

ΘΕΜΑ 2

2.1.

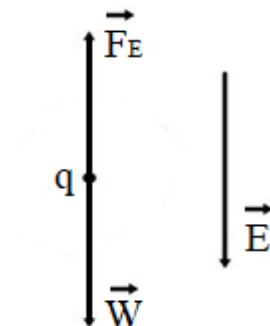
2.1.A. Σωστή απάντηση η (β)

Μονάδες 4

2.1.B.

Η σταγόνα λαδιού ισορροπεί με την επίδραση των δυνάμεων του βάρους W και της δύναμης του ηλεκτρικού πεδίου. Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου έχει φορά προς τα κάτω, επομένως η δύναμη του ηλεκτρικού πεδίου πρέπει να έχει φορά προς τα πάνω ώστε να ισορροπεί, άρα το ηλεκτρικό φορτίο q της σταγόνας είναι αρνητικό. Συνεπώς, λόγω ισορροπίας έχουμε:

$$\Sigma \vec{F} = 0 \Rightarrow F_E = W \Rightarrow E|q| = W \Rightarrow |q| = \frac{W}{E}$$



Μονάδες 8

2.2.

2.2.A. Σωστή απάντηση η (β)

Μονάδες 4

2.2.B.

Με βάση την ένταση του βαρυτικού πεδίου της Γης στην επιφάνειά της έχουμε:

$$g_o = \frac{G \cdot M_\Gamma}{R_\Gamma^2} \Rightarrow G \cdot M_\Gamma = g_o \cdot R_\Gamma^2 \quad (1 \text{ μονάδα})$$

Σε ύψος h , από την επιφάνεια της Γης, όπου η ένταση του πεδίου βαρύτητας της Γης έχει μέτρο $g_h = g_o/9$, θα έχουμε:

$$g_h = \frac{G \cdot M_\Gamma}{(R_\Gamma + h)^2} \Rightarrow \frac{g_o}{9} = \frac{g_o \cdot R_\Gamma^2}{(R_\Gamma + h)^2} \Rightarrow 3R_\Gamma = R_\Gamma + h \Rightarrow h = 2R_\Gamma \quad (3 \text{ μονάδες})$$

Στο ύψος h , από την επιφάνεια της Γης η ταχύτητα του σώματος μηδενίζεται, οπότε η μηχανική ενέργεια του συστήματος Γη-σώμα είναι:

$$E_h = K_h + U_h = 0 + \left(-G \frac{M_\Gamma \cdot m}{R_\Gamma + h} \right) = -\frac{mg_o R_\Gamma^2}{3R_\Gamma} = -\frac{1}{3} mg_o R_\Gamma \quad (3 \text{ μονάδες})$$

Σύμφωνα με την αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας για το σύστημα Γη-σώμα, η ολική ενέργεια E του συστήματος Γη-σώμα τη χρονική στιγμή της εκτόξευσης του σώματος είναι ίση με την E_h , οπότε:

$$E = -\frac{1}{3} mg_o R_\Gamma \quad (2 \text{ μονάδες})$$

Μονάδες 9