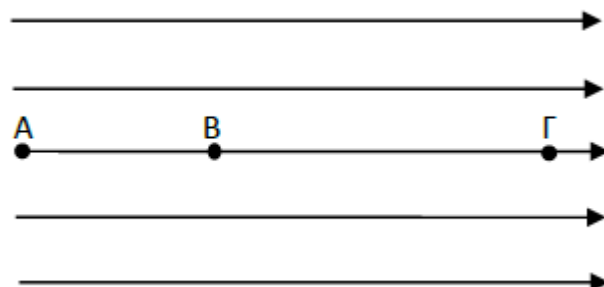
- 4.2. την ταχύτητα κατά μέτρο και κατεύθυνση με την οποία το ηλεκτρόνιο θα επιστρέψει στο σημείο A,  
 4.3. τη χρονική στιγμή που το ηλεκτρόνιο επιστρέφει στο σημείο A, εάν ως  $t = 0$  s θεωρηθεί η χρονική στιγμή που το ηλεκτρόνιο εισέρχεται στο ηλεκτρικό πεδίο.  
 4.4. τη διαφορά δυναμικού μεταξύ ενός σημείου του οπλισμού που είναι φορτισμένος θετικά και σημείου που απέχει από αυτόν απόσταση  $\frac{3 \cdot d}{4}$ .  
 Δίνονται το πηλίκιο της απόλυτης τιμής του φορτίου του ηλεκτρονίου (στοιχειώδες φορτίο) προς τη μάζα του,  $\frac{e}{m_e} = 1,75 \cdot 10^{11} C/kg$  και το στοιχειώδες φορτίο  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$ . Οι βαρυτικές αλληλεπιδράσεις παραλείπονται και η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

5. Δύο κατακόρυφοι μεταλλικοί οπλισμοί είναι φορτισμένοι με τάση  $V$ . Ένα πρωτόνιο εισέρχεται από μικρή οπή που βρίσκεται στον αρνητικό οπλισμό (σημείο A), με ταχύτητα  $\vec{v}_0$  μέτρου  $10^5$  m/s. Η ταχύτητα του πρωτονίου όπως φαίνεται στο σχήμα είναι παράλληλη στις δυναμικές γραμμές του ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου που επικρατεί μεταξύ των οπλισμών, με κατεύθυνση προς τον θετικό οπλισμό. Η απόσταση μεταξύ των οπλισμών είναι  $d = 10$  mm και  $(AB) = (B\Gamma)$ . Να υπολογίσετε:



- 4.1. την τιμή της τάσης  $V$  έτσι ώστε το πρωτόνιο να ακινητοποιηθεί στιγμιαία ακριβώς πριν ακουμπήσει το θετικό οπλισμό,  
 4.2. το λόγο  $\frac{V_{BA}}{V_{\Gamma A}}$  μεταξύ των διαφορών δυναμικού μεταξύ των σημείων B, A και των σημείων  $\Gamma$ , A ,  
 4.3. το χρονικό διάστημα που απαιτείται για να φτάσει το πρωτόνιο στη θετική πλάκα, καθώς και το χρονικό διάστημα που απαιτείται για να επιστρέψει στο σημείο εκτόξευσης,  
 4.4. την κινητική ενέργεια του πρωτονίου στο μέσο της απόστασης μεταξύ των δύο οπλισμών (σημείο B).  
 Δίνεται η μάζα του πρωτονίου  $m_p = 1,6 \cdot 10^{-27}$  kg και το στοιχειώδες ηλεκτρικό φορτίο  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C. Οι βαρυτικές αλληλεπιδράσεις παραλείπονται και η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

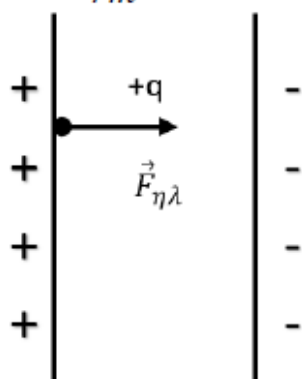
6. Τρία σημεία A, B και  $\Gamma$  βρίσκονται κατά μήκος μιας δυναμικής γραμμής ενός ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα και για τις μεταξύ τους αποστάσεις ισχύει:  $(A\Gamma) = 3 \cdot (AB) = 18$  cm. Η διαφορά δυναμικού μεταξύ των σημείων A και B είναι ίση με 600 V.



