ΦΥΣΙΚΗ Γ΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

1Η ΕΝΟΤΗΤΑ – ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1Ο – Ηλεκτρική δύναμη και φορτίο

§ 1.1

Ηλεκτρισμένα σώματα

Ποια είναι ;

Σώματα (πλαστικό, γυαλί, ήλεκτρο) που έχουν την ιδιότητα να ασκούν δύναμη σε ελαφρά αντικείμενα (χαρτί, πλαστικό, τρίχες …)

πως διαπιστώνουμε ότι ένα σώμα είναι ηλεκτρισμένο ;

Ηλεκτρικό εκκρεμές

Ηλεκτρική δύναμη :

→ Δρα από απόσταση
→ Ασκείται σε διαφορετικά σώματα από ότι η μαγνητική
→ Ελκτική ή απωστική

§ 1.2

Ηλεκτρικό φορτίο

Τι προκαλεί τις ηλεκτρικές δυνάμεις ;

Η ύλη έχει μια ιδιότητα : το ηλεκτρικό φορτίο q ή Q . Όταν δύο σώματα έχουν ηλ. φορτίο αλληλεπιδρούν με ηλεκτρικές δυνάμεις και λέμε ότι είναι ηλεκτρισμένα.

Δύο είδη φορτίων
Θετικό +Q
Αρνητικό -Q

Σώματα με φορτίο ίδιου είδους <u>απωθούνται</u>.
Σώματα με φορτίο διαφορετικού είδους <u>έλκονται</u>

Πως μετράμε το φορτίο ;

Η Ηλεκτρική δύναμη είναι ανάλογη του φορτίου των σωμάτων
<u>Μονάδα φορτίου : 1 Coulomb (C)</u> , <u>$1\mu C = 10^{-6}$ C , $1nC = 10^{-9}$ C</u>

Πως υπολογίζουμε το συνολικό φορτίο δύο ή περισσοτέρων σωμάτων ;

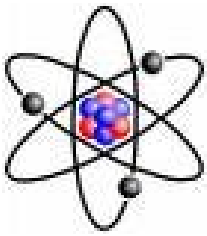
Το ολικό φορτίο δύο ή περισσοτέρων σωμάτων ισούται με το αλγεβρικό άθροισμα των φορτίων τους.

Όταν το συνολικό <u>φορτίο είναι ίσο με μηδέν</u> , τότε το σώμα ή τα σώματα ονομάζονται <u>ηλεκτρικά ουδέτερα</u>.

§ 1.3

Το ηλεκτρικό φορτίο στο εσωτερικό του ατόμου

Η δομή του ατόμου



- Κάθε άτομο αποτελείται από έναν **πυρήνα** γύρω από τον οποίο περιφέρονται τα **ηλεκτρόνια**
- Ο πυρήνας αποτελείται από **πρωτόνια** και **νετρόνια**. Τα πρωτόνια έχουν θετικό φορτίο ενώ τα νετρόνια είναι ηλεκτρικά ουδέτερα. Όλα τα πρωτόνια και όλα τα νετρόνια όπως και όλα τα ηλεκτρόνια είναι πανομοιότυπα.
- Τα ηλεκτρόνια έχουν αρνητικό φορτίο .
- Ο πυρήνας έλκει τα ηλεκτρόνια , ενώ τα ηλεκτρόνια μεταξύ τους απωθούνται
- Τα πρωτόνια και τα ηλεκτρόνια έχουν αντίθετα φορτία ίδιου μεγέθους. Το φορτίο κάθε πρωτονίου είναι $+1,6 \cdot 10^{-19}$ C , ενώ το φορτίο κάθε ηλεκτρονίου είναι $- 1,6 \cdot 10^{-19}$ C . Τα φορτία αυτά είναι στοιχειώδη (τα μικρότερα φορτία που υπάρχουν στη φύση)
- Ο αριθμός των πρωτονίων του ατόμου είναι ίσος με τον αριθμό των ηλεκτρονίων , με αποτέλεσμα το ολικό φορτίο ενός ατόμου είναι ίσο με μηδέν. Ωστόσο, ένα άτομο μπορεί να προσλάβει ή να αποβάλλει ένα ή περισσότερα ηλεκτρόνια και να γίνει **ιόν**.

