

ΘΕΜΑ 2

2.1.

2.1.A. Σωστή απάντηση η (β)

Μονάδες 4

2.1.B. Το σχοινί θα σπάσει όταν η κεντρομόλος δύναμη γίνει τουλάχιστον ίση με την T_θ (2 μονάδες).

Η κεντρομόλος δύναμη γενικά μπορεί να γραφεί ως: $F = \frac{mv^2}{R} = \frac{m(\omega R)^2}{R} = m\omega^2 R$

Στην πρώτη περίπτωση (γωνιακή ταχύτητα ω_1) (2 μονάδες): $T_\theta = m\omega_1^2 R$

Στην δεύτερη περίπτωση (γωνιακή ταχύτητα ω_2 και ακτίνα $R/2$) (2 μονάδες): $T_\theta = m\omega_2^2 \frac{R}{2}$

Εξισώνοντας και λύνοντας (2 μονάδες):

$$m\omega_1^2 R = m\omega_2^2 \frac{R}{2}$$

$$\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

Μονάδες 8

2.2.

2.2.A. Σωστή απάντηση η (α)

Μονάδες 4

2.2.B.

Επειδή αρχικά το παράθυρο ήταν ανοιχτό, ο αέρας στο δωμάτιο είχε πίεση p_1 και θερμοκρασία T_1 . Κλείνοντας το παράθυρο, η ποσότητα του αέρα μένει σταθερή, ενώ αυξάνεται η θερμοκρασία, και μένει σταθερός ο όγκος, συνεπώς (2 μονάδες):

$$\frac{p_2}{T_2} = \frac{p_1}{T_1}$$

$$\frac{p_2}{1,5T_1} = \frac{p_1}{T_1}$$

$$p_2 = 1,5p_1$$

Εφόσον ζητείται δύναμη σε σχέση με πίεση, χρησιμοποιείται ο ορισμός της πίεσης $p = F/A$.

(1 μονάδα)

Στο τζάμι από τον αέρα του δωματίου ασκείται (2 μονάδες) $F_2 = p_2 A = 1,5p_1 A$

Στο τζάμι από τον εξωτερικό αέρα ασκείται (2 μονάδες) $F_1 = p_1 A$

Η συνισταμένη στο τζάμι θα είναι (2 μονάδες): $\Sigma F = F_2 - F_1 = 1,5p_1 A - p_1 A = 0,5p_1 A$

Μονάδες 9