Πρωτόνιο διέρχεται τη χρονική στιγμή  $t = 0$  s από το σημείο  $\Gamma$ , με ταχύτητα  $\vec{v}_0$ , η οποία έχει αντίθετη κατεύθυνση από αυτή της δυναμικής γραμμής. Να υπολογίσετε:

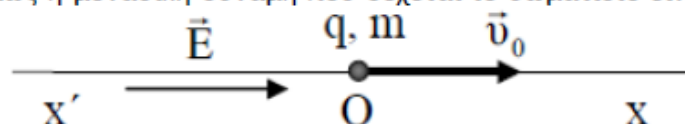
- 4.1. το μέτρο και την κατεύθυνση της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου καθώς και την διαφορά δυναμικού μεταξύ των σημείων A και  $\Gamma$   
 4.2. την επιτάχυνση (μέτρο και κατεύθυνση) του πρωτονίου,  
 4.3. το μέτρο της ταχύτητας  $\vec{v}_0$  με την οποία πρέπει να διέλθει το πρωτόνιο από το σημείο  $\Gamma$ , έτσι ώστε να ακινητοποιηθεί στιγμιαία στο A,  
 Στη συνέχεια το πρωτόνιο επιστρέφει στο σημείο  $\Gamma$ .  
 4.4. Βρείτε ποια χρονική στιγμή διέρχεται από το σημείο B κινούμενο προς το σημείο  $\Gamma$ .  
 Δίνεται η μάζα του πρωτονίου  $m_p = 1,6 \cdot 10^{-27}$  kg και το στοιχειώδες ηλεκτρικό φορτίο  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C. Οι βαρυτικές αλληλεπιδράσεις παραλείπονται και η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Θεωρήστε για τις πράξεις  $\sqrt{3} \cong 1,7$ .

7. Στο χώρο μεταξύ δύο παράλληλων αντίθετα φορτισμένων μεταλλικών πλακών που απέχουν μεταξύ τους  $d = 80\text{cm}$  αφήνεται ένα σωματίο το οποίο έχει φορτίο  $q = +160\mu\text{C}$  και μάζα  $m = 3,2 \cdot 10^{-5}\text{kg}$ . Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου έχει μέτρο  $E = 2 \cdot 10^4 \text{ V/m}$ . Το πεδίο βαρύτητας παραλείπεται.



- 4.1. Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης που αποκτά το σωματίο.  
 4.2. Να βρείτε το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του σωματίου.  
 4.3. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας με την οποία θα φτάσει στην αρνητικά φορτισμένη πλάκα το σωματίο, αν αφεθεί κοντά στη θετικά φορτισμένη πλάκα.  
 4.4. Να βρείτε τη μεταβολή της ορμής του σωματίου κατά την μετακίνησή του από τη θετική στην αρνητική πλάκα.

8. Σε μία περιοχή υπάρχει ομογενές ηλεκτροστατικό πεδίο έντασης  $\vec{E}$  με μέτρο  $E = 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ . Θεωρούμε άξονα  $x'x$  που έχει θετική κατεύθυνση εκείνη των δυναμικών γραμμών του ηλεκτροστατικού πεδίου  $\vec{E}$ . Την χρονική στιγμή  $t = 0$  εκτοξεύεται σωματίδιο μάζας  $m = 10^{-3}\text{kg}$  και αρνητικού φορτίου  $q = -10^{-2}\text{C}$  από την αρχή του άξονα  $O$  και κατά την θετική φορά με ταχύτητα  $v_0 = 4 \cdot 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ , όπως φαίνεται στο επόμενο σχήμα. Να θεωρήσετε πως η μοναδική δύναμη που δέχεται το σωματίδιο είναι η ηλεκτροστατική και να υπολογίσετε



- 4.1. την επιτάχυνση που αποκτά το σωματίδιο.  
 4.2. τη διαφορά δυναμικού μεταξύ της αρχής  $O$  και του σημείου που θα σταματήσει το σωματίδιο στιγμιαία.  
 4.3. ποια χρονική στιγμή θα επιστρέψει το σωματίδιο στην αρχή  $O$ .  
 4.4. το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σωματιδίου κατά την κίνησή του από την αρχή  $O$  μέχρι να βρεθεί πάλι στην θέση αυτή.

