

Α Ερωτήσεις Θεωρίας

Βοήθεια

1. Συμπληρώστε τα παρακάτω κενά :
 - i. Η φόρτιση των σωμάτων γίνεται με μεταφορά
 - ii. Οι τρόποι ηλέκτρισης είναι :.....,με.....,και με
 - iii. Όργανα ανίχνευσης του ηλεκτρικού φορτίου είναι και
 - iv. Σε ένα μέταλλο τα εξωτερικά ηλεκτρόνια συγκρατούνται τόσο χαλαρά από τους, ώστε διαφεύγουν καισε όλη την έκταση του μετάλλου .
 - v. Τα απομείναντα άτομα του μετάλλου, μετατρέπονται σε τα οποία έχουν μεγάλη και κάνουν γύρω από μια θέση ισορροπίας.
 - vi. Αν προσληφθούν ηλεκτρόνια από μια περιοχή του μετάλλου τότε αυτό το πλεόνασμα θα
2. α) Διατυπώστε τον νόμο του Coulomb .Γράψτε τον αντίστοιχο τύπο.
 β) Ποια σώματα ονομάζονται μονωτές ;Να αναφέρετε 4 υλικά που είναι μονωτές
 γ) Τί εννοούμε με τον όρο κβάντωση του ηλεκτρικού φορτίου;
 δ) Πώς εφαρμόζεται η αρχή διατήρησης του ηλεκτρικού φορτίου στην φόρτιση με τριβή;
 ε) Πώς εφαρμόζεται η αρχή διατήρησης του ηλεκτρικού φορτίου στην φόρτιση με επαφή;

Σελ.17
Σελ.20

Σελ.19

Σελ.22
Σελ.19

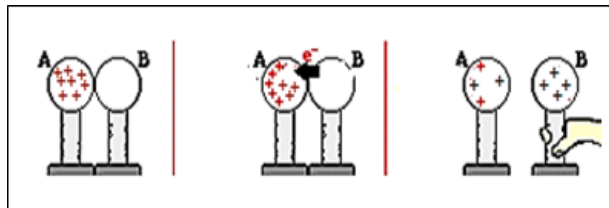
Σελ.16
Σελ.18

Σελ.18

Β Ερωτήσεις κατανόησης της θεωρίας

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

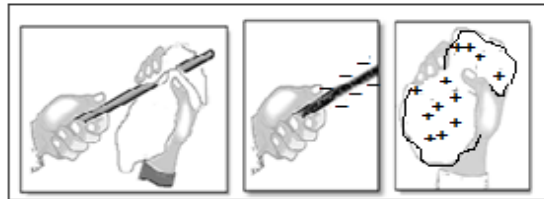
α)



(α): Όπως εικ. 1.19 σελ.18

(β): Όπως εικ. 1.16 σελ.17

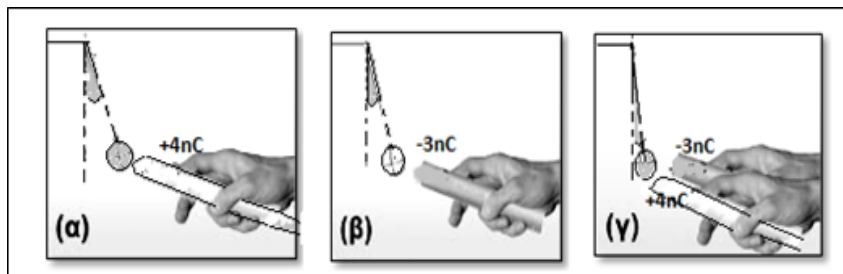
β)



(γ): Σελ.14

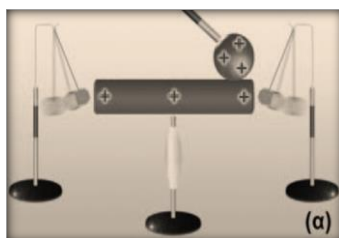
(δ): Σελ.19

γ)



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

δ)