Πως τα σώματα αποκτούν ηλεκτρικό φορτίο

Όλα τα σώματα αποτελούνται από άτομα , τα οποία είναι ηλεκτρικά ουδέτερα. Άρα και τα σώματα είναι ηλεκτρικά ουδέτερα.

Η φόρτιση των σωμάτων γίνεται με μεταφορά ηλεκτρονίων . Τα πρωτόνια δε μπορούν να μετακινηθούν γιατί έχουν μεγάλη μάζα και βρίσκονται παγιδευμένα στο εσωτερικό των πυρήνων των ατόμων.

Δύο σημαντικές ιδιότητες του ηλεκτρικού φορτίου

Αρχή διατήρησης του ηλεκτρικού φορτίου

Τα φορτία των σωμάτων που βρίσκονται στο εσωτερικό των ατόμων , ούτε δημιουργούνται , ούτε καταστρέφονται. Άρα σε οποιαδήποτε διαδικασία , το ολικό φορτίο διατηρείται σταθερό.

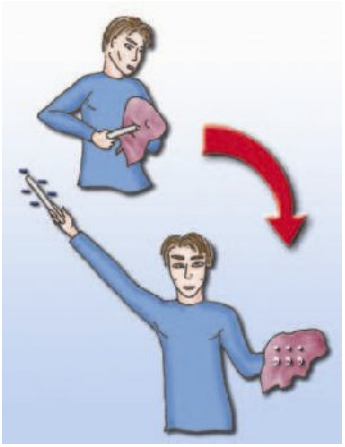
Κβάντωση του ηλεκτρικού φορτίου

Κάθε ηλεκτρικά φορτισμένο σώμα , έχει περίσσεια ή έλλειμμα ηλεκτρονίων. Συνεπώς το ηλεκτρικό φορτίο κάθε φορτισμένου σώματος είναι ακέραιο πολλαπλάσιο του ηλεκτρικού φορτίου του ηλεκτρονίου (ή του πρωτονίου).
Το ηλεκτρικό φορτίο εμφανίζεται σε πακέτα φορτίου που τα ονομάζουμε **κβάντα**.

§ 1.4

Τρόποι ηλέκτρισης

Ηλέκτριση με τριβή



Στα άτομα, υπάρχουν ηλεκτρόνια που είναι πιο απομακρυσμένα από από τον πυρήνα. Τα ηλεκτρόνια αυτά καλούνται **εξωτερικά ηλεκτρόνια** και είναι αυτά που μπορούν να αποσπαστούν πιο εύκολα από τα άτομα.

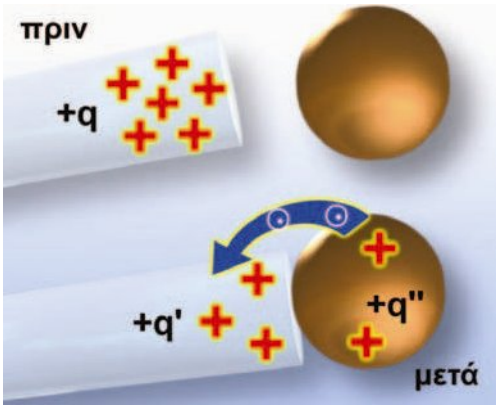
Κατά την ηλέκτριση με τριβή, εξωτερικά ηλεκτρόνια από τα άτομα του ενός σώματος μεταφέρονται στα άτομα του άλλου σώματος.

Καθώς τρίβουμε τη γυάλινη ράβδο στο μεταξωτό ύφασμα, εξωτερικά ηλεκτρόνια από άτομα του γυαλιού μεταφέρονται στο ύφασμα. Έτσι, το γυαλί φορτίζεται με θετικό φορτίο ενώ το ύφασμα με αρνητικό φορτίο.

Κατά την ηλέκτριση με τριβή, τα σώματα που τρίβονται αποκτούν ίσα και αντίθετα φορτία.

Ηλέκτριση με επαφή

Όταν φέρνουμε σε επαφή ένα φορτισμένο σώμα με ένα άλλο ηλεκτρικά ουδέτερο, το δεύτερο σώμα αποκτά φορτίο ίδιου είδους με το πρώτο και το αρχικό φορτίο μοιράζεται στα δύο σώματα.



