

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΝΟΜΟ ΤΟΥ COULOMB

(Δίνεται όπου χρειαστεί $k_{\eta\lambda}=9\cdot 10^9 \text{Nm}^2/\text{C}^2$, $e=-1,6\cdot 10^{-19}\text{C}$, $g=10\text{m/s}^2$)

1. Δύο σωματίδια έχουν ηλεκτρικά φορτία $Q_1 = -10 \mu\text{C}$ και $Q_2 = 30 \mu\text{C}$.

Αν $F_1=10\text{N}$ και F_2 είναι τα μέτρα των δυνάμεων που ασκεί το φορτίο 2 στο φορτίο 1 και το φορτίο 1 στο φορτίο 2 αντιστοίχως, τότε πόση είναι η F_2 ; Πόσο απέχουν μεταξύ τους;

2. Δύο φορτισμένες μεταλλικές σφαίρες (1) και (2) έχουν φορτία $q_1=300\mu\text{C}$ και $q_2=-100\mu\text{C}$ αντίστοιχα και βρίσκονται σε απόσταση $r=10\text{cm}$. Α) Κάντε σχήμα και υπολογίστε το μέτρο της δύναμης Coulomb που ασκεί η σφαίρα (2) στη (1) Β) Αν τις φέρουμε σε επαφή και τις τοποθετήσουμε ξανά στην ίδια απόσταση πόση θα γίνει η δύναμη Coulomb;

3. Δύο φορτισμένα όμοια μεταλλικά σφαιρίδια απωθούνται με δύναμη μέτρου 36N όταν βρίσκονται σε απόσταση 300 cm .

Α) Ποια η τιμή του φορτίου της κάθε σφαίρας;

Β) Πόσο θα γίνει το μέτρο της μεταξύ τους δύναμης αν βρεθούν σε απόσταση 100cm ;

Γ) Σε ποια απόσταση πρέπει να τοποθετηθούν για να απωθούνται με δύναμη 6N ;

4. Η δύναμη Coulomb με την οποία αλληλεπιδρούν δύο σημειακά φορτία q_1, q_2 έχει μέτρο $F=12\text{N}$, όταν βρίσκονται σε απόσταση r . Πόσο θα μεταβληθεί το μέτρο της δύναμης Coulomb αν:

Α) Διπλασιάσουμε το φορτίο (2) Β) υποδιπλασιάσουμε τη μεταξύ τους απόσταση

Γ) Υποδιπλασιάσουμε το φορτίο (1) και τετραπλασιάσουμε τη μεταξύ τους απόσταση

5. Μικρή σιδερένια σφαίρα Α έχει φορτίο $1,6\mu\text{C}$ και έλκει μια άλλη φορτισμένη σιδερένια σφαίρα Β με δύναμη μέτρου 32N . Για να παραμείνει η δύναμη ελκτική αλλά να μειωθεί το μέτρο της πρέπει να πάρει ή να χάσει ηλεκτρόνια η σφαίρα Α; Πόσα ηλεκτρόνια ώστε η δύναμη να γίνει 16N ; δίνεται τύπος κβάντωσης φορτίου $|Q|=N|e|$

6. Δύο όμοιες σιδερένιες σφαίρες Α, Β με φορτία $6\mu\text{C}$ και $5\mu\text{C}$ αντίστοιχα βρίσκονται στις θέσεις Α (0,3) και Β (4,0) πάνω σε καρτεσιανό σύστημα xy με $x(\text{m})$ και $y(\text{m})$

Α) Ποιο είναι το μέτρο της δύναμης Coulomb που ασκεί η μία στην άλλη;

Β) αν η σφαίρα με συντεταγμένες (0,3) αρχίσει να κινείται κατά μήκος του yy' με φορά προς τα κάτω πόση είναι η μέγιστη δύναμη που θα δεχτεί από τη σφαίρα Β

7. Η ηλεκτρική δύναμη που αναπτύσσεται ανάμεσα σε δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία q_1 και q_2 , που βρίσκονται σε απόσταση r μεταξύ τους, έχει μέτρο F .

