

1.

B.1 Φορτισμένη σταγόνα λαδιού, μάζας m και ηλεκτρικού φορτίου q , ισορροπεί μέσα σε κατακόρυφο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο, το οποίο έχει δημιουργηθεί σε ένα πάγκο του εργαστηρίου της φυσικής. Το διάνυσμα της έντασης \vec{E} του ηλεκτρικού πεδίου έχει φορά προς τα κάτω. Η σταγόνα ισορροπεί υπό την επίδραση μόνο των δυνάμεων που δέχεται από το ηλεκτρικό πεδίο και από το βαρυστικό πεδίο της Γης. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας g .

A) Τι είδους φορτίο φέρει η σταγόνα;

Μονάδες 2

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας στην προηγούμενη ερώτηση.

Μονάδες 4

Γ) Να εκφράσετε το φορτίο q σε συνάρτηση με τα μεγέθη m , E και g .

Μονάδες 6

2.

B.1 Ηλεκτρικά φορτισμένη σταγόνα λαδιού ισορροπεί σε ένα σημείο A ενός κατακόρυφου ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου, υπό την επίδραση μόνο των δυνάμεων που δέχεται από το ηλεκτρικό πεδίο και από το βαρυστικό πεδίο της Γης. Η κατεύθυνση της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στο A είναι κατακόρυφη και προς τα κάτω.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Το ηλεκτρικό φορτίο της σταγόνας οφείλεται:

- α. σε περίσσεια ηλεκτρονίων
- β. σε έλλειμμα ηλεκτρονίων
- γ. σε περίσσεια νετρονίων

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

3.

B.1 Κοντά στην επιφάνεια της Γης υπάρχει κατακόρυφο ηλεκτρικό πεδίο με σταθερή ένταση E . Σε σημείο A του πεδίου ισορροπεί, χωρίς να ακουμπά στην επιφάνεια της Γης, σώμα Σ_1 μάζας m και φορτίου q . Απομακρύνουμε από το σημείο A το σώμα Σ_1 και τοποθετούμε σώμα Σ_2 με μάζα $\frac{m}{2}$ και φορτίο q και το αφήνουμε ελεύθερο. Οι διαστάσεις των σωμάτων θεωρούνται αμελητέες και αυτά δέχονται μόνο το βάρος τους και τη δύναμη του ηλεκτρικού πεδίου. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας g .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το σώμα Σ_2 :

- Θα κινηθεί προς τα πάνω.
- Θα παραμείνει ακίνητο στο σημείο A .
- Θα κινηθεί προς τα κάτω.

Μονάδες 4

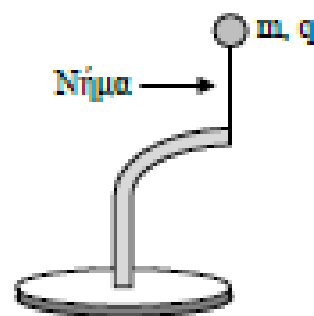
B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

4.

ΘΕΜΑ Β

B.1 Το σφαιρίδιο ενός ηλεκτρικού εκκρεμούς έχει μάζα m και είναι φορτισμένο με θετικό ηλεκτρικό φορτίο q . Το εκκρεμές βρίσκεται μέσα σε κατακόρυφο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο έντασης \vec{E} και γι' αυτό το σφαιρίδιό του έχει ανυψωθεί προς τα πάνω και ισορροπεί με το νήμα κατακόρυφο και τεντωμένο, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Με \vec{T} συμβολίζουμε τη δύναμη που ασκείται από το κατακόρυφο νήμα στο σφαιρίδιο. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας g .



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για το μέτρο της τάσης του νήματος ισχύει:

- $T = E \cdot q - m \cdot g$
- $T = E \cdot q + m \cdot g$
- $T = E \cdot q$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

5.

B.1 Μία σταγόνα λαδιού μάζας m είναι φορτισμένη με αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο q . Το αρνητικό φορτίο της σταγόνας οφείλεται στο πλεόνασμα των ηλεκτρονίων που περιέχονται σε αυτή. Η σταγόνα ισορροπεί σε κατακόρυφο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο έντασης E , υπό την επίδραση μόνο των δυνάμεων που δέχεται από το ηλεκτρικό πεδίο και από το βαρυτικό πεδίο της Γης. Δίνονται η απόλυτη τιμή του φορτίου του ηλεκτρονίου $|q_e|$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας g .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Ο αριθμός N των ηλεκτρονίων που πλεονάζουν στη σταγόνα είναι :

$$\alpha. N = \frac{m \cdot |q_e|}{E \cdot g} \quad \beta. N = \frac{m \cdot E}{g \cdot |q_e|} \quad \gamma. N = \frac{m \cdot g}{E \cdot |q_e|}$$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

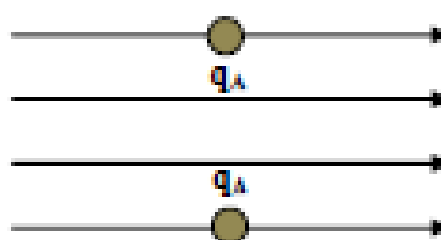
6.