Όταν ένα σώμα είναι θετικά φορτισμένο, έχει έλλειμμα ηλεκτρονίων. Όταν ακουμπά ένα άλλο ουδέτερο, κάποια ηλεκτρόνια του ουδέτερου σώματος μεταφέρονται στο θετικά φορτισμένο σώμα. Οπότε και το αρχικά ουδέτερο σώμα φορτίζεται θετικά.

Όταν ένα σώμα είναι αρνητικά φορτισμένο, έχει περίσσεια ηλεκτρονίων. Όταν ακουμπά ένα ουδέτερο σώμα, κάποια από τα πλεονάζοντα ηλεκτρόνια μεταφέρονται στο ουδέτερο σώμα. Οπότε το αρχικά ουδέτερο σώμα φορτίζεται και αυτό αρνητικά.

Λόγω της αρχής διατήρησης του φορτίου, το άθροισμα των φορτίων που αποκτούν τα δύο σώματα είναι ίσο με το φορτίο που αρχικά είχε το ένα.

Αγωγοί & Μονωτές

Αγωγοί : Σώματα που επιτρέπουν το διασκορπισμό του ηλεκτρικού φορτίου σε όλη την έκτασή τους. Πχ : όλα τα μέταλλα

Εξήγηση της αγώγιμης συμπεριφοράς των μετάλλων

Σε ένα μέταλλο, τα εξωτερικά ηλεκτρόνια των ατόμων συγκρατούνται τόσο χαλαρά από τους πυρήνες, ώστε διαφεύγουν και κινούνται ελεύθερα και τυχαία σε όλη την έκταση του μετάλλου. Γι αυτό, τα ηλεκτρόνια αυτά καλούνται **ελεύθερα**

ηλεκτρόνια. Τα άτομα του μετάλλου μετατρέπονται σε θετικά ιόντα σχηματίζοντας ένα πλέγμα μέσα στο μέταλλο.

Αν το μέταλλο προσλάβει ή αποβάλλει ηλεκτρόνια σε μια περιοχή του, τότε λόγω της τυχαίας κίνησης των ηλεκτρονίων το πλεόνασμα ή το έλλειμμα των ηλεκτρονίων κατανέμεται ομοιόμορφα σε όλη την έκταση του αγωγού.

Μονωτές : Σώματα που δεν επιτρέπουν το διασκορπισμό του ηλεκτρικού φορτίου σε όλη την έκταση τους. Το φορτίο που αποκτούν παραμένει εντοπισμένο στην περιοχή που φορτίσαμε.
Πχ: πλαστικό, γυαλί, καουτσούκ, εβονίτης, ξύλο, καθαρό νερό, ξηρός αέρας

Εξήγηση της συμπεριφοράς των μονωτών

Στους μονωτές, τα εξωτερικά ηλεκτρόνια των ατόμων συγκρατούνται ισχυρά από τους πυρήνες. Έτσι δε μπορούν να μετακινηθούν.

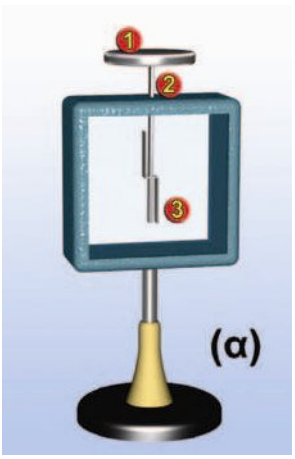
Αν ένας μονωτής προσλάβει ηλεκτρόνια, αυτά παραμένουν παγιδευμένα στην περιοχή της φόρτισης, ενώ αν ο μονωτής αποβάλλει ηλεκτρόνια, πάλι το έλλειμμα παραμένει παγιδευμένο στο σημείο που δημιουργήθηκε .

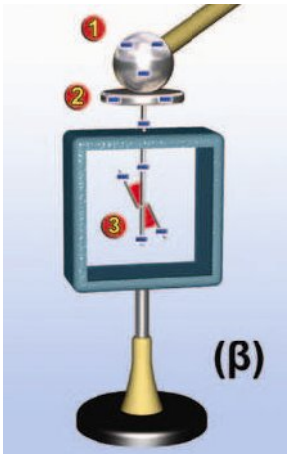
Το ηλεκτροσκόπιο

Είναι όργανο που ανιχνεύει το ηλεκτρικό φορτίο.

