**Ασκήσεις στον νόμο του Coulomb**

*(Σε όλες τις ασκήσεις δίνεται ότι Κ=9·109 Ν·m2/C2 , qe=-1,6·10-19C , g=10m/s2 , me=10 -30kgr)*

**Ασκήσεις**

**Α.1]** Δύο σφαιρικά φορτία Q1=5μC , Q2=6μC και βρίσκονται σε απόσταση r=3m .

 α. Να σχεδιάσετε τα δύο φορτία και την δύναμη που ασκείται από το Q1 στο Q2.

 β. Να υπολογίσετε την δύναμη που ασκείται στο φορτίο Q1 .

 γ. Σε ποιο από τα δύο φορτία ασκείται μεγαλύτερη δύναμη;

**Α.2]** Μεταξύ δύο ίσων σημειακών φορτίων που βρίσκονται στον αέρα και απέχουν απόσταση d=3m μεταξύ τους , ασκείται δύναμη μέτρου F=10-3 N .

 α. Να υπολογίσετε την τιμή των φορτίων

 β. Να υπολογίσετε την δύναμη αν διπλασιάσουμε την απόσταση ανάμεσα στα δύο φορτία

 γ. Να υπολογίσετε την δύναμη αν τριπλασιάσουμε το ένα από τα δύο φορτία.

**Α.3]** α. Να υπολογιστεί η απόσταση στην οποία πρέπει να τοποθετηθούν δύο φορτία Q1= -3Cb και Q2= 2Cb ώστε

 η μεταξύ τους δύναμη να είναι 36Ν .

 β. Να σχεδιάσετε τα δύο φορτία και τις δυνάμεις που ασκούνται πάνω τους.

 γ. Τι τιμή θα αποκτήσει η δύναμη αν διπλασιάσουμε το φορτίο Q1 και διπλασιάσουμε και την μεταξύ τους

 απόσταση

**Α.4]** Δύο ίσα φορτία που απέχουν απόσταση d1=3m μεταξύ τους απωθούνται με δύναμη μέτρου F1=50N .

 α. Να βρείτε με πόση δύναμη απωθούνται όταν απέχουν απόσταση d2=5m .

 β. Να υπολογίσετε την τιμή των φορτίων.

**Α.5]**  Δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία Q1 , Q2 βρίσκονται ακλόνητα στα σημεία Α και Β . Σε ποιο σημείο της ευθείας που ενώνει τα δύο αυτά σημεία πρέπει να τοποθετήσουμε ένα σημειακό φορτίο +q για να ισορροπεί όταν α) Q1 = +Qο και Q2= +4Qο β) Q1 = +Qο και Q2= -4Qο

**Α.6]** Φέρνουμε σε επαφή μια μικρή φορτισμένη μεταλλική σφαίρα με άλλη αφόρτιστη μεταλλική σφαίρα ίσης ακτίνας . Μετά την επαφή οι σφαίρες απομακρύνονται σε απόσταση 5cm οπότε απωθούνται με δύναμη

 6\*10-3Ν .

 α. Ποιο είναι το αρχικό φορτίο της φορτισμένης σφαίρας .

 β. Πόσα ηλεκτρόνια μεταφέραμε στην σφαίρα για να την φορτίσουμε με το φορτίο αυτό;

**Α.7]** Στο άκρο Α ενός ευθύγραμμου τμήματος ΑΒ μήκους l=20cm βρίσκεται το αρνητικό φορτίο Q1= -5·10-6C ενώ στο άκρο Β ένα φορτίο Q2 . Στο μέσον του ΑΒ τοποθετείται ένα φορτίο Q3= - 2·10-6C και δέχεται συνισταμένη δύναμη F=36N με φορά από το Α προς το Β .

 Να βρεθεί το είδος και η τιμή του φορτίου Q2 .

**Α.8]** Δύο σημειακά φορτία q1= -3μC και q2= +2μC βρίσκονται σε απόσταση l = 20cm μεταξύ τους . Ένα φορτίο q= +1μCb τοποθετείται στο μέσο της απόστασης μεταξύ των δύο φορτίων . Πόση είναι η συνολική δύναμη που δέχεται το φορτίο q ;

**Α.9]** Λεπτό δακτυλίδι από μονωτικό υλικό ακτίνας R είναι ομοιόμορφα φορτισμένο με φορτίο Q1 . Στο κέντρο του δακτυλιδιού τοποθετούμε σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q2 . Να υπολογίσετε την ηλεκτρική δύναμη που δέχεται το φορτίο Q2 από το δακτυλίδι .

**A.10]** Μικρή σφαίρα μάζας m=10-1kgr και φορτίου q1=+5μCb είναι κρεμασμένη από λεπτό νήμα . Μια άλλη μικρή σφαίρα η οποία έχει φορτίο q2=+1μCb τοποθετείται στην κατακόρυφο που περνάει από την πρώτη σφαίρα και σε απόσταση d=30cm κάτω από αυτήν . Να βρείτε την τάση του νήματος .

**A.11]** Στην εικονιζόμενη θέση ισορροπίας τα δύο αβαρή μονωτικά νήματα που έχουν ίσα μήκη l=45cm σχηματίζουν γωνία φ=600 . Τα μικρά σφαιρίδια Σ1 και Σ2 που είναι δεμένα στα άκρα τους έχουν ίσες μάζες m=$\sqrt{3}$kg καθώς και ίσα θετικά φορτία . Να βρεθεί το φορτίο του κάθε σφαιριδίου .



**A.12]**  To ηλεκτρόνιο του ατόμου του υδρογόνου κινείται σε τροχιά με ακτίνα r=6\*10-11m . Να υπολογίσετε :

α) Τη δύναμη Coulomb μεταξύ πυρήνα και ηλεκτρονίου .

β) Τη γραμμική ταχύτητα του ηλεκτρονίου .

γ) Τη συχνότητα και την περίοδο περιφοράς του ηλεκτρονίου .

δ) Να γίνει γραφική παράσταση της κινητικής ενέργειας του ηλεκτρονίου σε σχέση με την ακτίνα περιστροφής .

**A.13]** Πάνω σε λείο και μονωτικό οριζόντιο επίπεδο είναι σταθερά στερεωμένο ένα σφαιρίδιο με αρνητικό φορτίο που έχει απόλυτη τιμή Q=2\*10-5Cb . Σε απόσταση r=60cm τοποθετείται ένα άλλο σφαιρίδιο με μάζα m = 50gr και με θετικό φορτίο q=6\*10-6Cb .

α) Να βρεθεί το μέτρο της ορμής που πρέπει να αποκτήσει το δεύτερο σφαιρίδιο με διεύθυνση κάθετη στην

 ευθεία που ενώνει τα δύο σφαιρίδια ώστε να κινηθεί σε κυκλική τροχιά γύρω από το πρώτο .

β) Πόση είναι η περίοδος Τα της κυκλικής κίνησης ;

**A.14]** Δύο εντελώς όμοιες μικρές μεταλλικές σφαίρες είναι φορτισμένες με φορτία Q και 3Q αντίστοιχα . Όταν απέχουν μεταξύ τους απόσταση r απωθούνται με δύναμη F1=60N . Φέρνουμε σε επαφή τις δύο σφαίρες και στη συνέχεια τις τοποθετούμε στην ίδια απόσταση r , όπως πριν . Να βρεθεί η νέα απωστική δύναμη F2 μεταξύ των σφαιρών . (Φορτίο προς το περιβάλλον δεν χάνεται ).

***Ασκήσεις με περισσότερα φορτία και όχι στην ίδια ευθεία***

**1]** Δύο σημειακά φορτία +qo και -qo βρίσκονται σε απόσταση 2l μεταξύ τους . Σε σημείο Δ που βρίσκεται στη

 μεσοκάθετο ΔΜ του ΑΒ τοποθετούμε φορτίο q . Αν ΔΜ = l να βρείτε τη δύναμη που δέχεται το q .

 Δίνονται q , qo , l

**2]** Στις κορυφές ισόπλευρου τριγώνου ΑΒΓ πλευράς α βρίσκονται τρία σημειακά ηλεκτρικά φορτία qA= - qo ,

 qB= qo , qΓ= qo . Να βρείτε τη δύναμη που δέχεται το φορτίο qA καθώς και την δύναμη που δέχεται το φορτίο qB.

**3]** Τρία ομώνυμα και ίσα σημειακά φορτία Q1 , Q2 , Q3 βρίσκονται στις κορυφές Α , Β , Γ αντίστοιχα ενός ορθογώνιου τριγώνου ΑΒΓ με Α=90ο . Τα φορτία Q1 , Q2 απωθούνται με ηλεκτροστατική δύναμη μέτρου F12=12N ενώ τα φορτία Q1 , Q3 απωθούνται με δύναμη F13=8Ν . Να βρεθεί η απωστική δύναμη F23 που αναπτύσσεται μεταξύ των φορτίων Q2 , Q3

**4]** Δύο φορτισμένα σωματίδια με φορτία Q1= +8μCb και Q2= -3μCb τοποθετούνται αντίστοιχα στις κορυφές Α και Β ορθογωνίου τριγώνου ΑΒΓ με Γ=900 . Τα μήκη των καθέτων πλευρών είναι ΑΓ = r1 =20cm και

ΒΓ= r2 =10cm .Να βρεθεί το μέτρο και η διεύθυνση της συνισταμένης ηλεκτροστατικής δύναμης F που θα δεχθεί ένα φορτίο Q3= +10μCb αν τοποθετηθεί στο σημείο Γ .

**5]** Στις κορυφές Α,Β,Γ ισοσκελούς τριγώνου υπάρχουν αντίστοιχα τα φορτία qA= +2μC , qB= qΓ= -9μC . Αν η πλευρά ΒΓ έχει μήκος 1,5m και φ=30ο να υπολογίσετε τις δυνάμεις που δέχεται το κάθε φορτίο από τα άλλα δύο.

**6]** Τα φορτία QA=4qo , QB=3 ·$\sqrt{2}$qo , QΓ=qo , QΔ= - qo $\sqrt{2}$ είναι τοποθετημένα στις κορυφές τετραγώνου πλευράς α . Να βρείτε τη συνολική δύναμη που δέχεται το φορτίο QΓ . Δίνονται qo και α .

**7]** Στις κορυφές τετραγώνου τοποθετούνται τέσσερα όμοια φορτία q . Να βρείτε το είδος και το μέγεθος φορτίου q΄ το οποίο πρέπει να τοποθετήσουμε στο κέντρο του τετραγώνου ώστε η συνισταμένη δύναμη σε κάθε φορτίο να είναι μηδέν ανεξάρτητα από το μήκος της πλευράς του τετραγώνου ; ( Τα φορτία είναι σημειακά ) .