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

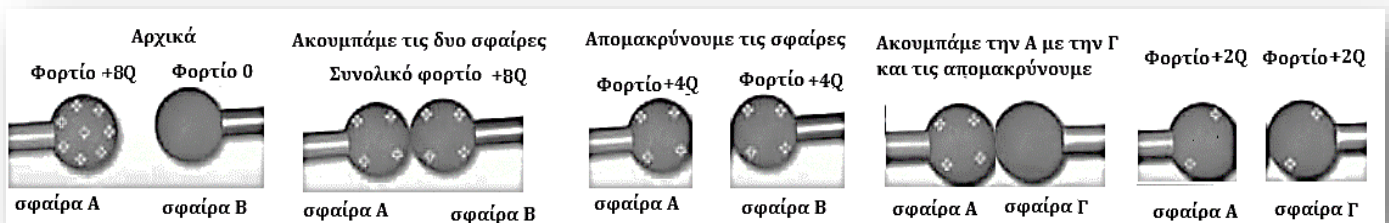
5. Σας δίνονται δυο μεταλλικές σφαίρες όμοιες στο υλικό και στις διαστάσεις A και B, που είναι τοποθετημένες πάνω σε μονωτικά στηρίγματα .Φορτίζουμε την A με φορτίο $+96 \cdot 10^{-18} \text{ C}$ και μετά την φέρνουμε σε επαφή με την B .Πόσο ηλεκτρικό φορτίο θα έχουν οι δύο σφαίρες μετά την απομάκρυνση τους ;
6. Μια πλαστική ράβδος όταν τριφτεί με κάποιο ύφασμα αποκτά αρνητικό φορτίο $-8 \mu\text{C}$; α) Πόσο φορτίο αποκτά το ύφασμα ; β) Πώς το αποκτά ; γ) Γιατί δεν συμβαίνει το αντίθετο; δ) Υπάρχει περίπτωση το πλαστικό να αποκτήσει θετικό φορτίο κατά την τριβή;
Βοήθεια σελ. 17 βιβλίου.

7. Ακουμπάμε την φορτισμένη ράβδο πάνω στην σφαίρα του ηλεκτροσκοπίου. Χαρακτηρίστε κάθε μια από τις πιο κάτω προτάσεις Σ ή Λ. Βοήθεια σελ. 21 βιβλίου
- Τα φύλλα αποκτούν φορτίο ίδιου είδους με την ράβδο.
 - Τα φύλλα αποκτούν φορτίο αντίθετου είδους με την ράβδο.
 - Το φορτίο της ράβδου θα παραμείνει ίδιο ποσοτικά.
 - Όσο μεγαλύτερο είναι το φορτίο που αποκτά το ηλεκτροσκόπιο τόσο μεγαλύτερη είναι η γωνία που σχηματίζουν τα μεταλλικά φύλλα .
 - Το ηλεκτροσκόπιο δεν δείχνει το είδος του φορτίου που απέκτησε



Γ Ερωτήσεις κρίσεως

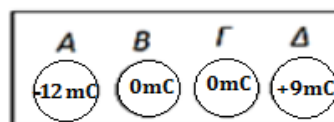
Πως μπορεί να γίνει διαμοιρασμός φορτίου (Παράδειγμα: **Εικόνα 1.20** βιβλίου)



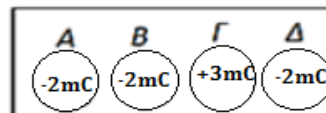
8. Σας δίνονται τρεις μεταλλικές σφαίρες όμοιες στο υλικό και στις διαστάσεις ,οι οποίες βρίσκονται πάνω σε μονωτικά στηρίγματα .Αν η μία από αυτές φέρει ηλεκτρικό φορτίο $+Q$, και η δεύτερη $-5Q$ περιγράψτε έναν τρόπο με τον οποίο μπορείτε να φορτίσετε μια, οποιαδήποτε με φορτίο $-Q$.
9. Τρεις όμοιες μεταλλικές σφαίρες A, B και Γ είναι φορτισμένες ως εξής:
Η A έχει φορτίο $+18 \cdot 10^6 \mu\text{C}$, η B έχει φορτίο -2000 mC και η Γ έχει -4 C .
α) Όταν τις φέρουμε σε επαφή πόσο θα είναι το συνολικό τους φορτίο qολ ;
β) Φέρνουμε σε επαφή την A με τη B, μετά τη B με τη Γ και τέλος την A με τη Γ.
Τι είδους και πόσο φορτίο αποκτάει τελικά η κάθε σφαίρα.