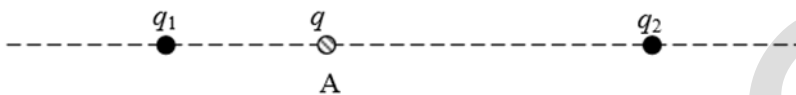
Διπλασιάζουμε τα δύο ηλεκτρικά φορτία καθώς και τη μεταξύ τους απόσταση. Τότε το μέτρο της ηλεκτρικής δύναμης που αναπτύσσεται ανάμεσα στα δύο ηλεκτρικά φορτία είναι:

α. F β. $2F$ γ. $F/2$

8. Από ένα φωτόνιο παράγονται ζεύγος ηλεκτρονίου $e^- = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$ και ποζιτρονίου $e^+ = +1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$ τα οποία κινούνται με σταθερές ταχύτητες αντίθετου μέτρου $2 \cdot 10^8 \text{m/s}$ να κάνετε τη γραφική παράσταση δύναμης Coulomb – χρόνου από $t_1 = 2 \cdot 10^{-9} \text{s}$ έως $t_2 = 2 \cdot 10^{-8} \text{s}$ (κλασική προσέγγιση)

9. Δύο θετικά σημειακά ηλεκτρικά φορτία q_1 και q_2 απέχουν μεταξύ τους απόσταση r_1 . Η απωστική δύναμη που αναπτύσσεται ανάμεσά τους έχει μέτρο $F_1 = 12 \text{ N}$. Διπλασιάζουμε μόνο το ηλεκτρικό φορτίο q_1 , ενώ ταυτόχρονα μετακινούμε τα δύο ηλεκτρικά φορτία έτσι ώστε η μεταξύ τους απόσταση να γίνει r_2 . Παρατηρούμε τότε ότι η απωστική δύναμη που αναπτύσσεται ανάμεσά τους έχει μέτρο $F_2 = 36 \text{N}$, ποιος είναι ο λόγος r_1/r_2 ;

10. Δύο θετικά σημειακά ηλεκτρικά φορτία $q_1 = 4 \text{mC}$ και $q_2 = 8 \text{mC}$ βρίσκονται πάνω στην ίδια ευθεία. Τα φορτία q_1 και q_2 είναι σταθερά στερεωμένα στις θέσεις που φαίνονται στο πιο κάτω σχήμα και απέχουν 6m μεταξύ τους

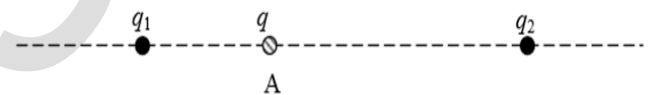


Αφήνουμε μια σφαίρα $q = -1 \text{mC}$ αμελητέων διαστάσεων, στην θέση A που απέχει από το q_1 2m υπολογίστε Α) τη δύναμη που ασκεί το φορτίο q_1 στο φορτίο q_2

Β) ποση είναι η συνισταμένη δύναμη που δέχεται η σφαίρα q

Γ) τι κίνηση θα κάνει η q αμέσως μόλις της ασκηθεί η συνισταμένη δύναμη;

11. Δύο ηλεκτρικά φορτία q_1 και q_2 βρίσκονται πάνω στην ίδια ευθεία. Τα φορτία q_1 και q_2 είναι σταθερά στερεωμένα στις θέσεις που φαίνονται στο πιο κάτω σχήμα, και απέχουν 8m μεταξύ τους. Σε ποιο σημείο της ευθείας πρέπει να τοποθετήσουμε σημείο q ώστε να ισορροπεί;



Εξετάστε τις παρακάτω περιπτώσεις

1. $q_1 = 2 \mu\text{C}$, $q_2 = 8 \mu\text{C}$ και $q = 1 \mu\text{C}$ και 2. $q_1 = 2 \mu\text{C}$, $q_2 = -8 \mu\text{C}$ και $q = 1 \mu\text{C}$

12. Δυο πολύ μικρά σφαιρίδια Σ_1 και Σ_2 έχουν φορτία, $Q_1 = 1 \mu\text{C}$ και $Q_2 = -2 \mu\text{C}$ αντίστοιχα, το Σ_1 δένεται στην μια άκρη μη εκτατού νήματος, η άλλη άκρη του οποίου είναι δεμένη σε οροφή. Το Σ_2 το τοποθετούμε σε σημείο, που απέχει κατακόρυφα από το Σ_1 $y = 10 \text{cm}$. Τα σφαιρίδια ισορροπούν με τάση νήματος 2N . Υπολογίστε την δύναμη Coulomb μεταξύ των σφαιριδίων και την μάζα του Σ_1

