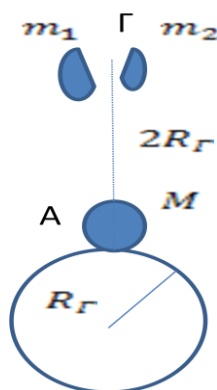


ΘΕΜΑ 4



4.1. Το σώμα μάζας m_1 διαφεύγει από το βαρυτικό πεδίο της Γης έχοντας αποκτήσει ταχύτητα u_1 αμέσως μετά την έκρηξη. Εφαρμόζουμε ΘΜΚΕ από το σημείο Γ της έκρηξης έως το άπειρο για το σώμα m_1 :

$$\Delta K = W_w$$

$$0 - \frac{1}{2} \cdot m_1 \cdot u_1^2 = m_1 \cdot (V_{\alpha\rho\chi} - V_{\tau\epsilon\lambda})$$

$$-\frac{1}{2} \cdot u_1^2 = (-G \cdot \frac{M_\Gamma}{3R_\Gamma} - 0) \rightarrow$$

$$\frac{1}{2} \cdot u_1^2 = \frac{g_0 R_\Gamma^2}{3R_\Gamma} \rightarrow u_1^2 = \frac{2 \cdot g_0 \cdot R_\Gamma}{3} \rightarrow$$

$$u_1 = 6,53 \cdot 10^3 \text{ m/s.}$$

Μονάδες 6

4.2. Θεωρούμε τη διάρκεια της έκρηξης πολύ μικρή και ισχύει η αρχή διατήρησης της ορμής:

$$P_{o\lambda}^{\alpha\rho\chi} = P_{o\lambda}^{\tau\epsilon\lambda}$$

$$M \cdot u = m_1 \cdot u_1 + m_2 \cdot 0 \rightarrow M \cdot u = \frac{2M}{3} \cdot u_1$$

$$\text{Επομένως: } u = \frac{2u_1}{3} = 4,35 \cdot 10^3 \text{ m/s}$$

Μονάδες 6

4.3. Εφαρμόζουμε το ΘΜΚΕ για την κίνηση του σώματος m_2 από το σημείο Γ έως την επιφάνεια της Γης:

$$\Delta K = W_w$$

$$\frac{1}{2} \cdot m_2 \cdot u_2^2 - 0 = m_2 \cdot (V_{\alpha\rho\chi} - V_{\tau\epsilon\lambda})$$

$$\frac{1}{2} \cdot m_2 \cdot u_2^2 = m_2 \cdot (-G \cdot \frac{M_\Gamma}{3R_\Gamma} + G \cdot \frac{M_\Gamma}{R_\Gamma})$$

$$\frac{1}{2} \cdot u_2^2 = +2G \cdot \frac{M_\Gamma}{3R_\Gamma} \rightarrow u_2^2 = \frac{4 \cdot g_0 \cdot R_\Gamma}{3} \rightarrow$$

$$u_2 = 9,24 \cdot 10^3 \text{ m/s}$$

Μονάδες 6

4.4. Εφαρμόζουμε το ΘΜΚΕ για την κίνηση του διαστημικού οχήματος από την επιφάνεια της Γης έως το σημείο Γ λίγο πριν την έκρηξη:

$$\Delta K = W_w$$

$$\frac{1}{2} \cdot M \cdot u^2 - \frac{1}{2} \cdot M \cdot u_0^2 = M \cdot (V_A - V_\Gamma)$$

$$\frac{1}{2} u^2 - \frac{1}{2} u_0^2 = -G \cdot \frac{M_\Gamma}{R_\Gamma} + G \cdot \frac{M_\Gamma}{3R_\Gamma}$$

$$\frac{1}{2} u^2 - \frac{1}{2} u_0^2 = -2G \cdot \frac{M_\Gamma}{3R_\Gamma}$$

$$u^2 - u_0^2 = -4G \cdot \frac{M_\Gamma}{3R_\Gamma} \rightarrow u_0^2 = u^2 + 4G \cdot \frac{M_\Gamma}{3R_\Gamma} \rightarrow$$

$$u_0^2 = u^2 + \frac{4 \cdot g_0 \cdot R_\Gamma}{3} \rightarrow u_0 = 10,21 \cdot 10^3 \text{ m/s}$$

Μονάδες 7