10. Σας δίνονται τέσσερις μεταλλικές σφαίρες όμοιες στο υλικό και στις διαστάσεις. Οι σφαίρες μπορεί να είναι φορτισμένες ή όχι και μπορούν να έλθουν σε επαφή ώστε διαμοιράζοντας το φορτίο τους να πετύχουμε την κατάλληλη φόρτισή τους. α) Αν τα φορτία των σφαιρών φαίνονται στην αρχική εικόνα ποια από τις δύο τελικές εικόνες αποκλείεται να είναι σωστή και γιατί; **Βοήθεια:** Σωστή θα είναι αυτή η τελική εικόνα που το συνολικό φορτίο της θα είναι ίσο με αυτό της αρχικής.

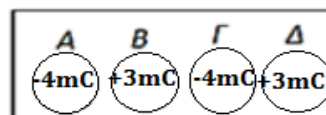
Αρχική εικόνα



Τελική εικόνα 1



Τελική εικόνα 2



Qαρχικής =

Qτελικής 1=

Qτελικής 2=

Συμπέρασμα :

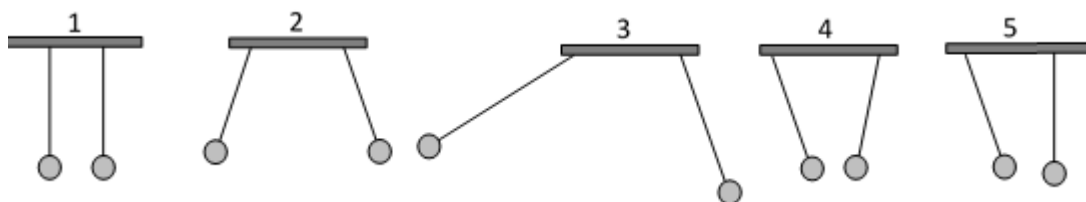
- β) περιγράψτε έναν τρόπο με τον οποίο μπορούμε να φορτίσουμε τις σφαίρες όπως φαίνεται στην σωστή τελική εικόνα.

11. 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 .

12. 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.) $q_3 = -2,4 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

13. Δυο όμοια ηλεκτρικά εκκρεμή ελέγχονται για τις



ηλεκτροστατικές αλληλεπιδράσεις τους, σε πέντε περιπτώσεις. (Άσκηση από το διαδίκτυο)

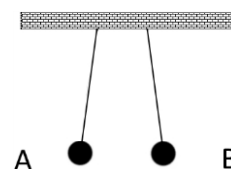
- α. Σε ποιες δύο περιπτώσεις παραβιάζεται ο τρίτος νόμος του Νεύτωνα; Να τις προσδιορίσεις και να τις εξαιρέσεις από τις υπόλοιπες ερωτήσεις.

- β. Σε ποια περίπτωση, τα εκκρεμή είναι αφόρτιστα;

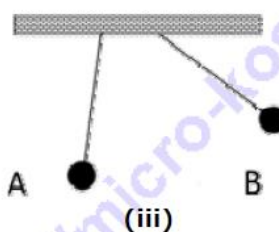
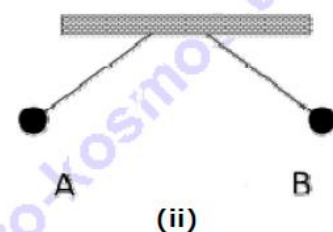
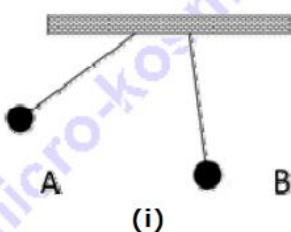
- γ. Σε ποια περίπτωση μπορεί να είναι φορτισμένο μόνο το ένα εκκρεμές ;

