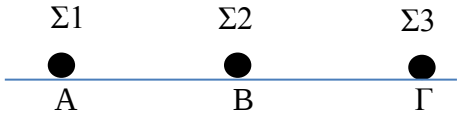
ΘΕΜΑ Δ

Τρία σημειακά σώματα Σ1, Σ2 και Σ3 βρίσκονται σε ευθεία, στις θέσεις Α, Β και Γ ενός οριζοντίου μονωτικού επιπέδου μεγάλων διαστάσεων. Για τις μεταξύ τους αποστάσεις ισχύει $AB = B\Gamma = 3\,\text{m}$. Οι μάζες των σωμάτων είναι $m_1 = m_3 = 3 \cdot 10^{-2}\ \text{kg}$, $m_2 = 2 \cdot 10^{-2}\ \text{kg}$, ενώ για τα φορτία τους ισχύει: $q_1 = q_2 = q_3 = 10^{-4}\ \text{C}$.



Δ1) Να υπολογιστεί η ηλεκτρική δυναμική ενέργεια του συστήματος των τριών φορτίων.

Μονάδες 6

Δ2) Ποιο ή ποια από τα φορτία του παραπάνω συστήματος δέχεται μηδενική συνισταμένη δύναμη όταν βρίσκονται στις θέσεις που έχουν τοποθετηθεί αρχικά; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

Δ3) Αφήνουμε τα φορτία Σ1 και Σ3 ελεύθερα να κινηθούν ενώ το Σ2 παραμένει στην αρχική του θέση. Να βρείτε τα μέτρα των ταχυτήτων τους όταν θα έχουν φτάσει σε πολύ μεγάλη (άπειρη) απόσταση.

Μονάδες 8

Επαναφέρουμε τα φορτία στις αρχικές τους θέσεις. Ακινητοποιούμε τα Σ1 και Σ3 στις θέσεις Α και Γ και τα κρατάμε σταθερά σε αυτές και εκτοξεύουμε το Σ2 με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $\upsilon_0 = 20\sqrt{21}\ \text{m/s}$ (σε διεύθυνση διαφορετική από την ευθεία στην οποία βρίσκονται τα τρία φορτία).

Δ4) Ποια είναι η ταχύτητα με την οποία το Σ2 φτάνει στο άπειρο;

Μονάδες 7

Δίνεται $k_C = 9 \cdot 10^9\ \dfrac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$. Η επίδραση της βαρύτητας, οι τριβές και η αντίσταση του αέρα θεωρούνται αμελητέα.