

ΘΕΜΑ 2

2.1.

2.1.A. Σωστή απάντηση η (α)

Μονάδες 4

2.1.B.

Στην αδιαβατική μεταβολή ορισμένης ποσότητας ιδανικού αερίου η μορφή του 1^{ου} θερμοδυναμικού νόμου είναι

$$W = -\Delta U \quad (1)$$

Στην σχέση (1) το μέγεθος ΔU είναι η μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας και W είναι το έργο του αερίου. Επειδή το αέριο εκτονώνεται, η μεταβολή του όγκου είναι θετική, οπότε θετικό θα είναι και το έργο, άρα $W > 0$.

Από την σχέση (1) συμπεραίνουμε ότι αφού το έργο είναι θετικό, η μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας θα είναι αρνητική, δηλαδή $\Delta U < 0$. Για ένα ιδανικό αέριο η μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας είναι

$$\Delta U = \frac{3}{2} nR\Delta T \quad (2)$$

Επειδή $\Delta U < 0$ από την σχέση (2) προκύπτει ότι $\Delta T < 0$, άρα η θερμοκρασία του αερίου μειώνεται.

Μονάδες 8

2.2.

2.2.A. Σωστή απάντηση η (β)

Μονάδες 4

2.2.B.

Θα εφαρμόσουμε το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας για την κίνηση του ηλεκτρονίου από την αρνητική πλάκα μέχρι να συναντήσει την θετική πλάκα. Το ηλεκτρόνιο δέχεται μόνο την ηλεκτρική δύναμη από το πεδίο, η οποία έχει μέτρο $F = E \cdot |-e| = E \cdot e$. Συνεπώς

$$\Delta K = \Sigma W \Leftrightarrow K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = W_F \Leftrightarrow \frac{1}{2} m u^2 - 0 = F \cdot d \Leftrightarrow u^2 = \frac{2 \cdot F \cdot d}{m} \Leftrightarrow u = \sqrt{\frac{2 E e d}{m}}$$

Μονάδες 9