ΘΕΜΑ Δ

Σημειακό σωματίδιο (1) με ηλεκτρικό φορτίο $q_1 = 10^{-4}\ \mathrm{C}$ είναι ακλόνητα στερεωμένο σε σημείο οριζόντιου δαπέδου κατασκευασμένο από μονωτικό υλικό. Σημειακό σωματίδιο (2) με ηλεκτρικό φορτίο $q_2 = -10^{-5}\ \mathrm{C}$ και μάζα $m = 0{,}2\ \mathrm{g}$ βρίσκεται στο ίδιο οριζόντιο δάπεδο σε σημείο Α που απέχει απόσταση $r = 9\ \mathrm{m}$ από το σωματίδιο (1).

Δ1) Να υπολογίσετε τη δυναμική ενέργεια του συστήματος των δύο σημειακών φορτίων, όταν απέχουν απόσταση r.

Μονάδες 6

Δ2) Σε ποια απόσταση από το σωματίδιο (1) θα φτάσει το σωματίδιο (2) αν εκτοξευτεί με ταχύτητα μέτρου $\upsilon = 50\sqrt{2}\ \mathrm{m/s}$ και κατεύθυνσης αντίθετης από την κατεύθυνση στην οποία βρίσκεται το σωματίδιο (1);

Μονάδες 6

Δ3) Ποιο θα έπρεπε να ήταν το μέτρο της ταχύτητας του σωματιδίου (2) ώστε να φτάσει στο άπειρο με μηδενική ταχύτητα;

Μονάδες 6

Επαναφέρουμε το σωματίδιο (2) στο σημείο Α και το εκτοξεύουμε ξανά με ταχύτητα μέτρου $\upsilon = 50\sqrt{2}\ \mathrm{m/s}$ κατεύθυνσης αντίθετης από την κατεύθυνση στην οποία βρίσκεται το σωματίδιο (1). Αυτή τη φορά το στήριγμα που κρατούσε το σωματίδιο (1) ακλόνητα στερεωμένο σπάει ταυτόχρονα με την εκτόξευση του σωματίδιο (2), οπότε το σωματίδιο (1) μπορεί να κινείται χωρίς τριβές. Η μάζα του σωματιδίου (1) είναι ίση με τη μάζα του σωματιδίου (2).

Δ4) Να βρεθεί η μέγιστη απόσταση στην οποία μπορούν να φτάσουν τα δύο σωματίδια.

Μονάδες 7

Τριβές δεν υπάρχουν, η βαρύτητα δεν παίζει ρόλο, ενώ η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

Δίνεται: $k_C = 9 \cdot 10^9\ \dfrac{\mathrm{Nm^2}}{\mathrm{C^2}}$.