ΤΑΞΗ: **Β΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ: **ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**
ΜΑΘΗΜΑ: **ΦΥΣΙΚΗ**

Ημερομηνία: Μ. Δευτέρα 10 Απριλίου 2023
Διάρκεια Εξέτασης: 2 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Α1. δ.
Α2. β.
Α3. α
Α4. α

Α5. α. ΣΩΣΤΟ
β. ΛΑΘΟΣ
γ. ΣΩΣΤΟ
δ. ΛΑΘΟΣ
ε. ΛΑΘΟΣ

ΘΕΜΑ Β

Β1. Σωστή απάντηση η (γ)

Αιτιολόγηση:

Το φορτίο κινείται κάθετα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου από το οποίο δέχεται δύναμη Fηλ και επειδή οι βαρυτικές αλληλεπιδράσεις θεωρούνται αμελητέες:

$\Sigma F = F_{\eta\lambda}$ όμως $F_{\eta\lambda} = Eq$ και $\Sigma F = m\alpha$ άρα $m\alpha = Eq \Rightarrow \alpha = \frac{Eq}{m}$

Η κίνηση αναλύεται σε άξονες x΄x και y΄y.

Στον x΄x εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση (αφού ΣFx=0), άρα υ=σταθ.

Για να βγει από το ηλεκτρικό πεδίο θα διανύσει μια απόσταση x σε χρόνο $t = \frac{x}{\upsilon}$

Στον y΄y εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη διότι $\Sigma F_y = F_{\eta\lambda}$ = σταθ.

Επομένως η απόκλιση θα είναι: $y = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow \; y = \frac{1}{2}\frac{Eq}{m}\left(\frac{x}{\upsilon}\right)^2 \Rightarrow \; y = \frac{1}{2}\frac{Eq}{m}\frac{x^2}{\upsilon^2} = 8cm$

Επομένως αν διπλασιαστεί η ταχύτητα επειδή είναι στον παρονομαστή και στο τετράγωνο, η απόκλιση θα υποτετραπλασιαστεί.

$$y_1 = \frac{1}{2}\frac{Eq}{m}\frac{x^2}{(2\upsilon)^2} = \frac{1}{2}\frac{Eq}{m}\frac{x^2}{\upsilon^2 4} = \frac{8}{4} = 2cm$$

Β2. Σωστή απάντηση η (γ)

Αιτιολόγηση:

Κατά την ελεύθερη πτώση θα έχω μετατόπιση κατά

$$y = H - h \Rightarrow \frac{1}{2}gt_1^2 = H - h \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2(H-h)}{g}} \qquad (1)$$

Η ταχύτητά του κατά τη στιγμή της πρόσκρουσης είναι

$$\upsilon_0 = gt_1 \overset{(1)}{\Rightarrow}$$

$$\Rightarrow \upsilon_0 = \sqrt{2(H-h)g} \qquad (2)$$

Αφού η κρούση είναι ελαστική ο κασκαντέρ εκτοξεύεται οριζόντια με αυτήν την ταχύτητα από ύψος h ως προς το έδαφος. Άρα

$$h = \frac{1}{2}gt_2^2 \Rightarrow t_2 = \sqrt{\frac{2h}{g}} \qquad (3)$$

Για το βεληνεκές ισχύει $h = s$: Από τις (2) και (3) έχω:

$$h = \upsilon_0 t_2 \overset{(3)}{\Rightarrow} h = \upsilon_0\sqrt{\frac{2h}{g}} \overset{(2)}{\Rightarrow}$$

$$\Rightarrow h = \sqrt{4(H-h)h} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow h^2 = 4Hh - 4h^2 \Rightarrow 5h^2 = 4Hh \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boldsymbol{\frac{h}{H} = \frac{4}{5}}$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Στο μονωμένο σύστημα των δύο μαζών εφαρμόζουμε την ΑΔΟ

$\vec{p}_{αρχ}=\vec{p}_{τελ} \Rightarrow m\upsilon=(M+m)V \Rightarrow 0{,}1 \cdot 200 = (0{,}9+0{,}1)\cdot V \Rightarrow 20 = V$

V=20m/s

Γ2. Απώλεια Κινητικής Ενέργειας :

