

A Ερωτήσεις Θεωρίας

Βοήθεια

1. Συμπληρώστε τα παρακάτω κενά :

- Σε ένα μέταλλο τα εξωτερικά ηλεκτρόνια συγκρατούνται τόσο χαλαρά από τους ,
ώστε διαφεύγουν καισε όλη την έκταση του μετάλλου .
- Τα απομείνοντα άτομα του μετάλλου, μετατρέπονται σε τα οποία έχουν
μεγάλη και κάνουν γύρω από μια θέση ισορροπίας.
- Αν προσληφθούν ηλεκτρόνια από μια περιοχή του μετάλλου τότε αυτό το πλεόνασμα θα
.....

Σελ.19

2. α) Διατυπώστε τον νόμο του coulomb .Γράψτε τον αντίστοιχο τύπο.

Σελ.22

β) Ποια σώματα ονομάζονται μονωτές ;Να αναφέρετε 4 υλικά που είναι μονωτές

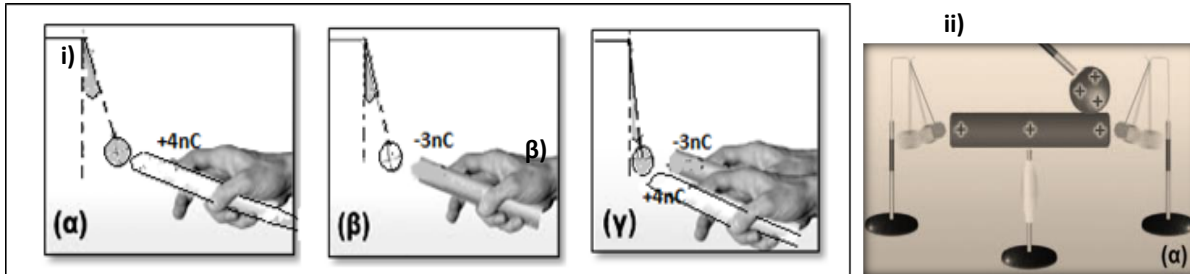
γ) Τί εννοούμε με τον όρο κβάντωση του ηλεκτρικού φορτίου;

Σελ.16

δ) Διατυπώστε την αρχή διατήρησης του ηλεκτρικού φορτίου

B Ερωτήσεις κατανόησης της θεωρίας

3. Περιγράψτε και εξηγήστε τα πειράματα που δείχνουν οι πιο κάτω εικόνες:



(i):Σελ.14

(ii):Σελ.19

4.Πόσο είναι το συνολικό φορτίο που φέρουν 10^{20} ηλεκτρόνια ; Δίνεται το φορτίο του ενός ηλεκτρονίου : $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ **Απάντηση : 16 C**

Θα πολ/σετε το φορτίο του 1 ηλ. με τον αριθμό τους.

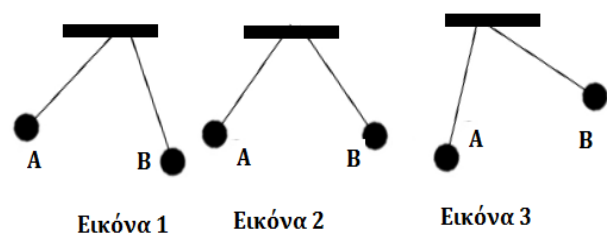
Γ Ερωτήσεις κρίσεως

5.Δίνονται 2 ίσα φορτία q_1 και q_2 και τρίτο φορτίο $q_3 = -4 \text{ mC}$.Αν το συνολικό τους φορτίο των είναι $+2 \text{ mC}$ να υπολογίσετε τα q_1 και q_2 . **Απάντηση : +3 mC**

10.Ποιο από τα τρία παρακάτω φορτία είναι αδύνατον να αποκτήσει ένα σώμα ; Εξηγήστε την απάντησή σας. Σας δίνεται το φορτίο του ηλεκτρονίου $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

- i.) $q_1 = -16 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ii) $q_2 = +1,6 \text{ C}$ iii) $q_3 = -2,4 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

6.Στα διπλανά σχήματα υπάρχουν δυο πανομοιότυπες σφαίρες Α και Β, μικρής μάζας, που είναι αναρτημένες σε νήματα και ισορροπούν . Οι σφαίρες φέρουν φορτία $+q$ και $+10q$ αντίστοιχα. Ποιο από τα τρία σχήματα δείχνει την σωστή θέση ; Εξηγήστε απλά .

