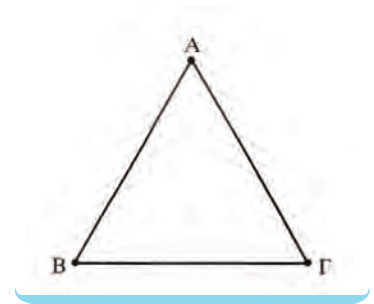


## Ερωτήσεις - Δραστηριότητες

1. Τρίψτε ένα φουσκωμένο μπαλόνι σε ένα ύφασμα. Στη συνέχεια φέρτε σε επαφή το μπαλόνι με τον τοίχο. Το μπαλόνι «κολλά» στον τοίχο. Γιατί;
2. Τρίψτε το πλαστικό μέρος ενός στυλό στο πουκάμισό σας, για να το φορτίσετε. Στη συνέχεια ανοίξτε τη βρύση του νερού και πλησιάστε τη «φλέβα». Τι παρατηρείτε; Εξηγήστε το φαινόμενο.
3. Ένα ηλεκτροσκόπιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί, για να ανιχνεύει ηλεκτρικό φορτίο. Πλησιάζουμε μία αρνητικά φορτισμένη ράβδο στο σφαιρίδιο του ηλεκτροσκοπίου.
  - A. Τι παρατηρείτε;
  - B. Τι είδους φορτίο εμφανίζεται στο σφαιρίδιο;
  - Γ. Ποιο είναι το συνολικό φορτίο του ηλεκτροσκοπίου; (εξηγήστε)
4. A. Να διατυπώσετε το νόμο του Coulomb και να γράψετε την αντίστοιχη σχέση.  
B. Ποιες οι μονάδες των μεγεθών που εμφανίζονται στη σχέση;
5. Ποιες οι ομοιότητες και ποιες οι διαφορές ανάμεσα στο νόμο του Coulomb και το νόμο της παγκόσμιας έλξης;
6. Δύο όμοια ηλεκτρικά φορτία απέχουν σταθερή απόσταση. Ποιο θα είναι το αποτέλεσμα στη δύναμη Coulomb εάν:
  - A. Ένα από τα δύο φορτία διπλασιαστεί.
  - B. Ένα φορτίο διπλασιαστεί και το άλλο υποδιπλασιαστεί.
  - Γ. Διπλασιαστούν και τα δύο φορτία.
7. Δύο ετερόνυμα ηλεκτρικά φορτία  $q_1$  και  $q_2$  έλκονται με δύναμη  $F$ , όταν η απόστασή τους είναι  $r$ . Να βρεθεί η απόσταση στην οποία πρέπει να τοποθετηθούν, ώστε η ελκτική δύναμη να γίνει:
  - A.  $4F$
  - B.  $F/4$
8. Δίνονται τρία όμοια ηλεκτρικά φορτία που βρίσκονται στις κορυφές A, B, Γ ισοπλεύρου τριγώνου. Ποια είναι η κατεύθυνση της δύναμης που δέχεται το φορτίο της κορυφής (A);
9. Δύο όμοια ηλεκτρικά φορτία είναι ακίνητα στις δύο διαγώνια απέναντι κορυφές τετραγώνου. Πού δέχεται μεγαλύτερη δύναμη ένα τρίτο φορτίο, στις δύο ελεύθερες κορυφές ή στο κέντρο του τετραγώνου;



