

ΘΕΜΑ 4

4.1. Η μέγιστη οριζόντια απόσταση που φτάνει το σώμα αντιστοιχεί στο βεληνεκές της οριζόντιας βολής, το οποίο είναι

$$s_{\max} = v_0 \cdot \Delta t = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 3\text{s} = 36\text{m}$$

Μονάδες 6

4.2. Η επιτάχυνση της βαρύτητας στην Σελήνη προσδιορίζεται από τον χρόνο πτώσης του σώματος θέτοντας $y = h$, δηλαδή

$$h = \frac{1}{2} g(\Delta t)^2 \Leftrightarrow g = \frac{2h}{(\Delta t)^2} = \frac{2 \cdot 7,2\text{m}}{(3\text{s})^2} = \frac{14,4}{9} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Μονάδες 6

4.3. Μετά από χρόνο $t = 2,5\text{s}$ από την στιγμή που το σώμα εκτοξεύτηκε, το μέτρο της ταχύτητάς του είναι

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{v_0^2 + (gt)^2} = \sqrt{12^2 + (1,6 \cdot 2,5)^2} \frac{\text{m}}{\text{s}} = \sqrt{144 + 16} \frac{\text{m}}{\text{s}} = \sqrt{160} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 4\sqrt{10} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Το μέτρο της ορμής του σώματος εκείνη την στιγμή είναι

$$P = mv = 0,5\text{kg} \cdot 4\sqrt{10} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 2\sqrt{10} \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Μονάδες 6

4.4. Στην Σελήνη, η ένταση του βαρυτικού της πεδίου στην επιφάνειά της δίνεται από την σχέση

$$g = \frac{GM_{\Sigma}}{R^2} \quad (1)$$

Αντίστοιχα, το δυναμικό δίνεται από την σχέση

$$V = -\frac{GM_{\Sigma}}{R} \quad (2)$$

Διαιρώντας κατά μέλη τις σχέσεις (1) και (2) προκύπτει

$$\frac{g}{V} = \frac{\frac{GM_{\Sigma}}{R^2}}{-\frac{GM_{\Sigma}}{R}} \Leftrightarrow \frac{g}{V} = -\frac{1}{R} \Leftrightarrow V = -gR = -1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} 1,7 \cdot 10^6 \text{m} = -2,72 \cdot 10^6 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

Μονάδες 7