

Παρ.1.5: Νόμος του Coulomb

Στόχος: με τη βοήθεια της προσομοίωσης:

- να αναφέρουν την εξάρτηση της κατεύθυνσης της ηλεκτροστατικής δύναμης από το είδος των φορτίων.

1^ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ανοίξτε τον φάκελο με όνομα <<Νόμος του Coulomb>> που υπάρχει στην επιφάνεια εργασίας. Στο περιβάλλον προσομοίωσης (προσομοίωση 3) παρατηρείτε ότι υπάρχουν δύο σφαίρες σε κάποια απόσταση καθώς και δύο ψηφιακοί μετρητές φορτίων q_1 και q_2 . Μπορείτε να αλλάξετε τις τιμές των q_1 και q_2 και αυτόματα το πρόγραμμα να υπολογίσει την τιμή της δύναμης που ασκείται μεταξύ τους.

Δραστηριότητα:

1. Μηδενίστε τους μετρητές q_1 και q_2 . Η δύναμη F που ασκείται μεταξύ τους είναι:.....

2. Επιλέξτε $q_1=0\mu\text{C}$ και $q_2=2\mu\text{C}$ σε απόσταση 2cm.

-Τι παρατηρείτε για την τιμή της F ;.....

3. Επιλέξτε δύο θετικά ηλεκτρικά φορτία $q_1=1\mu\text{C}$ και $q_2=2\mu\text{C}$ σε απόσταση 2cm.

-Η δύναμη που ασκείται στο q_1 είναι.....και στο q_2 είναι.....

-Τι παρατηρείτε για τις κατευθύνσεις των δυνάμεων F μεταξύ των δύο ηλεκτρικών φορτίων;.....

-Τα διανύσματα που παριστάνουν τις δυνάμεις βρίσκονται στηνπου ενώνει τα δύο φορτία.

4. Επιλέξτε δύο αρνητικά ηλεκτρικά φορτία $q_1=-1\mu\text{C}$ και $q_2=-2\mu\text{C}$ διατηρώντας σταθερή την απόσταση ίση με 2cm.

-Η δύναμη που ασκείται στο q_1 είναι..... και στο q_2 είναι.....

-Τι παρατηρείτε για τις κατευθύνσεις των δυνάμεων F μεταξύ των δύο ηλεκτρικών φορτίων;.....

5. Επιλέξτε το ένα φορτίο να είναι θετικό $q_1=1\mu\text{C}$ και το άλλο $q_2=-2\mu\text{C}$ διατηρώντας την απόσταση σταθερή ίση με 2cm.

-οι δυνάμεις μεταξύ των δύο φορτίων είναι.....

-Τι παρατηρείτε για τις κατευθύνσεις των δυνάμεων F μεταξύ των δύο ηλεκτρικών φορτίων;.....

-Τα διανύσματα που παριστάνουν τις δυνάμεις βρίσκονται στηνπου ενώνει τα δύο φορτία.

6. Μελετώντας τα βήματα 3,4,5 συμπληρώστε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις:

α. Η κατεύθυνση των δυνάμεων μεταξύ δύοηλεκτρικών φορτίων είναι απωστική, ενώ μεταξύ δύο ετερόσημων ηλεκτρικών φορτίων είναι.....

β. Οι δυνάμεις μεταξύ δύο ηλεκτρικών φορτίων είναι.....Αυτό είναι απόρροια τουνόμου του Newton (δράση-αντίδραση).

ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

1. Σχεδιάστε τις δυνάμεις που ασκούνται ανάμεσα στις μικρές σφαίρες. Δίπλα σε κάθε ζευγάρι σφαιρών χαρακτηρίστε τις δυνάμεις ως ελκτικές ή απωστικές



.....



.....



.....



.....

2. Στις παρακάτω προτάσεις, να βάλετε σε κύκλο τη σωστή πρόταση:

- α. Η δύναμη που ασκείται στο μικρότερο φορτίο είναι μικρότερη
- β. Η δύναμη που ασκείται στο μεγαλύτερο φορτίο είναι μεγαλύτερη
- γ. Οι δυνάμεις έχουν ίσα μέτρα γιατί τα φορτία είναι ίσα
- δ. Οι δυνάμεις ανάμεσα στα φορτία είναι ίσα γιατί είναι δράση-αντίδραση (3^{ος} νόμος Newton)

2^ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Στόχος: Με τη βοήθεια της προσομοίωσης:

- να αναφέρουν την εξάρτηση της ηλεκτρικής δύναμης από το γινόμενο των τιμών των φορτίων.

-Θυμήσου πώς μετράμε το ηλεκτρικό φορτίο;



Από το αποτέλεσμα του, δηλαδή μέσω της ηλεκτρικής δύναμης.
Μικρό φορτίο, μικρή δύναμη, μικρή απόκλιση του ηλεκτρικού εκκρεμούς.
Μεγάλο φορτίο, μεγάλη δύναμη, μεγάλη απόκλιση του ηλεκτρικού εκκρεμούς.



-Σωστά! Η ηλεκτρική δύναμη εξαρτάται από το ηλεκτρικό φορτίο.

