

## ΘΕΜΑ 2

### 2.1.

2.1.A. Σωστή απάντηση η (γ).

**Μονάδες 4**

2.1.B. Έστω ότι τη στιγμή που περνά το σώμα μάζας  $M$  από τη θέση όπου το ελατήριο έχει το φυσικό του μήκος (θέση ισορροπίας της ταλάντωσης), έχει ταχύτητα  $v_o$ . Εφαρμόζοντας Α.Δ.Ο. στον οριζόντιο άξονα της κίνησης του σώματος μάζας  $M$  κατά τη διάρκεια της κρούσης του με το σώμα μάζας  $m$ , έχουμε:

$$\vec{p}_{\alpha\rho\chi} = \vec{p}_{\tau\epsilon\lambda} \Rightarrow Mv_o + 0 = (m + M)V_o \Rightarrow V_o = \frac{M}{m + M}v_o \quad (1)$$

Εφαρμόζοντας αρχή διατήρησης ενέργειας στη νέα ταλάντωση (ΑΔΕΤ) στη θέση της κρούσης (που παραμένει θέση ισορροπίας και για τη νέα ταλάντωση), έχουμε:

$$E = K + U \Rightarrow \frac{1}{2}kA'^2 = \frac{1}{2}(m + M)V_o^2 + 0 \Rightarrow kA'^2 = (m + M)\frac{M^2}{(m + M)^2}v_o^2 \Rightarrow$$

$$M\omega^2 A'^2 = \frac{M^2}{m + M}A^2\omega^2 \Rightarrow A' = A\sqrt{\frac{M}{m + M}} \quad (2)$$

Για την παραγωγή της σχέσης (2) χρησιμοποιήσαμε τις σχέσεις  $k = M\omega^2$ ,  $v_o = A\omega$  και (1).

Από τη σχέση (2) παρατηρούμε ότι  $A' < A$ .

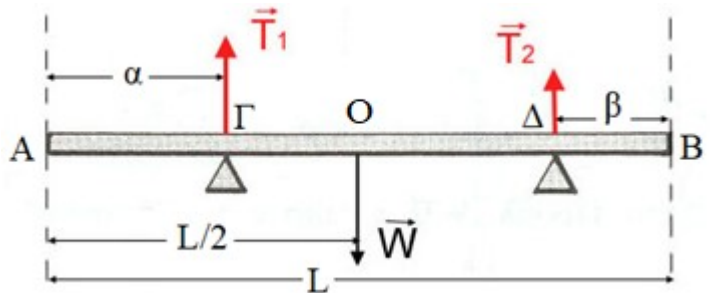
**Μονάδες 8**

### 2.2.

2.2.A. Σωστή απάντηση η (β).

**Μονάδες 4**

2.2.B. Η σανίδα είναι ομογενής, συνεπώς το κέντρο μάζας  $O$  βρίσκεται στο μέσο της. Εφόσον ισορροπεί η σανίδα η συνισταμένη των ροπών ως προς κάθε σημείο είναι μηδέν. Άρα έχουμε:



$$\Sigma \vec{\tau}_{(\Delta)} = 0 \Rightarrow \vec{\tau}_{T_1} + \vec{\tau}_{T_2} + \vec{\tau}_W = 0 \Rightarrow -T_1 \cdot (L - a - \beta) + W \cdot \left(\frac{L}{2} - \beta\right) = 0 \Rightarrow$$

$$T_1 = \frac{\frac{L}{2} - \beta}{L - a - \beta} W \quad (1)$$

$$\Sigma \vec{\tau}_{(O)} = 0 \Rightarrow \vec{\tau}_{T_1} + \vec{\tau}_{T_2} + \vec{\tau}_W = 0 \Rightarrow 0 + T_2 \cdot (L - a - \beta) + (-W) \cdot \left(\frac{L}{2} - a\right) = 0 \Rightarrow$$

$$T_2 = \frac{\frac{L}{2} - a}{L - a - \beta} W \quad (2)$$

Διαιρώντας κατά μέλη τις σχέσεις (1) και (2) παίρνουμε:

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{L - 2\beta}{L - 2\alpha}$$

**Μονάδες 9**