- δ. Σε ποια περίπτωση τα εκκρεμή είναι φορτισμένα με ομόσημα φορτία;


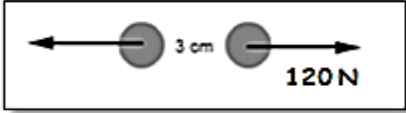
14. Το διπλανό σχήμα αναπαριστά δυο πανομοιότυπες σφαίρες A και B, μικρής μάζας, που είναι αναρτημένες σε νήματα. Αρχικά οι σφαίρες είναι φορτισμένες με φορτίο q η κάθε μια, οπότε ισορροπούν στις θέσεις που φαίνονται στο σχήμα. Στη συνέχεια φορτίζουμε **μόνο τη σφαίρα A** με φορτίο $10q$, ενώ το φορτίο της B παραμένει αμετάβλητο.


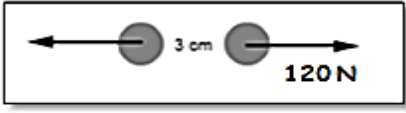



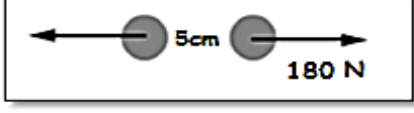
Επιλέξτε εκείνο από τα ακόλουθα σχήματα που αντιστοιχεί στη νέα θέση ισορροπίας των σφαιρών. (Διαγωνισμός Φυσικής 2016)



15. 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) Στο συμπέρασμα να διατυπώσετε τα αντίστοιχα συμπεράσματα από τον νόμο του Κουλόμπ.

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 :

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

16. 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 $q'_1 = -40\mu\text{C}$;
17. Δύο μεταλλικές σφαίρες που βρίσκονται σε απόσταση r μεταξύ τους, και φέρουν φορτία $q_1 = -20\mu\text{C}$ και $q_2 = 40\text{nC}$ απωθούνται με δύναμη 80N . Αλλάζουμε το φορτίο της δεύτερης σφαίρας και παρατηρούμε ότι η δύναμη γίνεται 4N . Πόσο είχε γίνει το δεύτερο φορτίο ;
18. Αν δυο ηλεκτρικά φορτία $+15\mu\text{C}$ και $+4\mu\text{C}$ απωθούνται με δύναμη 150N , με πόση θα απωθούνται αν αλλάξουν και γίνουν $+5\mu\text{C}$ και $+12\mu\text{C}$ αντίστοιχα ; Εξηγήστε την απάντησή σας.
19. Αν δυο ηλεκτρικά φορτία $+3\mu\text{C}$ και $+6\mu\text{C}$ απωθούνται με δύναμη 10N , με πόση θα απωθούνται αν αλλάξουν και γίνουν $+9\mu\text{C}$ και $+18\mu\text{C}$ αντίστοιχα ; Εξηγήστε την απάντησή σας.

20. 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 ;
21. 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;
22. Λύστε μία τις ασκήσεις 16,17,18,19 με τύπο που προκύπτει από την μαθηματική διαδικασία . (βοήθεια στο τετράδιο έχουμε λύσει παρόμοιες)
23. Πόσα ηλεκτρόνια πλεονάζουν σε φορτισμένο σώμα που έχει φορτίο $Q=-8.10^6\mu\text{C}$; Δίνεται $q_e=-1,6.10^{-19}\text{C}$
24. Δύο όμοιες μεταλλικές σφαίρες φέρουν φορτία ως εξής; Στην πρώτη πλεονάζουν 8.10^{13} ηλεκτρόνια και στην δεύτερη πλεονάζουν 16.10^{13} ηλεκτρόνια .Οι μεταλλικές σφαίρες έρχονται σε επαφή και απομακρύνονται πάλι ως την ίδια απόσταση . α)Από ποια σφαίρα μετακινήθηκαν ηλεκτρόνια και γιατί; β) Πόσο είναι συνολικό φορτίο που φέρει η κάθε σφαίρα μετά την επαφή και απομάκρυνση; γ) Πόσα ηλεκτρόνια μετακινήθηκαν ;

