ΘΕΜΑ 4

4.1. Ισχύει:

$$\upsilon_\delta = \sqrt{\frac{2 \cdot G \cdot M_\Gamma}{R_\Gamma + h}} = \sqrt{\frac{2 \cdot G \cdot M_\Gamma}{2 \cdot R_\Gamma}} = \sqrt{g_0 \cdot R_\Gamma} = 8 \cdot 10^3 \ \frac{m}{s}$$

Μονάδες 6

4.2. Ισχύει:

$$K = 16 \cdot |U| \, , \ \frac{1}{2} \cdot m \cdot \upsilon^2 = 16 \cdot \frac{G \cdot M_\Gamma \cdot m}{R_\Gamma + h} \, , \ \frac{1}{2} \cdot m \cdot \upsilon^2 = 16 \cdot \frac{g_0 \cdot R_\Gamma^2 \cdot m}{2 \cdot R_\Gamma} \, ,$$

$$\upsilon = \sqrt{16 \cdot g_0 \cdot R_\Gamma} = 32 \cdot 10^3 \ \frac{m}{s}$$

Ισχύει: $\upsilon > \upsilon_\delta$ και συνεπώς το σώμα Σ θα διαφύγει από το πεδίο βαρύτητας της Γης.

Μονάδες 6

4.3. Η μηχανική ενέργεια του σώματος Σ διατηρείται σταθερή κατά τη διάρκεια της κίνησής του, επειδή η μοναδική δύναμη που του ασκείται είναι η βαρυτική έλξη της Γης, δύναμη που είναι συντηρητική. Έτσι:

$$E_{\alpha\rho\chi} = E_{\tau\varepsilon\lambda} \, , \ K_{\alpha\rho\chi} + U_{\alpha\rho\chi} = K_{\tau\varepsilon\lambda} + U_{\tau\varepsilon\lambda} \, , \ \frac{1}{2} \cdot m \cdot \upsilon^2 - \frac{G \cdot M_\Gamma \cdot m}{R_\Gamma + h} = K_{\tau\varepsilon\lambda} + 0 \, ,$$

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot 16 \cdot g_0 \cdot R_\Gamma - \frac{g_0 \cdot R_\Gamma^2 \cdot m}{2 \cdot R_\Gamma} = K_{\tau\varepsilon\lambda} \, , \ K_{\tau\varepsilon\lambda} = \frac{15}{2} \cdot m \cdot g_0 \cdot R_\Gamma = 1{,}92 \cdot 10^9 \, J$$

Μονάδες 6

4.4. Από το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας:

$$W_{\vec{w}} = \Delta K = K_{\tau\varepsilon\lambda} - K_{\alpha\rho\chi} = K_{\tau\varepsilon\lambda} - \frac{1}{2} \cdot m \cdot \upsilon^2 = K_{\tau\varepsilon\lambda} - \frac{1}{2} \cdot m \cdot 16 \cdot g_0 \cdot R_\Gamma =$$

$$= 1{,}92 \cdot 10^9 \, J - 2.048 \cdot 10^9 \, J = -1{,}28 \cdot 10^8 \, J$$

Μονάδες 7