10. Τι ονομάζουμε ένταση ηλεκτρικού πεδίου;  
Να γράψετε την αντίστοιχη σχέση.
11. Η μονάδα μέτρησης της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου είναι:  
Α. C Β. N/m Γ. N/C Δ. J/C
12. Συμπληρώστε τα κενά του κειμένου:  
Η ένταση  $\vec{E}$  σε σημείο «Σ» ηλεκτρικού πεδίου που οφείλεται σε ηλεκτρικό φορτίο Q έχει μέτρο που είναι ..... του φορτίου Q και ..... ανάλογο της απόστασης του «Σ» από το ..... πηγή. Η κατεύθυνση της έντασης στο «Σ» εξαρτάται από το ..... του φορτίου Q.
13. Χαρακτηρίστε κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις με (Σ) αν είναι σωστή, με (Λ) αν είναι λανθασμένη.  
Η κατεύθυνση της έντασης  $\vec{E}$  σε ένα σημείο «Σ» ηλεκτρικού πεδίου:
- Α. Είναι ανεξάρτητη της θέσης του σημείου «Σ».
- Β. Είναι ανεξάρτητη της θέσης του σημείου «Σ» αν το πεδίο είναι ομογενές.
- Γ. Είναι ανεξάρτητη από δοκιμαστικό φορτίο που τοποθετείται στο σημείο «Σ».
14. Χαρακτηρίστε κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις με (Σ) αν είναι σωστή, με (Λ) αν είναι λανθασμένη.  
Δοκιμαστικό φορτίο q τοποθετείται σε πεδίο που δημιουργεί σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q.  
Η δύναμη που δέχεται το φορτίο q:
- Α. Έχει μέτρο που εξαρτάται από τη θέση του φορτίου q μέσα στο πεδίο.
- Β. Έχει τη διεύθυνση της αντίστοιχης δυναμικής γραμμής.
- Γ. Έχει μέτρο που παραμένει σταθερό, για κάθε σημείο που βρίσκεται πάνω σε (νοητή) σφαιρική επιφάνεια, με κέντρο το σημειακό φορτίο Q.
- Δ. Έχει φορά που δεν εξαρτάται από τη φορά της έντασης του πεδίου.
15. Δίνονται δύο ομώνυμα ηλεκτρικά φορτία  $Q_1 = 2Q_2$ , στις θέσεις (A) και (B) όπως στο σχήμα.
- (I) Το ηλεκτρικό πεδίο μηδενίζεται σε σημείο που βρίσκεται:
- Α. Αριστερά του A.  
Β. Δεξιά του B.  
Γ. Μεταξύ A και B.



- (II) Αν  $r_1$  και  $r_2$  είναι οι αποστάσεις του σημείου μηδενισμού της έντασης από τα φορτία  $Q_1$  και  $Q_2$  αντίστοιχα, ο λόγος  $\frac{r_1}{r_2}$  είναι:  
 Α. 1/2   Β. 2/1   Γ.  $1/\sqrt{2}$    Δ.  $\sqrt{2}$

16. Συμπληρώστε τα κενά του κειμένου:

Κάθε ηλεκτροστατικό πεδίο μπορεί να απεικονίζεται μέσω των ..... γραμμών.

Οι δυναμικές γραμμές είναι οι νοητές γραμμές που σε κάθε σημείο τους η ..... του πεδίου είναι εφαπτόμενη.

Οι δυναμικές γραμμές δεν ..... στο χώρο γύρω από τα φορτία. Όπου οι δυναμικές γραμμές είναι πιο πυκνές η ένταση του πεδίου είναι .....

17. Χαρακτηρίστε κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις με (Σ) αν είναι σωστή, με (Λ) αν είναι λανθασμένη.

Κάθε ηλεκτροστατικό πεδίο παριστάνεται από ένα πλήθος (νοητών) γραμμών οι οποίες:

Α. Δεν τέμνονται έξω από τα φορτία.

Β. Είναι πάντοτε ευθύγραμμες.

Γ. Έχουν πάντοτε φορά από τα θετικά προς τα αρνητικά φορτία.

18. Να σχεδιάσετε τις δυναμικές γραμμές ηλεκτροστατικού πεδίου που οφείλεται:

Α. Σε ένα αρνητικό φορτίο.

Β. Σε δύο ίσα κατά απόλυτη τιμή και ετερόνυμα ηλεκτρικά φορτία.

19. Χαρακτηρίστε κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις με (Σ) αν είναι σωστή, με (Λ) αν είναι λανθασμένη.

Ηλεκτρικό φορτίο  $q$  τοποθετείται μέσα σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο, που δημιουργείται μεταξύ δύο όμοιων παράλληλων και ετερόνυμα φορτισμένων πλακών.