Δ Ερωτήσεις μαθηματικών δεξιοτήτων

25. 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) $1000\mu\text{C}$ να γίνουν... C
26. Να κάνετε τις πράξεις με αριθμούς που είναι γραμμένοι με την μορφή δυνάμεων του 10.
α) $10^9 \cdot 10^{-6} \cdot 10^{-2} = \dots\dots\dots$ (Βοήθεια :αφήνουμε την ίδια βάση και προσθέτουμε αλγεβρικά τους εκθέτες)

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

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

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

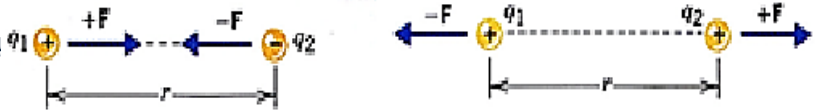
$$F = 9 \cdot 10^9 \frac{40 \cdot 10^{-3} \cdot 8 \cdot 10^{-6}}{8^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{\overset{5}{\cancel{40}} \cdot 10^{-3} \cdot \overset{1}{\cancel{8}} \cdot 10^{-6}}{\underset{1}{\cancel{8}} \cdot \underset{1}{\cancel{8}}} = 9 \cdot 5 \cdot 10^{9-3-6}$$

α) $F = 9 \cdot 10^9 \frac{40 \cdot 10^{-3} \cdot 7 \cdot 10^{-6}}{6^2}$ β) $F = 9 \cdot 10^9 \frac{80 \cdot 10^{-3} \cdot 4 \cdot 10^{-6}}{4^2}$ γ) $F = 9 \cdot 10^9 \frac{40 \cdot 10^{-3} \cdot 5 \cdot 10^{-6}}{5^2}$

Ε Ασκήσεις απλές

2^ο Παράδειγμα :

Πως σχεδιάζουμε την δύναμη Κουλόμ



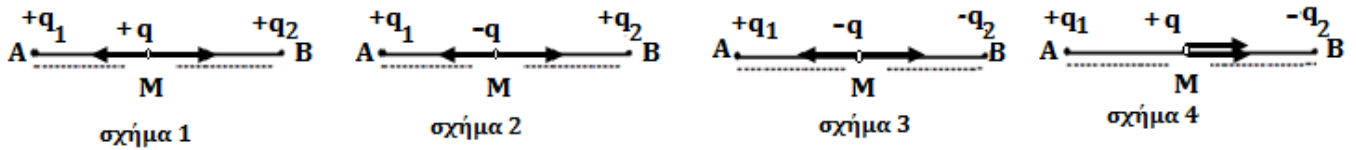
3^ο Παράδειγμα : Εσείς μη μεταφέρετε τις μονάδες στον τύπο .

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 $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$			
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: $F = K \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2}$ $F = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{4 \cdot 10^{-3} \text{ C} \cdot 18 \cdot 10^{-6} \text{ C}}{6^2 \text{ m}^2}$ δ) απλοποιώ μονάδες $F = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \cancel{\text{m}^2}}{\cancel{\text{C}^2}} \cdot \frac{4 \cdot 10^{-3} \cancel{\text{C}} \cdot 18 \cdot 10^{-6} \cancel{\text{C}}}{6^2 \cancel{\text{m}^2}}$	ε) απλοποιώ ακεραίους $F = \cancel{9} \cdot 10^9 \cdot \frac{4 \cdot 10^{-3} \cdot 18 \cdot 10^{-6}}{36}$ στ) Κάνω πράξεις με ακεραίους και δυνάμεις $F = 18 \cdot 10^{9-3-6} \text{ N}$

