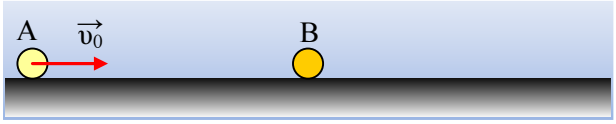
6. Κίνηση σε Ηλεκτρικό Πεδίο. Ομάδα Γ.

6.21. Κίνηση φορτισμένων σφαιρών.



Σε λείο μονωτικό οριζόντιο επίπεδο ηρεμεί μια μικρή μεταλλική σφαίρα Β, μάζας M=5g και φορτίου Q=2μC. Από μεγάλη απόσταση εκτοξεύεται μια άλλη επίσης μεταλλική σφαίρα Α, μάζα m=3g και φορτίου q=1μC, με κατεύθυνση προς τη σφαίρα Β με αρχική ταχύτητα υ_0=20m/s, χωρίς να στρέφεται.

i) Αν η σφαίρα Β συγκρατείται ακίνητη στη θέση της, ποια η ελάχιστη απόσταση στην οποία θα πλησιάσουν οι δυο σφαίρες;

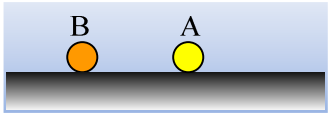
ii) Ποιος ο μέγιστος ρυθμός μεταβολής της ορμής της Α σφαίρας;

Επαναλαμβάνουμε το πείραμα, αλλά τώρα η σφαίρα Β αφήνεται ελεύθερη να κινηθεί.

iii) Ποια η ελάχιστη απόσταση στην οποία θα πλησιάσουν οι δυο σφαίρες και ποιος ο ρυθμός μεταβολής της ορμής κάθε σφαίρας στην απόσταση αυτή;

iv) Τι ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας της Α σφαίρας έχει μετατραπεί σε δυναμική, τη στιγμή που μηδενίζεται στιγμιαία η ταχύτητα της Α σφαίρας;

6.22. Κίνηση δύο φορτισμένων σφαιρών.



Σε λείο μονωτικό οριζόντιο επίπεδο συγκρατούνται σε απόσταση 1,5cm δύο μικρές φορτισμένες σφαίρες Α και Β, οι οποίες απωθούνται με δύναμη F=240N. Η Α σφαίρα έχει μάζα m_1=100g και φέρει φορτίο q_1=3μC.

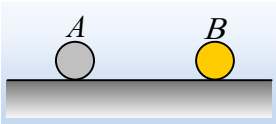
i) Να βρεθεί το φορτίο της Β σφαίρας καθώς και η δυναμική ενέργεια του συστήματος.

ii) Σε μια στιγμή t_0=0, αφήνουμε ελεύθερη την Α σφαίρα, οπότε μετά από λίγο, τη στιγμή t_1, έχει αποκτήσει ταχύτητα υ=6m/s. Ποια είναι η απόσταση μεταξύ των σφαιρών τη στιγμή αυτή;

iii) Τη στιγμή t_1 ελευθερώνουμε και την σφαίρα Β, οπότε μετά από λίγο, τη στιγμή t_2, η Α σφαίρα έχει ταχύτητα υ_1=8m/s, ενώ η Β ταχύτητα μέτρου υ_2=2m/s. Να βρεθεί η μάζα της σφαίρας Β, καθώς και η απόσταση r_2 μεταξύ των δύο σφαιρών τη στιγμή t_2.

Δίνεται $k_c=9\cdot10^9 N\cdot m^2/C^2$.

6.23. Δυο φορτισμένες σφαίρες αλληλεπιδρούν.



Σε λείο μονωτικό οριζόντιο επίπεδο συγκρατούμε δυο μικρές σφαίρες Α και Β με φορτία q_1=0,2μC και q_2=1μC σε απόσταση d=1cm.

α) Αν αφήσουμε την Β σφαίρα να κινηθεί, αυτή αποκτά ταχύτητα υ_2=3m/s μόλις μετακινηθεί κατά x=1cm.

β) Αν συγκρατήσουμε την Β σφαίρα και αφήσουμε την Α να κινηθεί, αυτή θα αποκτήσει ταχύτητα υ_1=6m/s τη στιγμή που απέχει κατά 4cm από την Β.

i) Να υπολογιστεί η δυναμική ηλεκτρική ενέργεια αλληλεπίδρασης των δύο σφαιρών στην αρχική τους

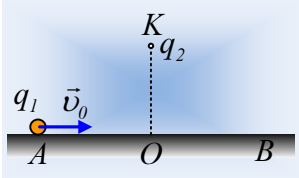
θέση.

ii) Να βρεθούν τα έργα που παράγονται από τις δυνάμεις που ασκούνται στις δυο σφαίρες στην πρώτη περίπτωση (α).

iii) Να υπολογιστεί η μάζα της Α σφαίρας.

iv) Επαναλαμβάνουμε το πείραμα, αλλά τώρα αφήνουμε ταυτόχρονα και τις δυο σφαίρες να κινηθούν. Να βρεθεί η απόσταση μεταξύ τους τη στιγμή που η Β σφαίρα έχει ταχύτητα 3m/s.