Όταν φέρνουμε σε επαφή το δίσκο του ηλεκτροσκοπίου με φορτισμένο σώμα, τότε το ηλεκτροσκόπιο αποκτά φορτίο ίδιου είδους με το φορτίο του σώματος (ηλέκτριση με επαφή) . Το φορτίο διαχέεται σε όλη την έκταση του μεταλλικού στελέχους και τα μεταλλικά φύλλα απωθούνται μεταξύ τους.

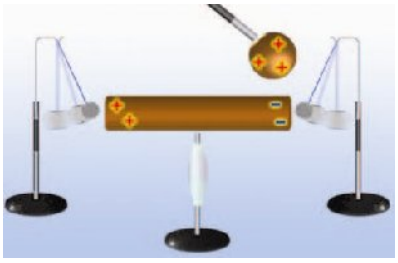
Όσο πιο μεγάλο φορτίο έχει το φορτισμένο σώμα, τόσο πιο μεγάλη γωνία σχηματίζουν τα μεταλλικά φύλλα.





<u>Ηλέκτριση με επαγωγή (από απόσταση)</u>

Ηλέκτριση αγωγών με επαγωγή



Όταν πλησιάσουμε μια φορτισμένη σφαίρα σε μία αφόρτιστη μεταλλική ράβδο, τα φορτία της μεταλλικής ράβδου διαχωρίζονται . Τα ελεύθερα ηλεκτρόνια του μετάλλου μετακινούνται ανάλογα με το αν έλκονται ή απωθούνται από το φορτισμένο σώμα με αποτέλεσμα το ένα άκρο του μετάλλου να φορτίζεται θετικά και το άλλο άκρο αρνητικά.

Το μέταλλο δεν έχει συνολικά ηλεκτρικό φορτίο, απλώς το φορτίο του διαχωρίζεται . Λέμε ότι **η μεταλλική ράβδος είναι ηλεκτρισμένη και όχι φορτισμένη**.

Όλα τα μεταλλικά σώματα μπορούν να ηλεκτριστούν με επαγωγή.

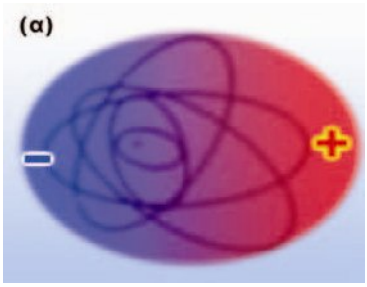
Ηλέκτριση μονωτών με επαγωγή

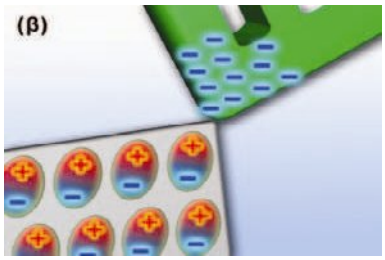
Όταν πλησιάσουμε ένα φορτισμένο σώμα σε ένα μονωτή, τα ηλεκτρόνια των ατόμων του μονωτή δε μπορούν να διαφύγουν από αυτά, απλώς έλκονται ή απωθούνται από το φορτισμένο σώμα με αποτέλεσμα το άτομο ή το μόριο του μονωτή να φαίνεται από τη μία άκρη του θετικά φορτισμένο και από την άλλη του άκρη αρνητικά φορτισμένο. Λέμε ότι είναι **πολωμένο**.

Ο προσανατολισμός των ατόμων ή των μορίων του μονωτή, έχει ως αποτέλεσμα στο ένα άκρο του σώματος να εμφανίζεται θετικό φορτίο ενώ στο άλλο άκρο αρνητικό φορτίο.

Άρα ο μονωτής έλκεται από το φορτισμένο σώμα αφού στο άκρο το πλησιέστερο στο σώμα έχει εμφανιστεί αντίθετο φορτίο.

Αυτό εξηγεί γιατί ένα ηλεκτρισμένο σώμα έλκει μικρά ουδέτερα χαρτάκια ή ένα ηλεκτρισμένο μπαλόνι έλκεται από τον ουδέτερο τοίχο κτλ.





Άρα κατά την ηλέκτριση μονωτών με επαγωγή, τα άτομα ή μόρια πολώνονται .

