

ΘΕΜΑ 2

2.1.

2.1.A. Σωστή απάντηση η (γ)

Μονάδες 4

2.1.B.

Κατά την πλαστική κρούση η ορμή του συστήματος σωμάτων παραμένει σταθερή, οπότε:

$$P_{ολ}^{αρχ} = P_{ολ}^{τελ} \leftrightarrow P = P_{ολ}^{τελ} \leftrightarrow m \cdot u = 4 \cdot m \cdot V \leftrightarrow V = \frac{u}{4}$$

Η μεταβολή της ορμής για κάθε σώμα είναι:

$$\Delta P_1 = m \cdot V - m \cdot u = m \cdot \frac{u}{4} - m \cdot u = \frac{P}{4} - P = -\frac{3 \cdot P}{4}$$

$$\Delta P_2 = 3m \cdot V - 0 = 3m \cdot \frac{u}{4} = \frac{3 \cdot P}{4}$$

Επομένως, σωστή η πρόταση (γ).

Μονάδες 8

2.2.

2.2.A. Σωστή απάντηση η (α)

Μονάδες 4

2.2.B.

Πριν εισέλθει στο πεδίο το φορτισμένο σωματίδιο μάζας m και φορτίου q , επιταχύνεται λόγω της διαφοράς δυναμικού V_0 και αποκτά κινητική ενέργεια. Από το θεώρημα έργου – ενέργειας έχουμε:

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot u_0^2 - 0 = q \cdot V_0, \text{ οπότε: } m \cdot u_0^2 = 2 \cdot q \cdot V_0 \quad (1)$$

Κατά την έξοδο του σωματιδίου από το ομογενές ηλεκτρικό πεδίο, η ταχύτητα του στον x άξονα θα είναι $u_x = u_0$ (2) και στον y άξονα θα είναι:

$$u_y = a \cdot t = \frac{F}{m} \cdot t = \frac{Eq}{m} \cdot t = \frac{qV_0}{dm} \cdot t \quad (3)$$

Την χρονική στιγμή που το σωματίδιο εξέρχεται από το ηλεκτρικό πεδίο έχει διανύσει μέσα σε αυτό οριζόντια απόσταση $2d$, οπότε ισχύει: $2d = u_0 \cdot t \leftrightarrow t = \frac{2d}{u_0}$

$$\text{Άρα, η σχέση (3) μας δίνει: } u_y = \frac{qV_0}{dm} \cdot \frac{2d}{u_0} \quad (4)$$

Η γωνιακή εκτροπή του σωματιδίου θα είναι: $\epsilon\phi = \frac{u_y}{u_x}$. Λόγω των σχέσεων (1), (2), (4)

$$\text{έχουμε: } \epsilon\phi = \frac{qV_0}{dm} \cdot \frac{2d}{u_0^2} = \frac{2qV_0d}{2qV_0d} = 1.$$

Επομένως: $\phi = 45^\circ$, σωστή είναι η απάντηση (α).

Μονάδες 9