

ΘΕΜΑ 2

2.1.

2.1.A. Σωστή απάντηση η (γ).

Μονάδες 4

2.1.B. Η σφαίρα A από $t = 0,7s$ κινείται με ταχύτητα v_A , που θα την υπολογίσουμε από την κλίση της γραφικής παράστασης $x - t$:

$$\text{κλίση} = v_A = \frac{0,78 - 0,22}{0,7 - 0} \text{ m/s} = 0,8 \text{ m/s}$$

Κινούμενη με την ταχύτητα αυτή, η σφαίρα A συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά τη χρονική στιγμή $t = 0,7s$ με την ακίνητη σφαίρα B ($v_B = 0$). Παρατηρούμε ότι μετά την κρούση η σφαίρα A έχει μηδενική ταχύτητα ($v'_A = 0$), ενώ η σφαίρα B αποκτά ταχύτητα v_B , που θα την υπολογίσουμε από την κλίση της γραφικής παράστασης $x - t$:

$$\text{κλίση} = v'_B = \frac{1,34 - 0,78}{1,4 - 0,7} \text{ m/s} = 0,8 \text{ m/s}$$

Παρατηρούμε ότι οι δύο σφαίρες ανταλλάσσουν ταχύτητες. Συνεπώς, έχουν ίσες μάζες.

Μονάδες 8

2.2.

2.2.A. Σωστή απάντηση η (γ).

Μονάδες 4

2.2.B. Από τη φωτοηλεκτρική εξίσωση του *Einstein* σε κάθε περίπτωση, έχουμε:

$$K = hf - \varphi \quad (1) \quad \text{και} \quad K' = hf' - \varphi \quad (2)$$

Από τη θεμελιώδη εξίσωση της Κυματικής: $c = \lambda f \Rightarrow f = \frac{c}{\lambda}$ (3) και αντίστοιχα: $f' = \frac{c}{\lambda'}$ (4)

Από τις σχέσεις (1), (3) έχουμε:

$$K = h \frac{c}{\lambda} - \varphi \Rightarrow hc = \lambda(K + \varphi) \quad (5)$$

οπότε η σχέση (2) με τη βοήθεια των σχέσεων (4), (5) γίνεται:

$$K' = \frac{\lambda(K + \varphi)}{\lambda'} - \varphi \Rightarrow \frac{K}{2} = \frac{\lambda(K + \varphi)}{\lambda'} - \varphi \quad (6)$$

Το μήκος κύματος λ' , που είναι κατά 50% μεγαλύτερο του μήκους κύματος λ , είναι:

$$\lambda' = \lambda + \frac{50}{100} \lambda \Rightarrow \lambda' = \frac{3\lambda}{2} \quad (7)$$

Από τις σχέσεις (6) και (7) έχουμε:

$$\frac{K}{2} = \frac{\lambda(K + \varphi)}{\frac{3\lambda}{2}} - \varphi \Rightarrow \varphi = \frac{K}{2}$$

Μονάδες 9