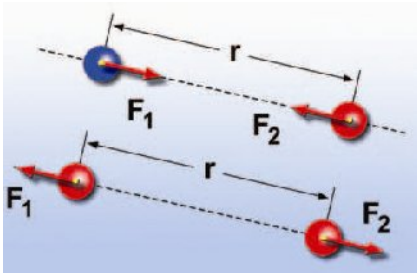
Όταν απομακρύνουμε το φορτισμένο σώμα, τα άτομα ή τα μόρια του μονωτή επανέρχονται στην αρχική τους κατάσταση.

§ 1.5

Νόμος του Coulomb

Το μέτρο της ηλεκτρικής δύναμης (F) που αναπτύσσεται μεταξύ δύο σημειακών φορτίων (q_1 και q_2) είναι ανάλογο του γινομένου των φορτίων και αντιστρόφως ανάλογη του τετραγώνου της μεταξύ τους απόστασης (r).

$$F = k\frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$



Το k είναι μία σταθερά αναλογίας που εξαρτάται από το υλικό μέσα στο οποίο βρίσκονται τα φορτισμένα σώματα. Για το κενό ή τον αέρα είναι $k= 9 \cdot 10^9$ Nm^2/C^2

Οι ηλεκτρικές δυνάμεις κυριαρχούν στο μικρόκοσμο , δηλαδή στο σχηματισμό ατόμων, μορίων, χημικών ενώσεων .

Ηλεκτρικό πεδίο **§ 1.6**

Οι ηλεκτρικές δυνάμεις δρουν από απόσταση χωρίς να μεσολαβεί κάποιο υλικό μέσο μεταξύ των φορτίων. Για να εξηγήσουμε τη δημιουργία των δυνάμεων , ορίζουμε την έννοια του ηλεκτρικού πεδίου.

Ηλεκτρικό πεδίο : Ο χώρος μέσα στον οποίο δρουν οι ηλεκτρικές δυνάμεις

Η άσκηση της ηλεκτρικής δύναμης περιγράφεται με δύο βήματα :

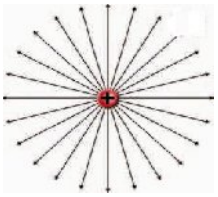
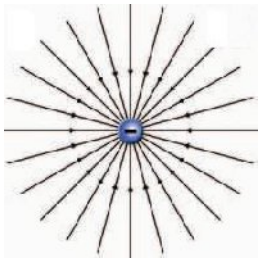
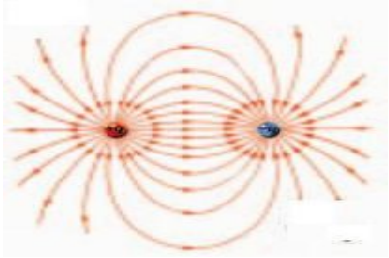
1. Κάθε ηλεκτρικά φορτισμένο σώμα δημιουργεί γύρω του ηλεκτρικό πεδίο
2. Το ηλεκτρικό πεδίο ασκεί ηλεκτρική δύναμη σε κάθε ηλεκτρικά φορτισμένο σώμα που θα εισέλθει στην περιοχή του.

Ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές

Για να περιγράψουμε το ηλεκτρικό πεδίο , εισάγουμε την έννοια των ηλεκτρικών δυναμικών γραμμών.

Τι δείχνουν οι ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές ;

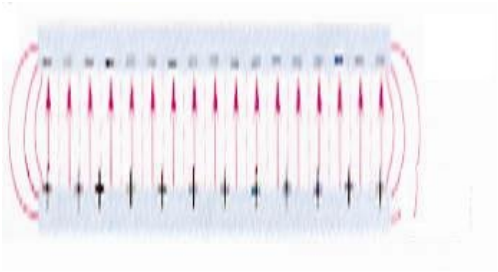
- Είναι νοητές γραμμές
- Η μορφή των δυναμικών γραμμών δείχνει τη διεύθυνση της ηλεκτρικής δύναμης
- Η πυκνότητα των δυναμικών γραμμών δείχνει το πόσο ισχυρή είναι η ηλεκτρική δύναμη (πόσο ισχυρό είναι το ηλεκτρικό πεδίο)
- Οι δυναμικές γραμμές εξέρχονται από θετικά φορτία και εισέρχονται σε αρνητικά φορτία

Επίπεδος πυκνωτής

Είναι ένα σύστημα δύο αντίθετα φορτισμένων μεταλλικών πλακών

Το πεδίο που δημιουργείται στο χώρο μεταξύ των πλακών έχει παντού την ίδια ένταση. Οι ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές είναι παράλληλες και ισαπέχουσες. Το πεδίο αυτό ονομάζεται ομογενές.



