

ΘΕΜΑ 2

2.1.

2.1.A. Σωστή απάντηση η (γ)

Μονάδες 4

2.1.B.

Η δυναμική ενέργεια βαρύτητας U είναι:

$$U = -\frac{G(m_1 \cdot m_2)}{\alpha} - \frac{G(m_1 \cdot m_3)}{\alpha} - \frac{G(m_2 \cdot m_3)}{\alpha} = -\frac{3m^2 G}{\alpha}$$

Η δυναμική ενέργεια U' του συστήματος των σημειακών μαζών m'_1, m'_2, m'_3 είναι:

$$U' = -\frac{G(m'_1 \cdot m'_2)}{4\alpha} - \frac{G(m'_1 \cdot m'_3)}{4\alpha} - \frac{G(m'_3 \cdot m'_2)}{4\alpha} = -\frac{3m^2 G}{\alpha}$$

Παρατηρούμε ότι $U = U'$.

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:

$$g_o = \frac{G \cdot M_\Gamma}{R_\Gamma^2} \Rightarrow G \cdot M_\Gamma = g_o \cdot R_\Gamma^2$$

Το δυναμικό του πεδίου βαρύτητας σε ύψος h από την επιφάνεια της Γης είναι:

$$V_{\alpha\rho\chi} = -\frac{GM_\Gamma}{R_\Gamma + h} = -\frac{g_o \cdot R_\Gamma^2}{2R_\Gamma} = -\frac{g_o R_\Gamma}{2}$$

Με εφαρμογή ΘΜΚΕ από το σημείο εκτόξευσης μέχρι το σημείο όπου η ταχύτητα του σώματος μηδενίζεται στιγμιαία, έχουμε:

$$K_{\tau\epsilon\lambda} - K_{\alpha\rho\chi} = m(V_{\alpha\rho\chi} - V_{\tau\epsilon\lambda}) \Rightarrow 0 - \frac{1}{2} m u_0^2 = m \left(-\frac{g_o R_\Gamma}{2} - V_{\tau\epsilon\lambda} \right) \Rightarrow \frac{1}{2} g_o R_\Gamma = \frac{g_o R_\Gamma}{2} - V_{\tau\epsilon\lambda} \Rightarrow V_{\tau\epsilon\lambda} = 0$$

Μονάδες 9