9. Δύο παράλληλες οριζόντιες μεταλλικές πλάκες (με την αρνητική πλάκα να βρίσκεται κάτω από την θετική) απέχουν μεταξύ τους απόσταση  $d = 10\text{cm}$  και είναι φορτισμένες με τάση  $V = 1000 \text{ V}$ . Μεταξύ των πλακών αναπτύσσεται ομογενές ηλεκτρικό πεδίο. Σώμα με φορτίο  $q = 2 \mu\text{C}$  και μάζας  $m = 2\text{g}$  αφήνεται στην θετική πλάκα, στο σημείο  $A$  και μπορεί να μετακινείται μέσα στο πεδίο. Αντιστάσεις και βαρυτικές δυνάμεις αμελούνται. Να υπολογίσετε:

- 4.1. την ένταση του πεδίου και τη δύναμη που ασκεί το ηλεκτρικό πεδίο στο φορτίο.  
 4.2. πόσο έργο παράγεται από το πεδίο όταν το φορτίο  $q$  μετακινείται κάθετα στις πλάκες, από την θετική προς την αρνητική, από το σημείο  $A$  προς το  $\Gamma$ . Τι είδους κίνηση θα εκτελέσει το φορτίο; Δίνεται η απόσταση:  $x = (A\Gamma) = 5 \text{ cm}$ .  
 4.3. το δυναμικό του σημείου  $\Gamma$  του προηγούμενου ερωτήματος, αν το σημείο  $A$  έχει δυναμικό  $V_A = 700 \text{ V}$ .  
 4.4. το μέτρο της ταχύτητας που αποκτά το φορτίο  $q$  στο σημείο  $\Gamma$ .

10 Οι δυναμικές γραμμές ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου είναι οριζόντιες με φορά προς τα δεξιά. Η διαφορά δυναμικού μεταξύ δύο σημείων A και Γ που απέχουν απόσταση  $(AG) = 50 \text{ cm}$  και βρίσκονται πάνω στην ίδια δυναμική γραμμή είναι  $V_{AG} = 50 \text{ V}$ .

4.1. Να υπολογίσετε την διαφορά δυναμικού δύο άλλων σημείων B και Δ που βρίσκονται πάνω στην ίδια δυναμική γραμμή, ανάμεσα στα A και Γ και απέχουν το μεν B απόσταση  $x = 10 \text{ cm}$  από το A, το δε Δ απόσταση  $2 \cdot x$  από το Γ.

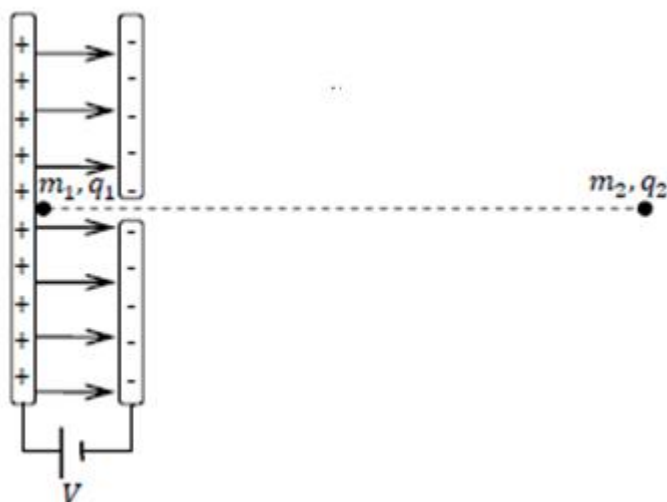
4.2. Τοποθετούμε στο σημείο A φορτίο  $q = +2 \text{ C}$  και το αφήνουμε ελεύθερο. Να προσδιορίσετε την κατεύθυνση προς την οποία θα κινηθεί το φορτίο και την δύναμη που θα του ασκηθεί από το πεδίο.

4.3. Δίνεται η μάζα του φορτίου  $m = 1 \text{ g}$ . Να υπολογίσετε την ταχύτητα που θα αποκτήσει το φορτίο αν κινηθεί από το σημείο A σε ένα σημείο Z που απέχει  $x_1 = 0,9 \text{ m}$  στην φορά κίνησής του. Η βαρυτική δύναμη θεωρείται αμελητέα.

4.4. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του φορτίου και τον χρόνο κίνησής του από το A στο Z.

