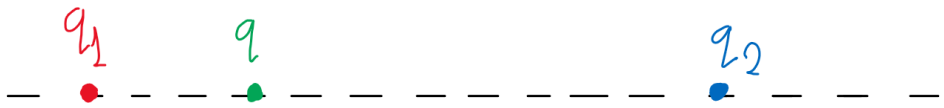
Ασκήσεις β' Λυκείου Φυσικής Γενικής Κατεύθυνσης

1ο Φυλλάδιο

(Όπου χρειαστεί, δίνεται η ηλεκτρική σταθερά: $k = 9 \cdot 10^9 \ \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)

1) Δύο ίσα θετικά σημειακά ηλεκτρικά φορτία q_1 και q_2 βρίσκονται πάνω στην ίδια ευθεία και σταθερά στερεωμένα στις θέσεις που φαίνονται στο παρακάτω σχήμα. Ένα θετικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο q που μπορεί και κινείται ελεύθερα στην ευθεία που ορίζουν τα q_1, q_2, αρχικά τοποθετείται στο σημείο Α. Απαντήστε τα παρακάτω δικαιολογώντας τις απαντήσεις σας.
   i) Σχεδιάστε τις δυνάμεις που ασκούνται στο φορτίο q.
   ii) Προς ποια κατεύθυνση θα κινηθεί το φορτίο q;

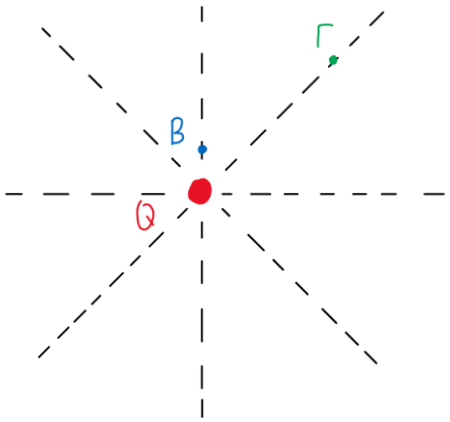
   Αν τα q_1 και q_2 είναι ίσα και αρνητικά, απαντήστε εκ νέου στα παραπάνω ερωτήματα (i) και (ii).



2) Δύο θετικά σημειακά φορτία q_1 και q_2 απέχουν απόσταση r. Η δύναμη που αναπτύσσεται μεταξύ τους έχει μέτρο F_1=12N. Όταν διπλασιαστεί μόνο το φορτίο q_1 ενώ ταυτόχρονα μετακινηθούν τα δύο φορτία ώστε η απόστασή τους να γίνει r_2, η δύναμη γίνεται F_2=24N. Να υπολογίσετε το λόγο $\frac{r_1}{r_2}$.

3) Σε κάποιο σημείο Α ενός ηλεκτρικού πεδίου με μέτρο έντασης $E_A = 20 \frac{N}{C}$, τοποθετείται ένα σημειακό δοκιμαστικό ηλεκτρικό φορτίο και παρατηρούμε ότι δέχεται δύναμη μέτρου F. Σε ένα διαφορετικό σημείο Β του ηλεκτρικού πεδίου τοποθετείται ένα άλλο σημειακό δοκιμαστικό φορτίο, πενταπλάσιο του πρώτου. Παρατηρούμε ότι σε αυτή την περίπτωση η δύναμη έχει μέτρο 3·F. Υπολογίστε το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο Β.

4) Ένα ακίνητο θετικό σημειακό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό φορτίο, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Στα σημεία Β και Γ το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου είναι E_A και E_B αντίστοιχα. Η απόσταση του σημείου Γ από το φορτίο Q είναι τριπλάσια της απόστασης του Β από το φορτίο Q. Βρείτε τη σχέση που συνδέει τα E_A και E_B.



5) Δίνονται δύο σημειακά φορτία q_1=1μC και q_2=-4μC τα οποία βρίσκονται σε απόσταση r=3cm. Να υπολογίσετε:

i) Την δύναμη Coulomb που ασκεί το ένα φορτίο στο άλλο.

ii) Το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργεί το φορτίο q_2 στο σημείο που βρίσκεται το φορτίο q_1.

iii) Το έργο της δύναμης του ηλεκτρικού πεδίου κατά τη μετακίνηση του φορτίου q_1 από τη θέση που βρίσκεται στο άπειρο, ενώ το φορτίο q_2 είναι ακίνητο.

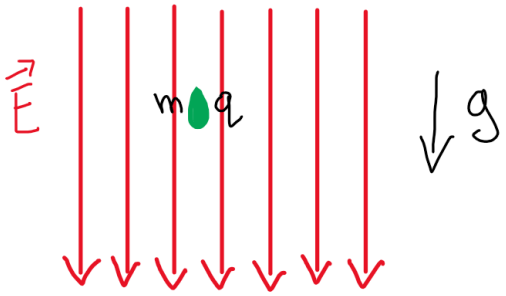
iv) Το σημείο ή τα σημεία της ευθείας που ενώνει τα δύο φορτία όπου μπορούμε να τοποθετήσουμε ένα τρίτο θετικό σημειακό φορτίο που να ισορροπεί.