Η δύναμη που δέχεται το φορτίο  $q$ :

Α. Εξαρτάται από τη θέση του φορτίου μέσα στο πεδίο.

Β. Έχει κατεύθυνση που εξαρτάται από το είδος του φορτίου  $q$ .

Γ. Έχει μέτρο σταθερό.

Δ. Έχει διεύθυνση παράλληλη προς τις πλάκες.

Ε. Έχει πάντοτε φορά από τη θετική πλάκα στην αρνητική.

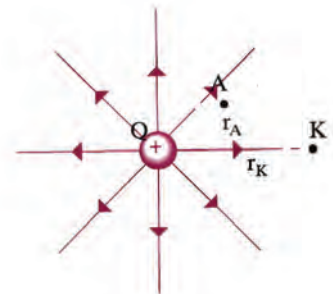
20. Να σχεδιάσετε τις δυναμικές γραμμές του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργείται ανάμεσα σε δύο όμοιες παράλληλες μεταλλικές πλάκες, φορτισμένες με αντίθετα φορτία.

21. Αν το ομογενές ηλεκτρικό πεδίο της προηγούμενης δραστηριότητας είναι κατακόρυφο και αρνητικά φορτισμένη σταγόνα λαδιού ισορροπεί μέσα σ' αυτό:

- A. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που δέχεται η σταγόνα.
- B. Να προσδιορίσετε το είδος του φορτίου κάθε πλάκας.

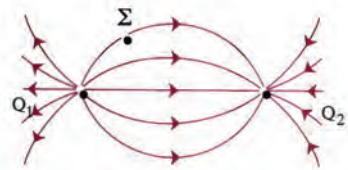
22. Θετικό σημειακό φορτίο Q προκαλεί τη δημιουργία ηλεκτροστατικού πεδίου.

- A. Να σημειώσετε τη φορά των δυναμικών γραμμών.
- B. Να σχεδιάσετε το διάνυσμα της έντασης E του πεδίου στα σημεία «Κ» και «Λ».
- Γ. Να βρεθεί ο λόγος των μέτρων εντάσεων του πεδίου  $\frac{E_K}{E_\Lambda}$ , αν:  $r_K = 2r_\Lambda$ .



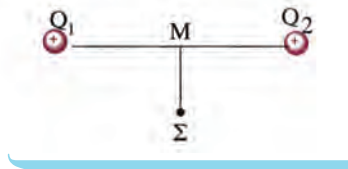
23. Δίνεται το πεδίο του σχήματος που οφείλεται στα σημειακά φορτία  $Q_1, Q_2$ .

- A. Ποιο είναι το είδος των φορτίων  $Q_1, Q_2$ ;
- B. Σχεδιάστε το διάνυσμα της έντασης του πεδίου στο σημείο Σ.



24. Δίδονται δύο ίσα θετικά φορτία ( $Q_1 = Q_2$ ) και σημείο «Σ» της κάθετης στο μέσο «Μ» της απόστασής τους.

- A. Να υποδείξετε μέθοδο για τη γραφική απεικόνιση της έντασης του πεδίου στη θέση «Σ».
- B. Ποια είναι η κατεύθυνση του διανύσματος  $\vec{E}$ ;
- Γ. Ποια η κατεύθυνση της δύναμης που θα ασκηθεί, αν στη θέση «Σ» τοποθετήσουμε αρνητικό δοκιμαστικό φορτίο q;



25. Συμπληρώστε τα κενά του κειμένου:  
 Η δυναμική ενέργεια αποτελεί κοινή ιδιότητα ενός ..... ηλεκτρικών φορτίων. Για την περίπτωση αλληλεπίδρασης δύο ηλεκτρικών φορτίων  $q_1$  και  $q_2$ , υπολογίζεται από τη σχέση  $U = \dots\dots\dots$ . Η μονάδα μέτρησης της δυναμικής ενέργειας είναι το ..... . Εάν το πρόσημο του αποτελέσματος είναι ..... αυτό σημαίνει ότι οι δυνάμεις Coulomb μεταξύ των φορτίων είναι .....