11 Σωματίδιο ( $\Sigma_1$ ), με μάζα  $m_1 = 4 \cdot 10^{-13} \text{ kg}$  και θετικό φορτίο  $q_1 = 10^{-8} \text{ C}$ , αφήνεται χωρίς αρχική ταχύτητα πολύ κοντά στο θετικό οπλισμό φορτισμένου πυκνωτή και στο εσωτερικό του ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου που έχει δημιουργηθεί μεταξύ των οπλισμών του.

Η τάση φόρτισης του πυκνωτή είναι  $V = 2.000 \text{ V}$  και η απόσταση μεταξύ των οπλισμών του  $d = 8 \text{ cm}$ . Η κίνηση του σωματιδίου ( $\Sigma_1$ ) είναι ευθύγραμμη, παράλληλη με τις δυναμικές γραμμές του ομογενούς πεδίου του πυκνωτή και ακριβώς πάνω στην ευθεία της τροχιάς αυτής, υπάρχει μια τρύπα στον αρνητικό οπλισμό του πυκνωτή.



Από το άνοιγμα αυτό, το σωματίδιο εξέρχεται από το ηλεκτρικό πεδίο του πυκνωτή με την ταχύτητα  $\vec{v}_0$  που απέκτησε στο τέλος της κίνησής του μέσα σε αυτό το πεδίο. Στην ευθεία της κίνησης του σωματιδίου ( $\Sigma_1$ ) και σε μεγάλη απόσταση από το σημείο εξόδου του από τον πυκνωτή, υπάρχει άλλο σωματίδιο ( $\Sigma_2$ ) της ίδια μάζας ( $m_1 = m_2$ ) αλλά διπλάσιου θετικού φορτίου ( $q_2 = 2q_1$ ) από το ( $\Sigma_1$ ). Το σωματίδιο ( $\Sigma_2$ ) είναι αρχικά ακίνητο, αλλά είναι ελεύθερο να κινηθεί.

4.1. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του σωματιδίου ( $\Sigma_1$ ) κατά την κίνησή του στο ομογενές πεδίο του πυκνωτή.

4.2. Να υπολογίσετε το χρόνο κίνησης του σωματιδίου ( $\Sigma_1$ ) στο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο του πυκνωτή και το μέτρο  $v_0$  της ταχύτητάς του καθώς εξέρχεται μέσω της τρύπας του αρνητικού οπλισμού από το πεδίο αυτό.

4.3. Να εξηγήσετε, καθώς το σωματίδιο ( $\Sigma_1$ ) κινείται προς το σωματίδιο ( $\Sigma_2$ ), ποια είναι η συνθήκη ώστε να μειώνεται η μεταξύ τους απόσταση, και να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του σωματιδίου ( $\Sigma_1$ ), όταν βρεθεί στην ελάχιστη απόσταση από το ( $\Sigma_2$ ).

4.4. Να υπολογίσετε την ελάχιστη απόσταση μεταξύ των δύο σωματιδίων.

Να θεωρήσετε το ηλεκτρικό πεδίο του πυκνωτή ομογενές και σημαντικό μόνο μεταξύ των οπλισμών του, δηλαδή να θεωρήσετε ασήμαντη τη δράση του στο σωματίδιο ( $\Sigma_1$ ), μετά την έξοδό του από αυτό.

Να θεωρήσετε επίσης ότι οι βαρυτικές δυνάμεις μπορούν να αγνοηθούν και ότι οι πάσης φύσης αντιστάσεις στην κίνηση των σωματιδίων είναι ασήμαντες. Δίνεται η σταθερά  $k_c = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{C}^2}$ .

12 Δύο φορτισμένες επίπεδες πλάκες (οπλισμοί) με αντίθετα φορτία δημιουργούν ομογενές ηλεκτρικό πεδίο, του οποίου οι δυναμικές γραμμές είναι οριζόντιες με φορά προς τα δεξιά. Η διαφορά δυναμικού μεταξύ των πλακών είναι  $V = 2400V$  και η μεταξύ τους απόσταση  $L = 1,2m$ . Σε σημείο A, που απέχει  $x = 20cm$  από την θετικά φορτισμένη πλάκα αφήνεται σώμα με φορτίο  $q = +2C$  και μάζα  $m = 20g$ . Αντιστάσεις και βαρυτικές δυνάμεις αμελούνται.