28. 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 $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$. Να γίνει σχήμα.
29. Δύο όμοιες μεταλλικές σφαίρες φέρουν φορτία $q_1 = -12 \mu\text{C}$ και $q_2 = -4 \mu\text{C}$ αντίστοιχα και απέχουν 6 m . Πόση δύναμη ασκείται από την μία σφαίρα στην άλλη;
Οι μεταλλικές σφαίρες έρχονται σε επαφή και απομακρύνονται πάλι ως την ίδια απόσταση. Πόσο φορτίο θα φέρει τώρα η κάθε σφαίρα;
Πόση δύναμη ασκείται από την μία σφαίρα στην άλλη τώρα ; Δίνεται $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$.
Να γίνει σχήμα.
30. Τρεις μεταλλικές σφαίρες Α, Β, Γ φέρουν φορτία $q_A = +6000 \text{ mC}$, $q_B = -8 \cdot 10^6 \mu\text{C}$, $q_G = -10 \text{ C}$. Όταν τις φέρουμε σε επαφή πόσο θα είναι το συνολικό τους φορτίο $q_{\text{ολ}}$
31. Δύο μεταλλικές σφαίρες (όχι όμοιες) φέρουν φορτία $q_1 = -12 \mu\text{C}$ και $q_2 = +4 \mu\text{C}$ αντίστοιχα. Οι μεταλλικές σφαίρες έρχονται σε επαφή και απομακρύνονται πάλι ως την ίδια απόσταση. Πόσο φορτίο θα φέρει τώρα η πρώτη σφαίρα, αν η δεύτερη έχει φορτίο $-3 \mu\text{C}$;
32. Τρεις όμοιες μεταλλικές σφαίρες Α, Β, Γ φέρουν φορτία $q_A = -40 \text{ C}$, $q_B = +6 \cdot 10^6 \mu\text{C}$, $q_G = +4000 \text{ mC}$.
- Όταν τις φέρουμε σε επαφή πόσο θα είναι το συνολικό τους φορτίο $q_{\text{ολ}}$;
 - Αν τις απομακρύνουμε πάλι πόσο φορτίο θα φέρει η κάθε μια ; Πόσο μεταβλήθηκε το φορτίο της δεύτερης σφαίρας ;
 - Πόσα ηλεκτρόνια δέχθηκε ή έδωσε η σφαίρα αυτή;

Ζ Ασκήσεις ισορροπίας

33. Σε κάθε ένα από τα σχήματα της εικόνας υπάρχουν **3 ίσα σε μέτρο** ηλεκτρικά φορτία τοποθετημένα στα άκρα A και B και στο μέσον M του ευθ.τμήματος. Επίσης είναι σχεδιασμένες οι κατευθύνσεις των δυνάμεων που δέχεται το φορτίο q από τα άλλα



φορτία.

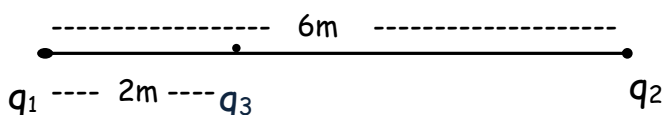
- Σε ποιο σχήμα είναι σχεδιασμένες λάθος οι δυνάμεις και γιατί ;
 - Σε ποια σχήματα ισορροπεί το φορτίο q
 - Σε ποιες περιπτώσεις αποκλείεται να ισορροπεί το q και γιατί;
34. Σε κάθε ένα από τα σχήματα της εικόνας υπάρχουν **3 ίσα σε μέτρο** ηλεκτρικά φορτία τοποθετημένα στα άκρα A και B του ευθ.τμήματος και στο K που βρίσκεται στην προέκτασή του. Επίσης είναι σχεδιασμένες οι κατευθύνσεις των δυνάμεων που δέχεται το φορτίο q από τα άλλα φορτία.
- α) Ποιο από τα σχήματα είναι λάθος και γιατί;
 β) Στο σωστό σχήμα ισορροπεί το ηλεκτρικό φορτίο q ; Εξηγήστε.