26. Ποια από τις παρακάτω σχέσεις δίνει τη δυναμική ενέργεια συστήματος δύο σημειακών φορτίων  $Q_1, Q_2$ ;

- A.  $k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$
- B.  $k \frac{Q_1}{r^2}$
- Γ.  $k \frac{Q_1 Q_2}{r}$
- Δ.  $k \frac{Q_2}{r^2}$

27. Να γίνουν οι αντιστοιχίσεις:

ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΥΟ ΦΟΡΤΙΩΝ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
• Θετική δυναμική ενέργεια	• δυνάμεις ελκτικές
• Αρνητική δυναμική ενέργεια	• άπειρη απόσταση
• Δυναμική ενέργεια ίση με το μηδέν	• μηδενική απόσταση
	• ομόσημα φορτία

28. Χαρακτηρίστε κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις με Σ αν είναι σωστή, με Λ αν είναι λανθασμένη.

Η ηλεκτρική δυναμική ενέργεια δύο σημειακών φορτίων είναι:

- A. Αντίστροφα ανάλογη της μεταξύ τους απόστασης.
- B. Είναι μέγεθος διανυσματικό.
- Γ. Είναι πάντοτε θετική.
- Δ. Η μονάδα μέτρησής της είναι:  $1J/C$ .

29. Δοκιμαστικό φορτίο  $+q$  τοποθετείται στη θέση «Σ» πεδίου, που δημιουργείται από ακίνητο ηλεκτρικό φορτίο  $Q$ . Το έργο της δύναμης του πεδίου κατά τη μετακίνηση του φορτίου  $q$  από το (Σ) στο άπειρο είναι:

- A. Ανάλογο του φορτίου  $q$ .
- B. Ίσο με τη δυναμική ενέργεια του φορτίου  $q$  στη θέση «Σ».
- Γ. Ανεξάρτητο της διαδρομής που θα ακολουθήσει το φορτίο  $q$ .
- Δ. Είναι άπειρο αφού η διαδρομή έχει άπειρο μήκος.

30. Ακίνητο θετικό ηλεκτρικό φορτίο  $Q$  δημιουργεί ηλεκτρικό πεδίο. Τοποθετούμε δοκιμαστικό φορτίο  $q$  σε σημείο (Σ) του πεδίου. Αν η δυναμική ενέργεια του φορτίου  $q$  είναι αρνητική αυτό σημαίνει ότι:

- A. Το φορτίο  $q$  είναι ομόσημο του  $Q$ .
- B. Οι δυνάμεις μεταξύ των φορτίων είναι ελκτικές.
- Γ. Για να μεταφερθεί το φορτίο  $q$  από μεγάλη απόσταση στη θέση (Σ) απαιτείται να του προσφέρουμε ενέργεια.

31. Να δώσετε τον ορισμό και την αντίστοιχη σχέση για το δυναμικό σε σημείο ηλεκτροστατικού πεδίου.

32. Συμπληρώστε τα κενά του κειμένου:

Το δυναμικό είναι ένα ..... φυσικό μέγεθος που μας δεί-

χνει την ..... ενέργεια που έχει η ..... του ηλεκτρικού φορτίου στη συγκεκριμένη θέση του πεδίου.

33. Συμπληρώστε τα κενά του κειμένου:  
 Η μονάδα μέτρησης του δυναμικού στο S.I. είναι το .....  
 Θα λέμε ότι το δυναμικό σε μια θέση του πεδίου είναι ίσο με 1 ....., αν φορτίο ίσο με ..... στη θέση αυτή έχει δυναμική ενέργεια ίση με 1 .....