Ομογενές πεδίο

Το ηλεκτρικό πεδίο που ασκεί την ίδια δύναμη σε ένα ηλεκτρικό φορτίο σε οποιοδήποτε σημείο του και αν το τοποθετήσουμε.

Οι ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές του, είναι παράλληλες και ισαπέχουσες.

Ηλεκτρική θωράκιση

Στο εσωτερικό των μεταλλικών αγωγών δεν υπάρχει ηλεκτρικό πεδίο. Άρα δεν ασκείται καμιά ηλεκτρική δύναμη σε φορτία που βρίσκονται στο εσωτερικό τους.

Λέμε ότι οι αγωγοί θωρακίζουν τον εσωτερικό τους χώρο από τα ηλεκτρικά πεδία που υπάρχουν στο εξωτερικό τους.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές ;
α) οι ηλεκτρικές δυνάμεις ασκούνται από επαφή και από απόσταση
β) Οι ηλεκτρικές δυνάμεις είναι άλλοτε ελκτικές και άλλοτε απωστικές
γ) Η ηλεκτρική δύναμη είναι διαφορετική από τη μαγνητική
δ) Οι ηλεκτρικές δυνάμεις δρουν από απόσταση

2. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές ;
α) Υπάρχουν 3 είδη ηλεκτρικών φορτίων : το θετικό, το αρνητικό και το ουδέτερο
β) Τα θετικά ηλεκτρικά φορτία είναι πιο ισχυρά από τα αρνητικά
γ) Τα σώματα που έχουν ηλεκτρικό φορτίο δεν αλληλεπιδρούν με μαγνήτες
δ) Μονάδα ηλεκτρικού φορτίου είναι το 1C

3. Από τις παρακάτω προτάσεις ποια είναι η σωστή ;
Όταν μια γυάλινη ράβδος τρίβεται με μάλλινο ύφασμα, τότε :
α) Ηλεκτρίζεται μόνο η ράβδος
β) Ηλεκτρίζεται μόνο το ύφασμα
γ) Ηλεκτρίζονται και τα δύο σώματα
δ) Δεν ηλεκτρίζονται κανένα από τα δύο

4. Τέσσερα σώματα Α , Β, Γ και Δ είναι ηλεκτρισμένα. Το Α και το Β έλκονται, το Β και το Δ απωθούνται ενώ το Γ και το Δ έλκονται. Αν το σώμα Α είναι θετικά φορτισμένο ποιο είναι το είδος των φορτίων των άλλων σωμάτων ;

5. Να περιγράψετε τη δομή του ατόμου . Ποια υποατομικά σωματίδια έχουν ηλεκτρικό φορτίο και πόσο είναι αυτό ;

6. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή;
Μια ράβδος ηλεκτρίστηκε θετικά. Αυτό σημαίνει ότι :
α) κέρδισε θετικά φορτία
β) έχασε θετικά φορτία
γ) κέρδισε αρνητικά φορτία
δ) δημιούργησε στο εσωτερικό της θετικά φορτία

7. Όταν λέμε ότι ένα σώμα είναι θετικά φορτισμένο αυτό σημαίνει ότι :
α) έχει περισσότερα θετικά φορτία από ότι αρνητικά
β) έχει μόνο θετικά φορτία και έχει χάσει όλα τα αρνητικά
γ) δημιουργήθηκαν θετικά φορτία στο εσωτερικό του
δ) τίποτα από τα παραπάνω

8. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές ;
α) η φόρτιση των σωμάτων γίνεται με μεταφορά ατόμων
β) σε οποιαδήποτε διαδικασία το συνολικό φορτίο διατηρείται σταθερή
γ) η ηλέκτριση των σωμάτων γίνεται με μεταφορά ηλεκτρονίων
δ) το ηλεκτρικό φορτίο είναι κβαντισμένο

9. Να κατατάξετε τα παρακάτω σώματα σε αγωγούς και μονωτές:
Ξύλο , χαλκός , γυαλί, χαρτί, πλαστικό, νερό , ξηρός αέρας, υγρός αέρας, σίδηρος