35. Δύο ακίνητα ηλεκτρικά σημειακά φορτία $q_1 = +2\text{mC}$ και $q_2 = +8\text{mC}$ βρίσκονται αντίστοιχα στα άκρα ενός ευθυγράμμου τμήματος μήκους 6m . Ένα τρίτο ηλεκτρικό φορτίο $q_3 = -3\mu\text{C}$ βρίσκεται σε απόσταση 2m από το φορτίο q_1 πάνω στο ευθύγραμμο τμήμα. Ισορροπεί ή όχι το q_3 ; Δίνεται $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$

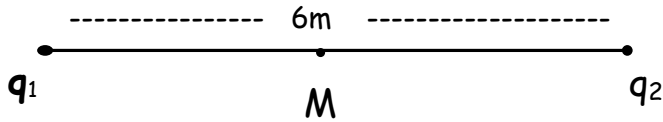
Βοήθεια:

- Θα σχεδιάσετε και θα υπολογίσετε την δύναμη F_1 που ασκεί το φορτίο q_1 στο q_3 .
- Θα σχεδιάσετε και θα υπολογίσετε την δύναμη F_2 που ασκεί το φορτίο q_2 στο q_3 .
- Θα ελέγξετε αν οι δυο δυνάμεις είναι αντίθετες.



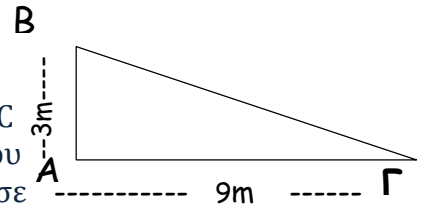
36. Δύο ακίνητα ηλεκτρικά σημειακά φορτία $q_1 = +2\text{mC}$ και $q_2 = -3\text{mC}$ βρίσκονται αντίστοιχα στα άκρα A και B ενός ευθυγράμμου τμήματος μήκους 6m. Πόσο είναι το μέτρο της ηλεκτρικής δύναμης που ασκείται σε τρίτο ηλεκτρικό φορτίο $q_3 = +3\mu\text{C}$ που βρίσκεται στο μέσον M του ευθυγράμμου τμήματος ; Δίνεται $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$

Βοήθεια: Θα σχεδιάσετε και θα υπολογίσετε την δύναμη F_1 που ασκεί το φορτίο q_1 στο q_3 .
 Θα σχεδιάσετε και θα υπολογίσετε την δύναμη F_2 που ασκεί το φορτίο q_2 στο q_3 .
 Θα σχεδιάσετε και θα υπολογίσετε όπως γνωρίζετε από την Β' Γυμνασίου την συνισταμένη τους $F_{\text{ολ}}$ (Εδώ συγγραμμικές δυνάμεις)



37. Δύο ακίνητα ηλεκτρικά σημειακά φορτία $q_1 = +1\text{mC}$ και $q_2 = +12\text{mC}$ βρίσκονται αντίστοιχα στις κορυφές B και Γ του διπλανού ορθογωνίου τριγώνου. Πόσο είναι το μέτρο της ηλεκτρικής δύναμης που ασκείται σε τρίτο ηλεκτρικό φορτίο $q_3 = -3\mu\text{C}$ που βρίσκεται στην κορυφή A του ίδιο τριγώνου; Δίνεται $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$

Βοήθεια: Θα σχεδιάσετε και θα υπολογίσετε την δύναμη F_1 που ασκεί το φορτίο q_1 στο q_3 .
 Θα σχεδιάσετε και θα υπολογίσετε την δύναμη F_2 που ασκεί το φορτίο q_2 στο q_3 .
 Θα σχεδιάσετε και θα υπολογίσετε όπως γνωρίζετε από την Β' Γυμνασίου την $F_{\text{ολ}}$



38. 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 σε ενδιάμεση θέση όπως φαίνεται στο σχήμα. Ισορροπεί ή όχι το q ;

Βοήθεια :α) Δουλεύετε όπως στην άσκηση 33

β) Για να ελέγξετε την σχέση των δυνάμεων τις συγκρίνετε όπως έχουμε μάθει στην στο σχολείο (διαιρώ κατά μέλη κ.λ.π.)