6) Φορτισμένη σταγόνα λαδιού μάζας m και ηλεκτρικού φορτίου q, ισορροπεί μέσα ένα κατακόρυφο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο μέτρου έντασης Ε, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Η σταγόνα ισορροπεί υπό την επίδραση της βαρυτικής και ηλεκτρικής δύναμης. Με γνωστή την επιτάχυνση της βαρύτητας g, απαντήστε τα παρακάτω ερωτήματα δικαιολογώντας τις απαντήσεις σας.

i) Τι είδους φορτίο φέρει η σταγόνα; Θετικό ή αρνητικό;

ii) Σχεδιάστε τις δυνάμεις που ασκούνται στην σταγόνα.

iii) Υπολογίστε το φορτίο q σε συνάρτηση των m, Ε και g.



7) Ένα ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q=-20μC βρίσκεται σε σημείο Α ευθείας (ε) και απέχει 0,1cm από ένα άλλο σημείο Β της ίδιας ευθείας, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Στο σημείο Β τοποθετούμε ένα δοκιμαστικό ηλεκτρικό φορτίο q=1μC.

i) Να σχεδιάσετε και να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργεί το φορτίο Q στο σημείο Β.

ii) Να σχεδιάσετε και να υπολογίσετε τη δύναμη που δέχεται το δοκιμαστικό φορτίο q όταν το τοποθετηθεί στο σημείο Β.

iii) Να υπολογίσετε το δυναμικό του ηλεκτροστατικού πεδίου που δημιουργεί το φορτίο Q στο σημείο Β

iv) Να υπολογίστε το δυναμικό του ηλεκτροστατικού πεδίου που δημιουργεί το φορτίο Q σε σημείο Γ που απέχει απόσταση 0,3cm από το φορτίο Q.

v) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης που θα ασκήσει το ηλεκτροστατικό πεδίο του φορτίου Q στο φορτίο q για την μετακίνησή του από το Β στο Γ.

vi) Αν το φορτίο q βρισκόταν αρχικά στο Γ, πόσο θα είναι το έργο της δύναμης που θα ασκήσει το ηλεκτροστατικό πεδίο του φορτίου Q στο φορτίο q για την μετακίνησή του από το Γ στο Β;

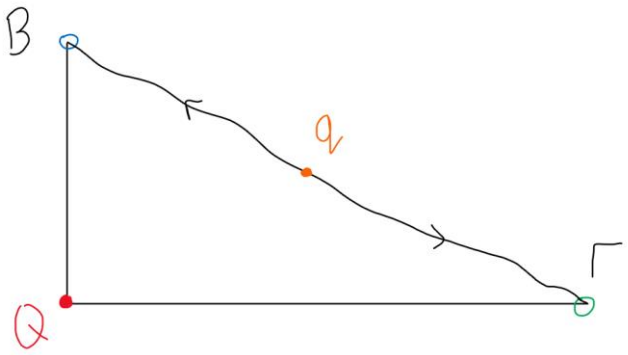


8) Ένα σημειακό σωματίδιο έχει ηλεκτρικό φορτίο Q=4μC.

i) Να υπολογίσετε την ένταση και το δυναμικό σε ένα σημείο Α του πεδίου που δημιουργεί το φορτίο Q και απέχει απόσταση 3mm από αυτό.
ii) Σε ένα δεύτερο σημείο Β η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου είναι τετραπλάσια από την ένταση στο σημείο Α. Να υπολογίσετε το δυναμικό στο σημείο Β.
iii) Σε ένα τρίτο σημείο Γ ισχύει ότι το έργο της δύναμης του πεδίου για τη μετακίνηση ενός δοκιμαστικού ηλεκτρικού φορτίου q από το Α στο Γ είναι το μισό από το έργο της δύναμης του πεδίου για τη μετακίνηση του ίδιου φορτίου q από το Α στο Β. Να βρείτε την απόσταση του σημείου Γ από το φορτίο Q.

9) Ένα θετικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q=0,2μC τοποθετείται σε σημείο Α και παραμένει ακίνητο, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Αν το σημείο Α απέχει απόσταση r_1=4cm από το σημείο Β και απόσταση r_2=8cm από το σημείο Γ, τότε:

i) Να υπολογίσετε το μέτρο και την κατεύθυνση της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου που δημιουργεί το Q στα σημεία Β και Γ.
ii) Να υπολογίσετε τη διαφορά δυναμικού V_{AB} μεταξύ των σημείων Β και Γ.
iii) Αν ένα σημειακό φορτίο q=2μC μετακινηθεί από το σημείο Β στο σημείο Γ, να υπολογίσετε το έργο της δύναμης που θα δεχτεί από το ηλεκτρικό πεδίου του φορτίου Q κατά την μετακίνησή του αυτή.
iv) Υπολογίστε το αντίστοιχο έργο για την μετακίνηση του φορτίου q από το σημείο Γ στο σημείο Β.