$E_{απ} = K_{αρχ} - K_{τελ} = \frac{1}{2}m\upsilon^2 - \frac{1}{2}(m+M)V^2 \Rightarrow$

$E_{απ} = \frac{1}{2}0{,}1 \cdot 200^2 - \frac{1}{2}(0{,}1+0{,}9)20^2 = 2000 - 200 = 1800\text{J}$

Γ3. Μέση δύναμη στο Κιβώτιο:

$$F_{μεση} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{p_{τελ} - p_{αρχ}}{\Delta t}$$

Το κιβώτιο στην αρχή ήταν ακίνητο άρα ραρχ=0 και μετά την κρούση κινείται με την ταχύτητα του συσσωματώματος. Άρα:

$$F_{μεση} = \frac{MV}{\Delta t} = \frac{0{,}9 \cdot 20}{0{,}01} = 1800N$$

Γ4. Για το διάστημα s μέχρι να σταματήσει:

Παίρνουμε ΘΜΚΕ αμέσως μετά την κρούση μέχρι τη θέση που σταματά.

$K_{τελ} - K_{αρχ} = W_{ολ} \Rightarrow \frac{1}{2}(m+M)\upsilon_{τελ}^2 - \frac{1}{2}(m+M)V^2 = W_{Τριβής}$

$\Rightarrow 0 - \frac{1}{2}(m+M)V^2 = -\text{T}\cdot\text{s}$ όμως Τριβή: $\text{T}=\mu\text{N}=\mu(m+M)\text{g}$ άρα

$\Rightarrow -\frac{1}{2}(m+M)V^2 = -\mu\cdot(m+M)\cdot g\cdot \text{s}$

$\Rightarrow -\frac{1}{2}(0{,}1+0{,}9)20^2 = -0{,}1\cdot(0{,}1+0{,}9)\cdot 10\cdot \text{s}$

$\Rightarrow 200 = 1\cdot \text{s} \Rightarrow \boldsymbol{s = 200m}$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. $F = F_{KENTP} = \frac{m_1 u_1^2}{l} = 8\,N$

Δ2. Α.Δ.Ο $\overrightarrow{P_{ΟΛ}^{ΠΡΙΝ}} = \overrightarrow{P_{ΟΛ}^{ΜΕΤΑ}}$ => $0 = m_1u_1 - m_2u_2$ => $u_2 = 4m/s$.
$K_{ολ} = K_1 + K_2 = \frac{1}{2}m_1u_1^2 + \frac{1}{2}m_2u_2^2 = 12J$
Οπότε η ενέργεια της έκρηξης είναι 120J

Δ3. Το δεύτερο κομμάτι κάνει ε.ο.κ. και διανύει $d = u_2t_2$ => $t_2 = 0{,}5\,s$
Το δεύτερο κομμάτι διαγράφει ημικύκλιο σε χρόνο
$t = \frac{T}{2} = \frac{2\pi l}{2u_1} = \frac{\pi}{\mathbf{2}}s$ =1,57s
Και διανύει απόσταση $d = u_1t'$ => $t' = 1s$
Άρα συνολικά $t_1=t+t'$= 0,78 + 1 = 1,78 s
Οπότε $\Delta t=t_1-t_2$=1,28s

Δ4. Χρόνος πτώσης $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 0{,}4s$

<u>Σώμα m_1</u>
$u_{1x} = u_1 = 2m/s$
$u_{1y} = gt = 4m/s$
$u'_2 = \sqrt{u_{1x}^2 + u_{1y}^2} = \sqrt{20}$m/s

<u>Σώμα m_2</u>
$u_{2x} = u_2 = 4m/s$
$u_{2y} = gt = 4m/s$
$u'_2 = \sqrt{u_{2x}^2 + u_{2y}^2} = \sqrt{32}$m/s
Οπότε: $\frac{u'_1}{u'_2} = \frac{\sqrt{20}}{\sqrt{32}} = \sqrt{\frac{5}{8}} = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{5}{2}}$

Δ5. Βεληνεκή:
$S_1 = u_1t = 0{,}8$ m
$S_2 = u_2t = 1{,}6$ m
$\Delta S = S_2 - S_1 = 0{,}8\,m$