Ποια όμως είναι ακριβώς, η σχέση τους;



Ο Coulomb αφήνοντας κάθε φορά το μισό φορτίο σε μια φορτισμένη σφαίρα, την τοποθετούσε στην ίδια απόσταση από μια άλλη φορτισμένη σφαίρα και μετρούσε την ηλεκτρική δύναμη.

Δραστηριότητα:

Ανοίξτε το φάκελο: <<Νόμος του Coulomb>> (προσομοίωση 3) που υπάρχει στην επιφάνεια εργασίας.

1. Επιλέξτε $q_1=1\mu\text{C}$, $q_2=4\mu\text{C}$ και απόσταση μεταξύ τους $r=2\text{cm}$

-Η δύναμη που ασκείται στο q_1 είναι.....και στο q_2 είναι.....

2. Με το $q_1=1\mu\text{C}$ και την απόσταση $r=2\text{cm}$, υποδιπλασιάστε το q_2 , δηλ.

$q_2=2\mu\text{C}$

-Η δύναμη που ασκείται στο q_1 είναι.....και στο q_2 είναι.....

-Η δύναμη που ασκείται από το q_1 στο q_2 και αντίστροφα:

α. υποδιπλασιάστηκε

β. διπλασιάστηκε

γ. παρέμεινε σταθερή

δ. τίποτα από τα παραπάνω

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

3. Με το $q_1=1\mu\text{C}$ και την απόσταση $r=2\text{cm}$, υποτετραπλασιάστε το q_2 , δηλ.

$q_2=1\mu\text{C}$

-Η δύναμη που ασκείται στο q_1 είναι.....και στο q_2 είναι.....

-Η δύναμη που ασκείται από το q_1 στο q_2 και αντίστροφα:

α. υποτετραπλασιάστηκε

β. τετραπλασιάστηκε

γ. παρέμεινε σταθερή

δ. τίποτα από τα παραπάνω

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ 1^ο

Η ηλεκτρική δύναμη είναιμε το ηλεκτρικό φορτίο κάθε σφαίρας και επομένως με το γινόμενο των φορτίων, εφόσον η απόσταση των σφαιρών παραμένει

3^ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Στόχος: με τη βοήθεια της προσομοίωσης:

- να αναφέρουν την εξάρτηση της ηλεκτρικής δύναμης από το τετράγωνο της απόστασης.



Η ηλεκτρική δύναμη είναι ανάλογη με το γινόμενο των φορτίων, εφόσον η απόσταση μεταξύ των φορτίων παραμένει σταθερή. Κι αν η απόσταση μεταξύ των φορτίων αλλάξει; Με άλλα λόγια, η ηλεκτρική δύναμη εξαρτάται από την απόσταση μεταξύ των φορτίων;

- Ο Coulomb με το ζυγό στρέψης κατάφερε

να κάνει τις κατάλληλες μετρήσεις και να βρει την σχέση της δύναμης με την απόσταση των φορτίων.



Δραστηριότητα:

Ανοίξτε το φάκελο: <<Νόμος του Coulomb>> (προσομοίωση 3) που υπάρχει στην επιφάνεια εργασίας.

1. Επιλέξτε $q_1=2\mu\text{C}$, $q_2=2\mu\text{C}$ και απόσταση μεταξύ τους $r=1\text{cm}$

-Η δύναμη που ασκείται στο q_1 είναι.....και στο q_2 είναι.....

2. Με τα $q_1=2\mu\text{C}$ και $q_2=2\mu\text{C}$, διπλασιάστε την απόσταση r , δηλ. $r=2\text{cm}$

-Η δύναμη που ασκείται στο q_1 είναι.....και στο q_2 είναι.....

-Η δύναμη που ασκείται από το q_1 στο q_2 και αντίστροφα:

α. υποδιπλασιάστηκε

β. υποτετραπλασιάστηκε

γ. παρέμεινε σταθερή

δ. τίποτα από τα παραπάνω

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

3. Με τα $q_1=2\mu\text{C}$ και $q_2=2\mu\text{C}$, τριπλασιάστε την απόσταση r , δηλ. $r=3\text{cm}$

-Η δύναμη που ασκείται στο q_1 είναι.....και στο q_2 είναι.....

-Η δύναμη που ασκείται από το q_1 στο q_2 και αντίστροφα:

α. υποτριπλασιάστηκε

β. υποεννεαπλασιάστηκε

γ. παρέμεινε σταθερή

δ. τίποτα από τα παραπάνω

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

4. Με τα $q_1=2\mu\text{C}$ και $q_2=2\mu\text{C}$, τετραπλασιάστε την απόσταση r , δηλ. $r=4\text{cm}$

-Η δύναμη που ασκείται στο q_1 είναι.....και στο q_2 είναι.....

-Η δύναμη που ασκείται από το q_1 στο q_2 και αντίστροφα:

α. υποτετραπλασιάστηκε

β. υποδεκαπλασιάστηκε

γ. παρέμεινε σταθερή

δ. τίποτα από τα παραπάνω

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ 2^ο

Η ηλεκτρική δύναμη είναι με το τετράγωνο της απόστασης των δύο φορτίων, εφόσον τα φορτία παραμένουν

.....

Τα συμπεράσματα 1^ο και 2^ο αποτελούν το νόμο του Coulomb.