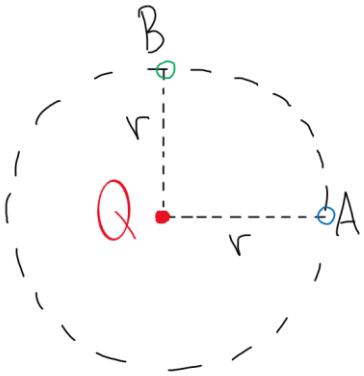
10) Διαθέτουμε δύο επίπεδους πυκνωτές (1) και (2). Ο πυκνωτής (1) έχει τάση V στα άκρα του, ενώ ο πυκνωτής (2) έχει τάση $\frac{V}{2}$ στα άκρα του. Το εμβαδόν των οπλισμών του πυκνωτή (2) είναι το μισό του εμβαδού του οπλισμού του πυκνωτή (1). Όλα τα υπόλοιπα κατασκευαστικά στοιχεία των πυκνωτών είναι ίδια. Να βρείτε τη σχέση που συνδέει τα φορτία Q_1 και Q_2 των πυκνωτών.

11) Το αρνητικό σημειακό φορτίο Q=-5μC του παρακάτω σχήματος δημιουργεί γύρω του ηλεκτρικό πεδίο. Δίνεται ότι r=20cm.

i) Να σχεδιαστούν τα διανύσματα της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στα σημεία Α και Β και να υπολογιστεί το μέτρο τους.

ii) Να βρείτε το δυναμικό στα σημεία Α και Β.

iii) Αν στο σημείο Α τοποθετηθεί δοκιμαστικό φορτίο q=-1μC, να υπολογίσετε το έργο της δύναμης του πεδίου για την μετακίνηση του φορτίου q από το σημείο Α στο σημείο Β. Αιτιολογείστε το αποτέλεσμα που βρήκατε.



12) Σημειακό ηλεκτρικό φορτίο q=1μC βρίσκεται σε ένα σημείο ηλεκτροστατικού πεδίου που δημιουργείται από άλλο ακίνητο και σημειακό ηλεκτρικό φορτίο. Στο σημείο που βρίσκεται το σωματίδιο με ηλεκτρικό φορτίο q, το δυναμικό έχει τιμή $V = -2 \cdot 10^4 Volt$ ενώ το φορτίο q έχει κινητική ενέργεια K=0,08 J. Να υπολογιστεί η κινητική ενέργεια που θα έχει το φορτίο q όταν θα φτάσει στο άπειρο.

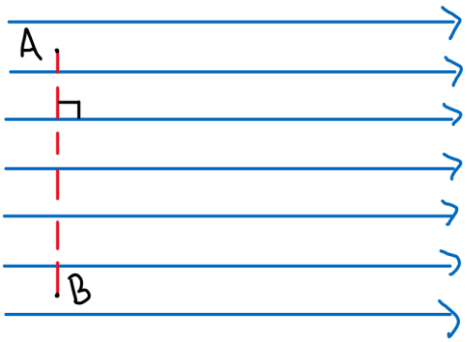
13) Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται οι δυναμικές γραμμές ενός ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου έντασης $\vec{E}$. Τα σημεία Α και Β απέχουν απόσταση L και το ευθύγραμμο τμήμα ΑΒ είναι κάθετο στις δυναμικές γραμμές του ηλεκτρικού πεδίου. Για τη διαφορά δυναμικού $V_{AB}=V_A-V_B$, ποια από τις παρακάτω απαντήσεις είναι η σωστή;

Α) $V_A-V_B=E\cdot L$

Β) $V_A-V_B=-E\cdot L$

Γ) $V_A-V_B=0$

Αιτιολογείστε την απάντησή σας.



14) Αν διπλασιαστεί η τάση που εφαρμόζεται στους οπλισμούς ενός πυκνωτή, τότε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές, ποιες λάθος και γιατί:

i) Τετραπλασιάζεται η ενέργεια του υποδιπλασιάζεται η χωρητικότητα του πυκνωτή.
ii) Τετραπλασιάζεται η ενέργεια του διπλασιάζεται η χωρητικότητα του πυκνωτή.
iii) Διπλασιάζεται η ενέργεια του πυκνωτή ενώ η χωρητικότητα του παραμένει σταθερή.
iv) Διπλασιάζεται η ενέργεια του πυκνωτή και η χωρητικότητα του πυκνωτή.
v) Καμία από τις παραπάνω προτάσεις δεν είναι σωστή.