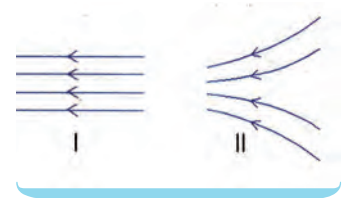
34. Χαρακτηρίστε κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις με Σ αν είναι σωστή, με Λ αν είναι λανθασμένη.  
 Φορτίο πηγή Q παράγει ηλεκτροστατικό πεδίο. Όταν δίνεται η πληροφορία ότι «Το δυναμικό σε μια θέση “Σ” του ηλεκτρικού πεδίου είναι  $V_{\Sigma} = +10V$ », αυτό σημαίνει ότι:

- A. Η δυναμική ενέργεια δοκιμαστικού φορτίου είναι +10 Joule.
- B. Δοκιμαστικό φορτίο -1C στη θέση «Σ» περιέχει δυναμική ενέργεια -10J.
- Γ. Δοκιμαστικό φορτίο +1C στη θέση «Σ» θα μετακινηθεί στο άπειρο από τη δύναμη του πεδίου.
- Δ. Το φορτίο πηγή είναι αρνητικό.

35. Δίνεται ομογενές ηλεκτρικό πεδίο. Τοποθετούμε δοκιμαστικό φορτίο +q σε μία θέση του πεδίου. Να αποδειχτεί ότι το φορτίο θα κινηθεί από σημεία υψηλότερου δυναμικού σε σημεία χαμηλότερου δυναμικού.

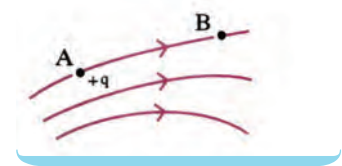
36. Τα σχήματα I και II αντιστοιχούν στις δυναμικές γραμμές δύο ηλεκτρικών πεδίων. Να δικαιολογήσετε τη συμφωνία ή τη διαφωνία σας με κάθε μία από τις παρακάτω απόψεις σημειώνοντας (X) αν συμφωνείτε:

- A. Σε όλες τις θέσεις καθενός πεδίου, η ένταση είναι σταθερή.
- B. Καθώς κινούμαστε από αριστερά προς τα δεξιά η ένταση και των δύο πεδίων μειώνεται.
- Γ. Η ένταση του πεδίου (I) είναι σταθερή, ενώ η ένταση του πεδίου (II) αυξάνεται καθώς κινούμαστε προς τα αριστερά.
- Δ. Και τα δύο πεδία προκύπτουν από αρνητικά φορτία στ’ αριστερά και θετικά στα δεξιά.
- E. Το δυναμικό καθώς κινούμαστε προς τα αριστερά ελαττώνεται και στα δύο πεδία.



37. Χαρακτηρίστε κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις με Σ αν είναι σωστή, με Λ αν είναι λανθασμένη.  
 Θετικό φορτίο +q μετακινείται από τη θέση «Α» στη «Β».

- A. Η κίνηση γίνεται κάτω από την επίδραση της δύναμης του πεδίου.