γ) Για να έχουμε ισορροπία πρέπει $F_1 / F_2 = 1$ δηλαδή $F_1 = F_2$



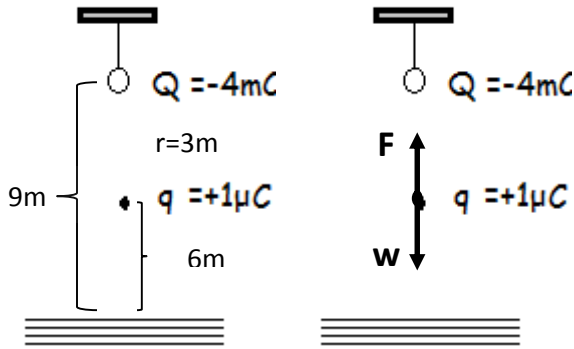
39. Δύο ακίνητα ηλεκτρικά θετικά σημειακά φορτία Q_1 και Q_2 βρίσκονται αντίστοιχα στα άκρα ενός ευθυγράμμου τμήματος μήκους. Ένα τρίτο αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο q βρίσκεται σε σε ενδιάμεση θέση όπως φαίνεται στο σχήμα. Ποια σχέση πρέπει να έχουν τα φορτία Q_1 και Q_2 για να ισορροπεί το φορτίο q ;



4ο Παράδειγμα:

Σημειακό φορτίο $Q = -4 \text{ mC}$ βρίσκεται ακλόνητο σε ύψος $h=9\text{m}$ από την επιφάνεια του εδάφους . Σε ύψος 6m από το έδαφος έχει τοποθετηθεί ένα μικρό σφαιρίδιο μάζας $m=0,4\text{Kg}$ και φορτίου $q=+1\mu\text{C}$, α) Να γίνει το σχήμα και σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σφαιρίδιο μόνο.
Θυμηθείτε: Την κατεύθυνση του βάρους w και το μέτρο του $w=m.g$ όπου $g=10 \text{ m/s}^2$
β) Να ελέγξετε αν ισορροπεί το σφαιρίδιο ή όχι. Θυμηθείτε: Πότε δυο δυνάμεις ισορροπούν.

- | | | |
|--|--|--|
| 1° Βήμα:
Σχηματοποιώ
τα δεδομένα | 2° Βήμα:
Σχεδιάζω τις δυνάμεις
που ασκούνται στο
φορτίο q | 3° Βήμα:
Υπολογίζω τις δυνάμεις
$W=m.g=0,4\text{Kg}.10\text{m/s}^2=4\text{N}$
$F=\dots\dots\dots$ από Ν.,Κουλόμπ $=4\text{N}$ |
|--|--|--|



4° Βήμα:
Παρατηρώ ότι οι δυο δυνάμεις έχουν αντίθετες κατευθύνσεις και ίσα μέτρα .Άρα η συνισταμένη τους είναι μηδέν .

Απάντηση :Το q ισορροπεί

40. Σημειακό φορτίο $Q = -1 \text{ mC}$ βρίσκεται ακλόνητο στην επιφάνεια του εδάφους . Σε κάποιο ύψος έχει τοποθετηθεί ένα μικρό σφαιρίδιο μάζας $m=500\text{g}$ και φορτίου $q=5\mu\text{C}$, ώστε να ισορροπεί αιωρούμενο . α) Να γίνει το σχήμα και σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σφαιρίδιο μόνο. Θυμηθείτε: Την κατεύθυνση του βάρους w και πότε δυο δυνάμεις ισορροπούν.
β) Τί πρόσημο έχει το φορτίο q και γιατί ;
γ)Να υπολογιστεί το ύψος στο οποίο βρίσκεται το μικρό σφαιρίδιο .