ΘΕΜΑ Δ

Δύο σφαιρίδια Σ1 και Σ2, τα οποία θεωρούμε σημειακά σώματα έχουν μάζες $m_1 = 4 \cdot 10^{-2}\ \text{kg}$ και $m_2 = 10^{-2}\ \text{kg}$ αντίστοιχα και ηλεκτρικά φορτία $q_1 = \frac{10^{-4}}{3}\ \text{C}$ και $q_2 = -\frac{10^{-5}}{3}\ \text{C}$ αντίστοιχα. Τα δύο σφαιρίδια βρίσκονται σε λείο οριζόντιο δάπεδο, κατασκευασμένο από μονωτικό υλικό.

Δ1) Να υπολογίσετε την ηλεκτρική δυναμική ενέργεια του συστήματος των δύο φορτισμένων σφαιριδίων όταν η μεταξύ τους απόσταση είναι $r = 0{,}2\ \text{m}$.

Μονάδες 5

Ενώ τα σφαιρίδια βρίσκονται σε απόσταση $r = 0{,}2\ \text{m}$, κρατάμε το Σ1 ακίνητο και εκτοξεύουμε το Σ2 με ταχύτητα μέτρου $\upsilon = 10\sqrt{8}\ \text{m/s}$ σε κατεύθυνση αντίθετη από τη θέση στην οποία βρίσκεται το Σ1.

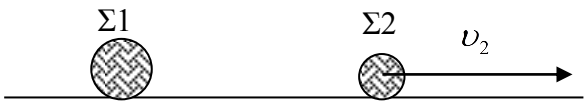
Δ2) Να υπολογίσετε τη μέγιστη απόσταση από το Σ1 στην οποία μπορεί να φτάσει το Σ2.

Μονάδες 6

Δ3) Ποιο είναι το μέτρο της ταχύτητας την οποία θα έπρεπε να δώσουμε στο Σ2 από την απόσταση των $r = 0{,}2\ \text{m}$, ώστε το Σ2 να φτάσει στο άπειρο με μηδενική ταχύτητα, ενώ το Σ1 διατηρείται ακίνητο;

Μονάδες 7

Δ4) Επαναφέρουμε τα δύο φορτία στην αρχική τους απόσταση $r = 0{,}2\ \text{m}$, και εκτοξεύουμε το Σ2 με ταχύτητα μέτρου $\upsilon_2 = 20\ \text{m/s}$ όπως στο σχήμα,



ενώ αφήνουμε το Σ1 ελεύθερο να κινηθεί στο λείο οριζόντιο επίπεδο. Κάποια στιγμή η ταχύτητα του Σ2 έχει μέτρο $\upsilon_2' = 8\ \text{m/s}$ και ίδια κατεύθυνση με τη υ_2. Να βρείτε τη δυναμική ενέργεια που έχουν τότε τα δύο σφαιρίδια.

Μονάδες 7

Δίνεται: $k_C = 9 \cdot 10^9\ \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$, και ότι η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.