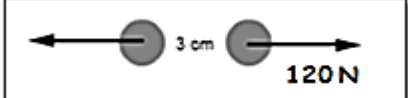


Βοήθεια: Ποιες δυνάμεις ασκούνται σε κάθε σφαίρα;

A) Το βάρος και η Τάση του νήματος, οι οποίες αφού οι σφαίρες έχουν ίδια μάζα, θα είναι ίσες μεταξύ τους.

B) Η ηλεκτρική δύναμη που ασκεί η μία στην άλλη. Οι δυνάμεις αυτές όμως είναι ίσες μεταξύ τους γιατί είναι δράση αντίδραση. Άρα όλες οι δυνάμεις που ασκούνται σε κάθε σφαίρα είναι ίσες. Η απομάκρυνση από την θέση ισορροπίας είναι ίδια. Σωστή εικόνα είναι η εικόνα 2.

7. Να συγκρίνετε τις δυο στήλες Α και Β στον παρακάτω πίνακα και να συμπληρώσετε κατάλληλα την Γ στήλη επιλέγοντας από τα παρακάτω: (Δεν αλλάζει, διπλασιάζεται, τετραπλασιάζεται, υποτετραπλασιάζεται.....)

A στήλη: Πριν	B στήλη: Μετά	Γ στήλη: Συμπέρασμα Κουλόμπ
$q_1 = 2\mu\text{C}$ $q_2 = 2\mu\text{C}$ $r = 3\text{cm}$ 	$q'_1 = 2\mu\text{C}$ $q'_2 = 6\mu\text{C}$ $r' = 3\text{cm}$ 	Παρατηρώ από τα δεδομένα ότι: Το φορτίο q_1 Το φορτίο q_2 Η απόσταση r Διαπιστώνω στο σχήμα ότι: Η δύναμη F Άρα :

A στήλη: Πριν	B στήλη: Μετά	Γ στήλη: Συμπέρασμα Κουλόμπ
$q_1 = 3\mu\text{C}$ $q_2 = 2\mu\text{C}$ $r = 3\text{cm}$ 	$q'_1 = 6\mu\text{C}$ $q'_2 = 2\mu\text{C}$ $r' = 3\text{cm}$ 	Παρατηρώ από τα δεδομένα ότι: Το φορτίο q_1 Το φορτίο q_2 Η απόσταση r Διαπιστώνω στο σχήμα ότι: Η δύναμη F Άρα :

A στήλη: Πριν	B στήλη: Μετά	Γ στήλη: Συμπέρασμα Κουλόμπ
$q_1 = 10\mu\text{C}$ $q_2 = 5\mu\text{C}$ $r = 15\text{cm}$ 	$q'_1 = 10\mu\text{C}$ $q'_2 = 5\mu\text{C}$ $r' = 5\text{cm}$ 	Παρατηρώ από τα δεδομένα ότι: Το φορτίο q_1 Το φορτίο q_2 Η απόσταση r Διαπιστώνω στο σχήμα ότι: Η δύναμη F Άρα :

8. Προσπαθείστε να απαντήσετε στις πιο κάτω ερωτήσεις, που είναι εφαρμογές των συμπερασμάτων του Κουλόμπ, χωρίς την χρήση του τύπου.

α) Δύο μεταλλικές σφαίρες που βρίσκονται σε απόσταση r μεταξύ τους, και φέρουν φορτία $q_1 = -20\mu\text{C}$ και q_2 έλκονται με δύναμη 6N. Με πόση δύναμη θα έλκονται οι σφαίρες αν αλλάξει μόνο το φορτίο της πρώτης σφαίρας και γίνει $q'_1 = -40\mu\text{C}$; **Απάντηση : 12N**

β) Τα κέντρα δυο φορτισμένων μεταλλικών σφαιρών απέχουν 5m. Οι σφαίρες έλκονται με δύναμη 124N. Με πόση δύναμη θα έλκονται οι σφαίρες όταν τοποθετηθούν σε απόσταση 10m; **Απάντηση : 31N**

9. Δυο σφαίρες φέρουν φορτία $q_1 = -40\text{mC}$ και $q_2 = -80\text{mC}$ και απωθούνται με δύναμη 32N.

α) Με πόση δύναμη θα απωθούνται αν το φορτίο της πρώτης γίνει $q'_1 = -10\text{mC}$

β) Με πόση δύναμη θα απωθούνται αν διπλασιαστούν τα φορτία και των δυο σφαιρών

10. Τα κέντρα δυο μεταλλικών σφαιρών, απέχουν 3m. Οι σφαίρες έλκονται με δύναμη 64N. Με πόση δύναμη θα έλκονται οι σφαίρες όταν τοποθετηθούν σε απόσταση 12m

11. Τα κέντρα δυο φορτισμένων μεταλλικών σφαιρών απέχουν 3m. Οι σφαίρες έλκονται με δύναμη 50N. Σε πόση απόσταση πρέπει να τοποθετηθούν ώστε να έλκονται με δύναμη 2N; **Απάντηση : 15 m**

12. Πόσα ηλεκτρόνια πλεονάζουν σε φορτισμένο σώμα που έχει φορτίο $Q = -8.10^6 \mu C$;
Δίνεται $q_e = -1,6.10^{-19} C$ **Απάντηση : 5.10^{19}**

Δ Ερωτήσεις μαθηματικών δεξιοτήτων

10. Να γίνουν οι μετατροπές και να γραφούν τα αποτελέσματα με την μορφή δυνάμεων του 10.

α) 12mC να γίνουν ...C, β) 2cm να γίνουν ...m, γ) 26C να γίνουν... μC , δ) 1000 μC να γίνουν... C

13. Να κάνετε τις πράξεις με αριθμούς που είναι γραμμένοι με την μορφή δυνάμεων του 10.

α) $10^9 \cdot 10^{-6} \cdot 10^{-2} = 10$ (Βοήθεια : αφήνουμε την ίδια βάση και προσθέτουμε αλγεβρικά τους εκθέτες)

β) $\frac{10^{-6} \cdot 10^{-2} \cdot 10^9}{10^4} = 10^{-3}$

..... (Βοήθεια : Όπως πιο πάνω, μόνο που τον εκθέτη του παρονομαστή τον αφαιρούμε)

14. Προσπάθησε να βρεις εύκολα το αποτέλεσμα για την δύναμη κάνοντας απλοποιήσεις όπως στο 1^ο παράδειγμα:

$$F = 9 \cdot 10^9 \frac{40 \cdot 10^{-3} \cdot 8 \cdot 10^{-6}}{8^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{4 \cdot 10^{-3} \cdot 8 \cdot 10^{-6}}{8 \cdot 1} = 9 \cdot 5 \cdot 10^{9-3-6}$$

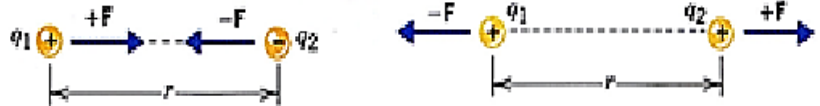
α) $F = 9 \cdot 10^9 \frac{40 \cdot 10^{-3} \cdot 7 \cdot 10^{-6}}{6^2} = 70$ β) $F = 9 \cdot 10^9 \frac{80 \cdot 10^{-3} \cdot 4 \cdot 10^{-6}}{4^2} = 180$ γ)

$F = 9 \cdot 10^9 \frac{40 \cdot 10^{-3} \cdot 5 \cdot 10^{-6}}{5^2} = 72$

Ε Ασκήσεις απλές

2^ο Παράδειγμα :

Πως σχεδιάζουμε την δύναμη Κουλόμπ :



3^ο Παράδειγμα :

Δύο όμοιες μεταλλικές σφαίρες φέρουν φορτία $q_1 = -4 \text{ mC}$ και $q_2 = -18 \mu\text{C}$ αντίστοιχα και απέχουν 6 m . Πόση δύναμη ασκείται από την μία στην άλλη; Δίνεται $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$			
α) Γράφω γνωστά και άγνωστα $q_1 = -4 \text{ mC} = \dots$ $q_2 = -18 \mu\text{C} = \dots$ $r = 6 \text{ m}$ $F = ?$	β) Κάνω μετατροπές $\dots -4 \cdot 10^{-3} \text{ C}$ $-18 \cdot 10^{-6} \text{ C}$	γ) Γράφω τον τύπο και κάνω αντικατάσταση: $F = K \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2}$ $F = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2} \frac{4 \cdot 10^{-3} \text{ C} \cdot 18 \cdot 10^{-6} \text{ C}}{6^2 \text{ m}^2}$ δ) απλοποιώ μονάδες $F = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\cancel{\text{C}^2}} \frac{4 \cdot 10^{-3} \cancel{\text{C}} \cdot 18 \cdot 10^{-6} \cancel{\text{C}}}{6^2 \cancel{\text{m}^2}}$	ε) απλοποιώ ακεραίους $F = 9 \cdot 10^9 \frac{4 \cdot 10^{-3} \cdot 18 \cdot 10^{-6}}{36}$ στ) Κάνω πράξεις με ακεραίους και δυνάμεις $F = 18 \cdot 10^{9-3-6} \text{ N}$

15. Δύο όμοιες μεταλλικές σφαίρες φέρουν φορτία $q_1 = -11 \text{ mC}$ και $q_2 = -5 \mu\text{C}$ αντίστοιχα και απέχουν 3 cm . Πόση δύναμη ασκείται από την μία σφαίρα στην άλλη; Δίνεται $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$. Να γίνει σχήμα. **Απάντηση :** $55 \cdot 10^4 \text{ N}$

16. Τρεις μεταλλικές σφαίρες Α, Β, Γ φέρουν φορτία $q_A = +6000 \text{ mC}$, $q_B = -8 \cdot 10^6 \mu\text{C}$, $q_\Gamma = -10 \text{ C}$. Όταν τις φέρουμε σε επαφή πόσο θα είναι το συνολικό τους φορτίο $q_{\text{ολ}}$ **Απάντηση :** -12 C

17. Τρεις όμοιες μεταλλικές σφαίρες Α, Β, Γ φέρουν φορτία $q_A = -40 \text{ C}$, $q_B = +6 \cdot 10^6 \mu\text{C}$, $q_\Gamma = +4000 \text{ mC}$. Όταν τις φέρουμε σε επαφή πόσο θα είναι το συνολικό τους φορτίο $q_{\text{ολ}}$; **Απάντηση :** -30 C

Ζ Ασκήσεις ισορροπίας δύσκολες

18. Δύο ακίνητα ηλεκτρικά θετικά σημειακά φορτία Q_1 και $Q_2 = 9Q_1$ βρίσκονται αντίστοιχα στα άκρα ενός ευθυγράμμου τμήματος. Ένα τρίτο αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο q βρίσκεται σε ενδιάμεση θέση όπως φαίνεται στο σχήμα. Ισορροπεί ή όχι το q ;

Βοήθεια :

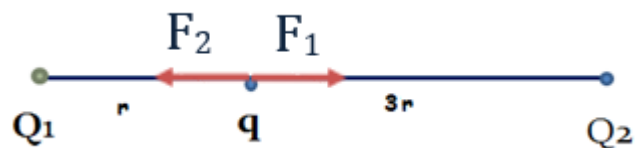
Σχεδιάζουμε τις δυνάμεις F_1 , F_2 που δέχεται το φορτίο q από το Q_1 και το Q_2 αντίστοιχα.

Για να έχουμε ισορροπία πρέπει $F_1 = F_2$

Παρατηρώ ότι F_2 είναι 9 φορές μεγαλύτερη

από την F_1 λόγω φορτίου αλλά 9 φορές μικρότερη λόγω απόστασης. Άρα είναι ίσες.

Ισορροπεί το q



19. Δύο ακίνητα ηλεκτρικά θετικά σημειακά φορτία Q_1 και Q_2 βρίσκονται αντίστοιχα στα άκρα ενός ευθυγράμμου τμήματος μήκους. Ένα τρίτο αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο q βρίσκεται σε ενδιάμεση θέση όπως φαίνεται στο σχήμα. Ποια σχέση πρέπει να έχουν τα φορτία Q_1 και Q_2 για να ισορροπεί το φορτίο q ; **Απάντηση :** $Q_2 = 16Q_1$