6.24. Μια κίνηση σε λείο οριζόντιο επίπεδο.



Σε λείο οριζόντιο επίπεδο από μονωτικό υλικό, κινείται ένα μικρό φορτισμένο σφαιρίδιο μάζας m=4,8g που φέρει φορτίο q_1=1μC και σε μια στιγμή t=0 περνάει από το σημείο Α, απέχοντας κατά x_1=0,8m από το σημείο Ο του επιπέδου έχοντας ταχύτητα υ_0=3m/s . Στην κατακόρυφο που περνά από το Ο και σε ύψος h=0,6m από το επίπεδο, είναι ακλόνητο ένα δεύτερο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο q_2=2μC.

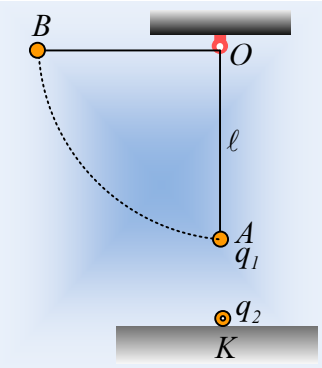
i) Να υπολογιστεί η επιτάχυνση του σφαιριδίου στη θέση Α.

ii) Να βρεθεί η ταχύτητα του σφαιριδίου τη στιγμή που φτάνει στη θέση Β, αν (ΑΒ)=1,6m.

iii) Να υπολογιστούν η μέγιστη και η ελάχιστη ταχύτητα του σφαιριδίου κατά τη διάρκεια της κίνησής του.

Δίνεται $K_c=9\cdot10^9 N\cdot m^2/C^2$.

6.25. Τάσεις και Επιταχύνσεις στο ηλεκτρικό πεδίο.



Στο άκρο μονωτικού νήματος, μήκους l=0,3m, είναι δεμένο ένα μικρό σφαιρίδιο μάζας 300g που φέρει φορτίο q_1=0,5μC και κρέμεται από σταθερό σημείο Ο, όπως στο σχήμα. Στο σημείο Κ, του οριζοντίου επιπέδου από μονωτικό υλικό, πάνω στην κατακόρυφο που περνά από το Ο, έχει στερεωθεί ένα άλλο μικρό σφαιρίδιο με φορτίο q_2=5μC. Η απόσταση των δύο σφαιριδίων είναι d=0,1m.

i) Να βρεθεί η τάση του νήματος με το σφαιρίδιο ακίνητο στη θέση Α.

ii) Μετακινούμε το σφαιρίδιο φέρνοντάς το στη θέση Β, με το νήμα οριζόντιο και σε μια στιγμή το αφήνουμε να κινηθεί. Να υπολογιστεί η αρχική επιτάχυνση του σφαιριδίου, καθώς και η τάση του νήματος, αμέσως μόλις αφεθεί να κινηθεί.

iii) Μετά από λίγο το σφαιρίδιο περνά από τη θέση Α. Για τη στιγμή αυτή:

α) Πόση είναι η κινητική ενέργεια του σφαιριδίου;

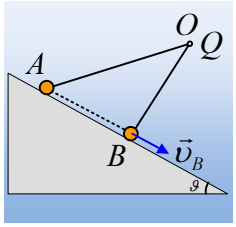
β) Να βρεθεί ξανά η τάση του νήματος.

Δίνονται $K_c=9\cdot10^9 Nm^2/C^2$ και $g=10m/s^2$.

6.26. Μια κίνηση σε λείο κεκλιμένο επίπεδο, μέσα σε ηλεκτρικό πεδίο.

Ένα μικρό φορτισμένο σφαιρίδιο, μάζας m=2g και φορτίου q=1μC, αφήνεται στο σημείο Α ενός λείου κεκλιμένου επιπέδου, απέχοντας απόσταση (ΑΟ)=1m, από ένα ακλόνητο σημειακό φορτίο Q. Μετά από

λίγο το σφαιρίδιο, αφού μετατοπισθεί κατά 0,6m φτάνει σε σημείο Β, όπου (ΟΒ)=0,8m, με ταχύτητα υ_B=2m/s.



i) Να υπολογιστεί το έργο που παράγει πάνω στο σφαιρίδιο, η δύναμη που δέχεται από το ηλεκτρικό πεδίο του φορτίου Q, κατά τη μετακίνηση από το σημείο Α στο Β.

ii) Να βρεθεί η διαφορά δυναμικού $\Delta V_{AB}=V_A-V_B$.

iii) Ποια η επιτάχυνση του σφαιριδίου στη θέση Β;

iv) Να βρεθεί η αρχική επιτάχυνση του σφαιριδίου στη θέση Α.

Δίνεται η κλίση του επιπέδου θ=30°, g=10m/s^2 και K=9·10^{9}N·m^2/C^2.

Φυσικής-Χημείας

Γιατί το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους…