

## ΘΕΜΑ 2

### 2.1.

2.1.A. Σωστή απάντηση είναι η (α)

**Μονάδες 4**

2.1.B. Η ένταση του πεδίου βαρύτητας της Γης σε ένα σημείο του Α, έχει μέτρο:

$$g = G \frac{M_T}{r^2} \quad (1)$$

(Μονάδες 2)

Το μέγεθος  $r$  στην παραπάνω σχέση εκφράζει την απόσταση του σημείου Α από το κέντρο της Γης.

Η σχέση (1) δείχνει ότι το μέτρο της έντασης του βαρυτικού πεδίου της Γης σε σημείο του Α μεταβάλλεται αντιστρόφως ανάλογα με το τετράγωνο της απόστασης του σημείου Α από το κέντρο της Γης και όχι αντιστρόφως ανάλογα με το ύψος από την επιφάνειά της.

(Μονάδες 6)

Αν και η πρόταση (β) μοιάζει σωστή, στην πραγματικότητα δεν ισχύει αφού αναφέρεται στο ύψος (μετρημένο από την επιφάνεια της Γης). Μπορούμε να βρούμε με ποιον τρόπο το ύψος επηρεάζει την ένταση του βαρυτικού πεδίου αν στην προηγούμενη σχέση αντικαταστήσουμε την απόσταση  $r$  από το κέντρο της Γης με το άθροισμα  $R_T + h$ , όπου  $h$  το ύψος του σημείου που μας ενδιαφέρει από την επιφάνεια της Γης και  $R_T$  η ακτίνα της Γης. Καταλήγουμε στην έκφραση:

$$g = G \frac{M}{(R_T + h)^2} \quad (2)$$

που μας δείχνει ότι η ένταση δεν είναι αντιστρόφως ανάλογη του ύψους (αλλά ούτε και του τετραγώνου του καθώς υπάρχει ο προσθετικός όρος  $(R_T)$ ).

**Μονάδες 8**

### 2.2.

2.2.A. Σωστή απάντηση η (γ)

**Μονάδες 4**

2.2.B.

Το σύστημα των δύο σωμάτων είναι μονωμένο, συνεπώς η ορμή διατηρείται:  $\vec{p}_{ολ,αρχ} = \vec{p}_{ολ,τελ}$

$$m_1 \cdot \vec{v}_1 + m_2 \cdot \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \cdot \vec{V}$$

$$m_1 \cdot v_1 - m_1 \cdot v_2 = (m_1 + m_2) \cdot V, \quad 2m \cdot v - m \cdot v = 3m \cdot V, \quad m \cdot v = 3m \cdot V, \quad v = 3 \cdot V, \\ V = \frac{v}{3} \quad (1)$$

(Μονάδες 5)

Για τις κινητικές ενέργειες είναι:

Σώμα 1

$$K_1 = \frac{1}{2} \cdot m_1 \cdot v_1^2, \quad K_1 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot m \cdot v^2, \quad K_1 = m \cdot v^2 \quad (2)$$

Συσσωμάτωμα

$$K_{\sigma} = \frac{1}{2} \cdot (m_1 + m_2) \cdot V^2$$

Με αντικατάσταση της (1)

$$K_{\sigma} = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot m \cdot \left(\frac{v}{3}\right)^2, K_{\sigma} = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot m \cdot \frac{v^2}{9}, K_{\sigma} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot \frac{v^2}{3}, K_{\sigma} = \frac{m \cdot v^2}{6} \quad (3)$$

Άρα, διαιρώντας  $\frac{(2)}{(3)}$  είναι:

$$\frac{K_1}{K_{\sigma}} = \frac{m \cdot v^2}{\frac{m \cdot v^2}{6}}, \frac{K_1}{K_{\sigma}} = 6$$

(Μονάδες 4)

**Μονάδες 9**