B.1 Διαθέτουμε έξι φορτισμένα, με ηλεκτρικό φορτίο, σώματα Α, Β, Γ, Δ, Ε και Ζ, μικρών διαστάσεων. Με βάση μια σειρά παρατηρήσεων, ένας μαθητής οδηγήθηκε στα εξής συμπεράσματα:

- i) τα σώματα Α, Β, και Γ ανά δύο απωθούνται,
- ii) τα σώματα Δ, Ε και Ζ ανά δύο απωθούνται.

Για να ελέγξει το είδος των φορτίων, ένας άλλος μαθητής κάνει το παρακάτω πείραμα:

Τοποθετεί τα Α και Δ σε ομογενές ηλεκτροστατικό πεδίο, του οποίου οι δυναμικές γραμμές φαίνονται στο σχήμα. Τα σώματα αφήνονται ελεύθερα και κινούνται με την επίδραση μόνο της δύναμης που δέχονται από το ομογενές πεδίο, όποτε και παρατηρείται ότι κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις, με το Δ προς τη φορά των δυναμικών γραμμών.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

- α. Τα Α,Β,Γ είναι θετικά φορτισμένα ενώ τα Δ,Ε,Ζ αρνητικά.
- β. Τα Α,Β,Γ είναι αρνητικά φορτισμένα ενώ τα Δ,Ε,Ζ θετικά.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

7.

B.1 Μια δυναμική γραμμή ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου έχει διεύθυνση κατακόρυφη και φορά προς τα κάτω. Στη περιοχή υπάρχει κατακόρυφο βαρυντικό πεδίο με σταθερή ένταση g και φορά προς τα κάτω. Σε ένα σημείο A της δυναμικής γραμμής φέρνουμε ένα σωματίδιο μάζας m και ηλεκτρικού φορτίου q .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν το φορτισμένο σωματίδιο ισορροπεί ακίνητο στο σημείο A τότε

- το σωματίδιο είναι θετικά φορτισμένο
- το σωματίδιο είναι αρνητικά φορτισμένο
- τα δεδομένα δεν είναι αρκετά για να εξάγουμε συμπέρασμα για το πρόσημο του φορτίου

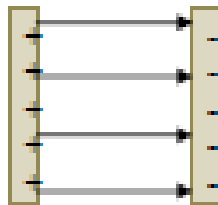
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

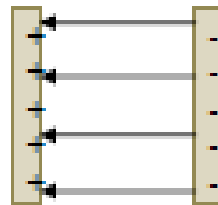
Μονάδες 8

8.

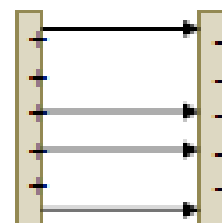
B.1 Στα παρακάτω σχήματα απεικονίζονται οι δυναμικές γραμμές τριών υποθετικών ηλεκτρικών πεδίων.



α.



β.



γ.

A) Ποιό από τα παραπάνω σχήματα απεικονίζει ομογενές ηλεκτρικό πεδίο;

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

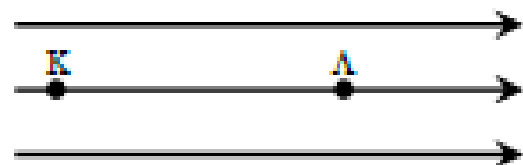
9.

B.1 Δίνεται το ομογενές ηλεκτροστατικό πεδίο του παρακάτω σχήματος.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν E_K είναι το μέτρο της έντασης του πεδίου στο σημείο K και E_A είναι το μέτρο της έντασης του πεδίου στο σημείο A , τότε ισχύει ότι:

- $E_K > E_A$
- $E_K = E_A$
- $E_K < E_A$



Μονάδες 4

B) Να σχεδιάσετε τα διανύσματα της έντασης στο σημείο K και στο σημείο A .

Μονάδες 4

Γ) Στο σημείο K τοποθετείται ένα δοκιμαστικό φορτίο $+q$. Να σχεδιάσετε το διάνυσμα της δύναμης που δέχεται το φορτίο από το πεδίο και να γράψετε τη σχέση μεταξύ των q , E , F .

Μονάδες 4