10. Όταν τρίβουμε μια γυάλινη ράβδος σε ένα μάλλινο ύφασμα τότε :
α) η γυάλινη ράβδος φορτίζεται θετικά
β) το μάλλινο ύφασμα φορτίζεται θετικά
γ) μεταφέρονται ηλεκτρόνια από το ύφασμα στη γυάλινη ράβδο
δ) μεταφέρονται πρωτόνια από το ύφασμα στη γυάλινη ράβδο

11. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές ;
α) δύο σώματα που τρίβονται μεταξύ τους αποκτούν ίσα κατά μέτρο αλλά αντίθετα φορτία
β) κατά την ηλέκτριση με τριβή, τα σώματα αποκτούν το ίδιο είδους φορτίο
γ) κατά την ηλέκτριση με τριβή, τα σώματα ηλεκτρίζονται με μεταφορά ηλεκτρονίων
δ) όταν τρίβουμε δύο σώματα και ηλεκτρίζονται με μεταφορά θετικών και αρνητικών φορτίων

12. Κατά την ηλέκτριση με επαφή :
α) το αρχικά αφόρτιστο σώμα αποκτά ίδιο είδους φορτίο με το φορτισμένο
β) το αρχικά αφόρτιστο σώμα αποκτά αντίθετο είδους φορτίο με το φορτισμένο
γ) τα σώματα αποκτούν αντίθετο αλλά ίσο φορτίο
δ) το φορτισμένο σώμα δίνει ηλεκτρόνια στο αρχικά αφόρτιστο σώμα

13. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές ;
α) αν φορτίσουμε ένα μεταλλικό σώμα σε μία περιοχή του, το φορτίο παραμένει εντοπισμένο σε αυτή τη περιοχή μόνο
β) αν φορτίσουμε έναν μονωτή σε μία περιοχή του, το φορτίο παραμένει εντοπισμένο σε αυτή την περιοχή
γ) όταν φορτίσουμε ένα μεταλλικό σώμα στο ένα του άκρο , φορτίζεται σε ολόκληρη την έκτασή του
δ) οι μονωτές περιέχουν ελεύθερα ηλεκτρόνια που μετακινούνται όταν πλησιάσουμε ένα φορτισμένο σώμα στο ένα άκρο τους

14. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές ;
α) κατά την ηλέκτριση με επαγωγή, τα σώματα αποκτούν ίδιο είδους φορτίου
β) κατά την ηλέκτριση με τριβή, δεν ισχύει η αρχή διατήρησης του φορτίου
γ) όταν ένα ηλεκτρικά ουδέτερο σώμα έρθει σε επαφή με ένα φορτισμένο, τα σώματα αποκτούν φορτίο ίδιου είδους
δ) κατά την ηλέκτριση με επαφή, τα μόρια των σωμάτων πολώνονται

15. Ποιες από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι λανθασμένες ;
α) τα μεταλλικά σώματα όταν φορτιστούν αποκτούν αρνητικό φορτίο λόγω των ελεύθερων ηλεκτρονίων τους
β) Μια γυάλινη ράβδος όταν φορτίζεται με τριβή αποκτά θετικό φορτίο
γ) τα σώματα που ηλεκτρίζονται με επαγωγή συνολικά δεν έχουν ηλεκτρικό φορτίο
δ) όλα τα μεταλλικά σώματα μπορούν να ηλεκτριστούν με επαγωγή

16. Δύο σημειακά φορτία αλληλεπιδρούν με μια δύναμη F. Αν η απόσταση τους διπλασιαστεί, η ηλεκτρική δύναμη θα :

α) διπλασιαστεί β) υποδιπλασιαστεί

γ) τετραπλασιαστεί δ) υποτετραπλασιαστεί

17. Δύο φορτία Α και Β βρίσκονται σε σταθερή απόσταση μεταξύ τους. Αν το φορτίο κάθε σώματος διπλασιαστεί, τότε η ηλεκτρική δύναμη ανάμεσα στα φορτία θα:

α) διπλασιαστεί β) τετραπλασιαστεί

γ) υποδιπλασιαστεί δ) παραμείνει ίδια

18. Αν διπλασιάσουμε τα φορτία των δύο σωμάτων Α και Β καθώς και τη μεταξύ τους απόσταση, τότε η ηλεκτρική δύναμη ανάμεσα στα φορτία θα :