4.1. Να υπολογίσετε την ένταση του πεδίου και να μελετήσετε το είδος της κίνησης που θα εκτελέσει το φορτίο.

4.2. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του φορτίου σε ένα σημείο Γ, όταν θα έχει διανύσει απόσταση  $(AΓ) = 0,625m$  μέσα στο πεδίο.

4.3. Στο σημείο εκείνο τοποθετείται αφόρτιστο σώμα μάζας  $M = 480g$ , το οποίο συγκρούεται πλαστικά με το κινούμενο φορτίο. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του συσσωματώματος.

4.4. Να υπολογίσετε την ταχύτητα με την οποία φθάνει το συσσωμάτωμα στην απέναντι πλάκα

13 Ομογενές ηλεκτρικό πεδίο (Ο.Η.Π.) με δυναμικές γραμμές κατακόρυφες με φορά προς τα κάτω, παρουσιάζει διαφορά δυναμικού  $V = 100 V$  μεταξύ δύο σημείων του A και Γ που απέχουν απόσταση  $l = 0,1 m$ . και βρίσκονται πάνω στην ίδια δυναμική γραμμή. Τοποθετούμε μέσα στο πεδίο ορθοστάτη από τον οποίο κρεμάμε μέσω μη αγώγιμου νήματος, φορτίο  $q = +0,4 mC$  και μάζας  $M = 100 g$ . Το φορτίο ισορροπεί.

4.1. Να υπολογίσετε την τάση του νήματος.

4.2. Βλήμα μάζας  $m = 20 g$  χωρίς κάποιο φορτίο, κινείται μέσα στο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο, οριζόντια με ταχύτητα  $u = 120 m/s$  και συγκρούεται πλαστικά με το φορτίο. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.

4.3. Αν το μήκος του νήματος δίνεται  $d = 1 m$ , να υπολογίσετε την τάση του αμέσως μετά την κρούση.

4.4. Αν αμέσως μετά την κρούση κόψουμε το νήμα, τι κίνηση θα εκτελέσει το συσσωμάτωμα και με ποια επιτάχυνση; Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ .

14 Η διαφορά δυναμικού μεταξύ των οπλισμών επίπεδου πυκνωτή είναι  $V = 100 V$ . Ο πυκνωτής αποτελείται από δυο κατακόρυφες μεταλλικές πλάκες, του ίδιου εμβαδού και σχήματος, οι οποίες είναι παράλληλες και απέχουν μεταξύ τους απόσταση  $d = 10 cm$ . Ένα ηλεκτρόνιο εισέρχεται στο εσωτερικό του πυκνωτή τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  παράλληλα στις δυναμικές γραμμές του πεδίου. Το σημείο εισόδου στον πυκνωτή είναι μια οπή στη θετικά φορτισμένη πλάκα. Το ηλεκτρόνιο εισέρχεται από αυτή την οπή με αρχική ταχύτητα μέτρου  $v_0$  και με κατεύθυνση την αρνητικά φορτισμένη πλάκα. Στο ηλεκτρόνιο ασκείται δύναμη μόνο λόγω του ηλεκτρικού πεδίου και το μέτρο της ταχύτητας του μηδενίζεται, στιγμιαία, τη στιγμή που φτάνει στην αρνητικά φορτισμένη πλάκα.

4.1. Να υπολογίσετε το μέτρο της έντασης του ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου, μεταξύ των οπλισμών του πυκνωτή.

4.2. Να υπολογίσετε το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του ηλεκτρονίου κατά την κίνησή του μέσα στο ηλεκτρικό πεδίο του πυκνωτή.

4.3. Να υπολογίσετε την αρχική κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου σε ηλεκτρονιοβόλτ ( $eV$ ).

4.4. Αν το ηλεκτρόνιο εισέρχονταν με την ίδια αρχική ταχύτητα  $v_0$  από μια οπή της αρνητικά φορτισμένης πλάκας θα έφτανε στη θετικά φορτισμένη πλάκα με ταχύτητα μέτρου  $v_1$ . Να υπολογίσετε το πηλίκο των μέτρων των ταχυτήτων  $\frac{v_1}{v_0}$ .

Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα, και οι βαρυτικές δυνάμεις δεν λαμβάνονται υπόψη. Το στοιχειώδες φορτίο που μετακινείται είναι:  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$  (Σχολικό Βιβλίο σελ. 152).