

ΘΕΜΑ 2

2.1.

2.1.A. Σωστή απάντηση η (γ)

Μονάδες 4

2.1.B.

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι $\theta_1 = 20^\circ\text{C}$ ($T_1 = 293\text{ K}$) και περιγράφει την αρχική κατάσταση του αέρα στο εσωτερικό του σωλήνα.

Με τη βοήθεια της εξίσωσης Poisson και της καταστατικής εξίσωσης για την αρχική (1) και τελική (2) κατάσταση του αερίου στο σωλήνα θα έχουμε:

$$\begin{aligned}P_1 V_1 &= nRT_1 \text{ και } P_2 V_2 = nRT_2 \\P_1 V_1^\gamma &= P_2 V_2^\gamma \text{ ή } \frac{nRT_1}{V_1} V_1^\gamma = \frac{nRT_2}{V_2} V_2^\gamma \text{ ή} \\T_1 V_1^{\gamma-1} &= T_2 V_2^{\gamma-1} \text{ ή } T_2 = T_1 \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{\gamma-1} \text{ ή } T_2 = 293 \cdot 9^{0,4} \text{ ή } T_2 = 293 \cdot 2,4 \text{ ή} \\&\text{ή } T_2 = 703,2\text{ K}\end{aligned}$$

$$\text{Επειδή } T = 273 + \theta \text{ ή } \theta_2 = 703,2\text{ K} - 273\text{ K} = 430,2^\circ\text{C}$$

Η θερμοκρασία στην τελική κατάσταση είναι αρκετή για την ανάφλεξη εύφλεκτων υλικών, όπως π.χ. βαμβάκι-οινόπνευμα. Βέβαια η κατασκευή δεν είναι τέλεια άρα οι υπολογισμοί μας μπορεί να είναι υπερεκτιμημένοι, αλλά έστω και έτσι η τελική θερμοκρασία υπερβαίνει το σημείο ανάφλεξης για πολλά υλικά. Έτσι είναι εντυπωσιακή η φλόγα που αναπτύσσεται κατά την συμπίεση.

Μονάδες 9

2.2.

2.2.A. Σωστή απάντηση η (α)

Μονάδες 4

2.2.B.

Σύμφωνα με τον ορισμό της γραμμικής ταχύτητας στην ομαλή κυκλική κίνηση θα έχουμε ότι:

$$\text{Για το σωματίδιο A σε χρόνο } t \text{ θα έχει διανύσει τόσο μήκος: } S_A = v_A t \text{ (1)}$$

$$\text{Για το σωματίδιο B σε χρόνο } t \text{ θα έχει διανύσει τόσο μήκος: } S_B = v_B t \text{ (2)}$$

$$\text{Επειδή το μέτρο της ταχύτητας είναι το ίδιο από τις εξισώσεις (1) και (2) } S_A = S_B$$

Μονάδες 8