

ΘΕΜΑ 2

2.1.

2.1.A. Σωστή απάντηση είναι η (α).

Μονάδες 4

2.1.B. Η αβεβαιότητα κατά την μέτρηση της ταχύτητας του σωματιδίου είναι:

$$\Delta v_x = \frac{1}{100} \cdot v_x \Rightarrow \Delta v_x = 10^{-2} \cdot v_x$$

Η αβεβαιότητα στην μέτρηση της ορμής είναι:

$$\Delta p_x = m \cdot \Delta v_x \Rightarrow \Delta p_x = 10^{-2} \cdot m \cdot v_x$$

Από την Αρχή της Αβεβαιότητας προκύπτει:

$$\begin{aligned} \Delta x \geq \frac{h}{2\pi \Delta p_x} &\Rightarrow \Delta x \geq \frac{h}{2 \cdot \pi \cdot \Delta p_x} \Rightarrow \Delta x \geq \frac{h}{2 \cdot \pi \cdot 10^{-2} \cdot m \cdot v_x} \Rightarrow \\ &\Rightarrow \Delta x \geq \frac{50 \cdot h}{\pi \cdot m \cdot v_x} \end{aligned}$$

Τελικά:

$$\Delta x_{min} = \frac{50 \cdot h}{\pi \cdot m \cdot v_x}$$

Μονάδες 8

2.2.

2.2.A. Σωστή απάντηση είναι η (γ).

Μονάδες 4

2.2.B. Το κατά de Broglie μήκος κύματος ορίζεται ως:

$$\lambda = \frac{h}{p}$$

Για να βρούμε το ζητούμενο λοιπόν, αρκεί να συσχετίσουμε την ορμή με την κινητική ενέργεια.

Από τον ορισμό της πρώτης έχουμε:

$$v = \frac{p}{m}$$

Συνεπώς:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow K = \frac{p^2}{2m} \Rightarrow p = \sqrt{2mK}$$

Άρα:

$$\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mK}}$$

Μονάδες 9