- B. Το φορτίο στη θέση B έχει μικρότερη δυναμική ενέργεια σε σχέση με την A.
- Γ. Η δύναμη που του ασκείται στη θέση B είναι μικρότερη από τη δύναμη στη θέση A.
- Δ. Το δυναμικό στη θέση A είναι μικρότερο από το δυναμικό στη θέση B.
38. Να δώσετε τον ορισμό και την αντίστοιχη σχέση για τη διαφορά δυναμικού μεταξύ δύο σημείων ηλεκτρικού πεδίου.
39. Συμπληρώστε τα κενά του κειμένου:  
Η διαφορά δυναμικού μεταξύ δύο ..... ηλεκτρικού πεδίου μας δείχνει την ..... της δυναμικής ενέργειας ανά ..... ηλεκτρικού φορτίου.
40. Συμπληρώστε τα κενά του κειμένου:  
Η διαφορά δυναμικού είναι ..... φυσικό μέγεθος και έχει μονάδα μέτρησης το 1 ..... Διαφορά δυναμικού ίση με 1 ..... μας δείχνει ότι η μεταβολή της δυναμικής ενέργειας φορτίου  $+1C$  μεταξύ των δύο θέσεων είναι ίση με 1 .....
41. Χαρακτηρίστε καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις με Σ αν είναι σωστή ή Λ αν είναι λανθασμένη.  
Η διαφορά δυναμικού μεταξύ δύο σημείων A και B ηλεκτρικού πεδίου είναι  $V_{AB} = -10V$ . Αυτό σημαίνει ότι:
- A. Αν αφήσουμε φορτίο  $+q$  στη θέση «A», αυτό θα μετακινηθεί από τη θέση «A» στη «B».
- B. Η διαφορά των δυναμικών  $V_A - V_B$  είναι ίση με  $-10V$ .
- Γ. Το δυναμικό  $V_B > V_A$ .
- Δ. Αν μετακινήσουμε φορτίο  $q = 1C$  από το «A» στο «B» η δυναμική του ενέργεια θα ελαττωθεί κατά 10 Joule.
42. Τι ονομάζουμε χωρητικότητα ενός πυκνωτή;
43. Αν διπλασιάσουμε το φορτίο Q ενός φορτισμένου πυκνωτή, πόση θα γίνει η διαφορά δυναμικού μεταξύ των δύο οπλισμών του;
44. Συμπληρώστε τα κενά του κειμένου:  
Η χωρητικότητα ενός πυκνωτή είναι ένα φυσικό ..... μέγεθος. Λέμε ότι η χωρητικότητα ενός πυκνωτή είναι ίση με 1 ..... όταν ο πυκνωτής έχει φορτίο ίσο με 1 ..... και η διαφορά δυναμικού μεταξύ των οπλισμών του είναι ίση με 1 ..... . Εάν πυκνωτή χωρητικότητας C τον φορτίσουμε με φορτίο Q (χωρίς να ξεσπάσει σπινθήρας) τότε η ενέργεια που έχει αποκτήσει είναι ίση με .....
45. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή;  
Ο πυκνωτής είναι:



45. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή;  
Ο πυκνωτής είναι:
- A. Μία συσκευή που αποθηκεύει ηλεκτρικά φορτία.  
B. Μία συσκευή που παράγει ηλεκτρικά φορτία.  
Γ. Σύστημα δύο αγωγών σε επαφή.
46. Χαρακτηρίστε κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις με Σ αν είναι σωστή, με Λ αν είναι λανθασμένη.  
Η χωρητικότητα πυκνωτή:
- A. Είναι ανάλογη του ηλεκτρικού του φορτίου.   
B. Είναι ανάλογη της διαφοράς δυναμικού μεταξύ των οπλισμών του.   
Γ. Είναι ίση με το σταθερό πηλίκο του φορτίου του  $Q$  προς τη διαφορά δυναμικού  $V$  των οπλισμών του.
47. Χαρακτηρίστε κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις με Σ αν είναι σωστή, με Λ αν είναι λανθασμένη.  
Η χωρητικότητα επίπεδου πυκνωτή μεγαλώνει αν:
- A. Αυξήσουμε την απόσταση μεταξύ των οπλισμών του.   
B. Αυξήσουμε το εμβαδόν των οπλισμών του.   
Γ. Αυξήσουμε το εμβαδόν των οπλισμών του και ελαττώσουμε την απόστασή τους.
48. Δίνεται ο επίπεδος φορτισμένος πυκνωτής του σχήματος.
- A. Να σχεδιαστούν οι δυναμικές γραμμές του πεδίου του.  
B. Αν διπλασιάσουμε το φορτίο του, τι θα συμβεί με την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου;  
Γ. Αν φορτίο  $+q$  μετακινηθεί από τη θετική πλάκα στην αρνητική, τότε θα είναι μεγαλύτερο το έργο ηλεκτρικής δύναμης, όταν ο πυκνωτής έχει φορτίο  $Q$  ή  $2Q$ ;  
Δ. Πότε το φορτίο  $q$  έχει μεγαλύτερη δυναμική ενέργεια; Κοντά στη θετική πλάκα, στην αρνητική πλάκα ή στο μέσο της απόστασης  $\ell$ ;
49. Να αποδειχτεί γραφικά (κατά ελεύθερη εκτίμηση) η σχέση τάσης-φορτίου σε άξονες  $V$ - $Q$  για έναν πυκνωτή. Τι συμπέρασμα προκύπτει από το διάγραμμα, σχετικά με τη χωρητικότητα του πυκνωτή;