α) διπλασιαστεί β) τετραπλασιαστεί

γ) υποδιπλασιαστεί δ) παραμείνει ίδια

19. Να σχεδιάσετε το ηλεκτρικό πεδίο που δημιουργείται γύρω από ένα σημειακό :

α) θετικό φορτίο β) αρνητικό φορτίο

20. Ποιο πεδίο ονομάζεται ομογενές ; Πως είναι οι ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές ενός ομογενούς πεδίου ; Πως δημιουργείται ;

21. Στις περιοχές που οι ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές απέχουν μεγάλη απόσταση μεταξύ τους, το ηλεκτρικό πεδίο είναι :

α) πιο ισχυρό β) λιγότερο ισχυρό γ) σταθερό

22. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές ;

α) Οι ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές δίνουν πληροφορίες μόνο για το μέτρο της ηλεκτρικής δύναμης

β) Γύρω από ένα φορτισμένο σώμα δημιουργείται ηλεκτρικό πεδίο

γ) Οι ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές δίνουν πληροφορίες για το μέτρο και τη διεύθυνση της ηλεκτρικής δύναμης

δ) Ο χώρος γύρω από ένα φορτισμένο σώμα ασκεί δύναμη σε κάθε φορτίο που εισέρχεται στη περιοχή του

23. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις σαν σωστές ή λανθασμένες :

α) Η πυκνότητα των δυναμικών γραμμών δείχνει πόσο ισχυρό είναι το πεδίο

β) Οι ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές είναι παράλληλες μεταξύ τους

γ) Στο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο, οι ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές είναι ακτινικές προς τα έξω

δ) Γύρω από σημειακό θετικό φορτίο οι ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές είναι ακτινικές προς τα έξω

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Ένα σύστημα φορτίων αποτελείται από τα ηλεκτρικά φορτία : $q_1 = +3nC$, $q_2 = -1nC$, $q_3 = -4nC$ και $q_4 = +2,5nC$. Να υπολογίσετε το ολικό φορτίο του συστήματος.

2. Μια γυάλινη ράβδος τρίβεται με μεταξωτό ύφασμα και αποκτά ηλεκτρικό φορτίο $q=+3,2nC$.

α) η ράβδος προσέλαβε ηλεκτρόνια ή απέβαλλε ;

β) πόσο ηλεκτρικό φορτίο απέκτησε το μεταξωτό ύφασμα ;

γ) πόσα ηλεκτρόνια προσέλαβε ή απέβαλλε ;

Δίνεται το φορτίο του ηλεκτρονίου $e=1,6\cdot10^{-19}$ C και $1nC=10^{-9}$ C

3. Τρίβουμε με μεταξωτό ύφασμα μια γυάλινη ράβδο και αποκτά ηλεκτρικό φορτίο $q=+3nC$. Στη συνέχεια φέρνουμε σε επαφή τη γυάλινη ράβδο σε μία ουδέτερη μεταλλική σφαίρα.

α) Να περιγράψεις τι θα συμβεί

β) Μετά την επαφή με τη μεταλλική σφαίρα, η ράβδος έχει φορτίο +2nC. Να υπολογίσεις το ηλεκτρικό φορτίο που απέκτησε η σφαίρα.

4. Δύο σημειακά φορτία Α και Β έχουν ηλεκτρικό φορτίο $q_1=+8\ 10^{-6}$ C και $q_2 = +2\ 10^{-6}$ C αντίστοιχα και απέχουν μεταξύ τους απόσταση $r=4\ 10^{-2}$ m .
Να υπολογίσετε την ηλεκτρική δύναμη με την οποία αλληλεπιδρούν.
Δίνεται $k= 9\ 10^9\ Nm^2/C^2$

5. Δύο σώματα με όμοιο φορτίο βρίσκονται σε απόσταση r=2m μεταξύ τους.
Αν η ηλεκτρική δύναμη που ασκείται μεταξύ τους είναι $F=9\ 10^{-3}$ N , να υπολογίσετε το φορτίο των δύο σωμάτων.
Δίνεται $k= 9\ 10^9\ Nm^2/C^2$