

**ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ  
ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ Β' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**

Υπεύθυνος Ομάδας Φυσικής: Δημητρίου Άρης  
Επιμέλεια διαγωνίσματος: Δημητρίου Άρης - Κατσαρού Κατερίνα

**ΘΕΜΑ Α**

I. A1. A  $1KWh = 1KW \cdot 1h$

A.2 B Η πηγή δεν έχει εσωτερική αντίσταση

A3. Γ

A4. Γ επειδή  $m_1 > m_2 \Rightarrow u_1' > 0$

II. α) Λ β) Λ γ) Σ δ) Λ ε) Σ

**ΘΕΜΑ Β**

**B1. ΣΩΣΤΗ Η (α)**

Όταν οι αντιστάτες  $R_1 = 3R$  και  $R_2 = 6R$  είναι σε σειρά, η ολική αντίσταση είναι:

$$R_{ολ,σ} = R_1 + R_2, R_{ολ,σ} = 3R + 6R = 9R$$

Η ισχύς  $P$  του κυκλώματος είναι:  $P = \frac{V^2}{9R}$

Όταν οι ίδιοι αντιστάτες είναι παράλληλα, η ολική αντίσταση  $R_{ολ,π}$  δίνεται από τη σχέση:

$$\frac{1}{R_{ολ,π}} = \frac{1}{3R} + \frac{1}{6R}, \frac{1}{R_{ολ,π}} = \frac{2}{6R} + \frac{1}{6R} = \frac{3}{6R}, R_{ολ,π} = 2R$$

Η ισχύς  $P'$  του κυκλώματος είναι:  $P' = \frac{V^2}{2R}$

$$\frac{P}{P'} = \frac{\frac{V^2}{9R}}{\frac{V^2}{2R}} = \frac{2}{9}$$

**B2. I. ΣΩΣΤΗ Η (β)**

Εφαρμόζουμε ΑΔΟ για την κρούση με θετική φορά προς τα δεξιά. Έστω ότι το Σ2 μετά την κρούση έχει ταχύτητα  $u'_2$  με φορά προς τα δεξιά.

$$\vec{p}_{αρχ} = \vec{p}_{τελ} \Leftrightarrow mu - mu = -m \cdot \frac{u}{2} + m \cdot u_2' \Leftrightarrow 0 = -\frac{u}{2} + u_2' \Leftrightarrow u_2' = \frac{u}{2}$$

## II. ΣΩΣΤΗ Η ( β )

Από την διατήρηση της ενέργειας κατά την κρούση :

$$Q = K_{ΑΡΧ} - K_{ΤΕΛ} = K + K - \frac{1}{2} m \left( \frac{u}{2} \right)^2 - \frac{1}{2} m \left( \frac{u}{2} \right)^2 = 2K - \frac{1}{2} m \frac{u^2}{4} - \frac{1}{2} m \frac{u^2}{4} =$$

$$= 2K - \frac{K}{4} - \frac{K}{4} = 2K - \frac{K}{2} \Leftrightarrow Q = \frac{3K}{2}$$

Άρα οι απώλειες μηχανικής ενέργειας είναι  $Q = \frac{9K}{5}$

## ΘΕΜΑ Γ

Για την συσκευή έχουμε :  $I = \frac{P_k}{V_k} = \frac{40}{20} = 2A$  και

$$P_k = \frac{V_k^2}{R_\Sigma} \Leftrightarrow R_\Sigma = \frac{V_k^2}{P_k} = \frac{20^2}{40} \Leftrightarrow R_\Sigma = 10\Omega$$

Στο κύκλωμα του σχήματος οι αντιστάσεις  $R_1$  και  $R_2$  συνδέονται παράλληλα, σε σειρά με την συσκευή και η ισοδύναμη αντίστασή όλων των παραπάνω που είναι το εξωτερικό κύκλωμα, σε σειρά με την εσωτερική αντίσταση  $r$ .

Οπότε έχουμε:

$$R_{ολ} = R_\Sigma + \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + r = 10 + \frac{60 \cdot 20}{60 + 20} + 5 = 30\Omega \Leftrightarrow R_{ολ} = 30\Omega$$

**Γ2.** Εφαρμόζουμε τον Νόμο του Ohm για το κλειστό κύκλωμα

$$I = \frac{E}{R_{ολ}} = \frac{60}{30} = 2A$$

Παρατηρούμε ότι η ένταση του ρεύματος που διαρρέει την συσκευή είναι

$$I = I_k = 2A \text{ οπότε αυτή λειτουργεί κανονικά.}$$

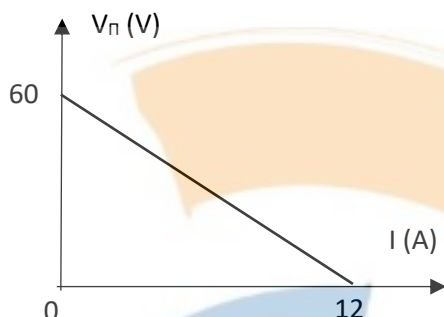
# ΑΡΕΙΤΟΛΜΟ

Δάφνη - Αγ. Δημήτριος

**Γ3.** Η πολική τάση της πηγής είναι:

$$V_{\pi} = E - I \cdot r = 60 - 2 \cdot 5 = 60 - 10 = 50V \Leftrightarrow V_{\pi} = 50V$$

Η χαρακτηριστική καμπύλης της πηγής σε βαθμολογημένους άξονες είναι :



**Γ4.** Από την διατήρηση της ενέργειας στον ηλεκτρισμό :

$$V_{\pi} = V_{\Gamma\Delta} + V_{\Delta Z} \Leftrightarrow V_{\pi} = I \cdot R_{\Sigma} + V_{\Delta Z} \Leftrightarrow 50 = 2 \cdot 10 + V_{\Delta Z} \Leftrightarrow V_{\Delta Z} = 30V$$

Από τον νόμο του Ohm στα άκρα Δ,Ζ:

$$I_1 = \frac{V_{\Delta Z}}{R_1} = \frac{30}{60} = 0,5A \quad \text{και} \quad I_2 = \frac{V_{\Delta Z}}{R_2} = \frac{30}{20} = 1,5A$$

Παρατήρηση : Μπορούμε να βρούμε την τάση  $V_{\Delta Z}$  και από το ισοδύναμο κύκλωμα

δηλαδή 
$$V_{\Delta Z} = I \cdot \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = 2 \cdot 15 = 30V$$

**Γ5.** Η ισχύς που παρέχει η πηγή στο κύκλωμα είναι:  $P_{\Pi} = E \cdot I = 60 \cdot 2 = 120W$

Για το κόστος έχουμε :  $P_{\Pi} = E \cdot I = 60 \cdot 2 = 120W = \frac{120}{1000} KW = 0,12KW$

$$W_{\eta\lambda} = P_{\Pi} \cdot \Delta t = 0,12KW \cdot 50h = 6KWh$$

Κόστος :  $6KWh \cdot \frac{0,5\epsilonυρώ}{KWh} = 3\epsilonυρώ.$

### ΘΕΜΑ Δ

**Δ1.** Η κρούση γίνεται στο σημείο Γ. Χρησιμοποιούμε τους τύπους της κεντρικής ελαστικής κρούσης ( $\Sigma_2$  αρχικά ακίνητο):

$$v'_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} v_1, v'_1 = \frac{1-4}{1+4} \cdot 20, v'_1 = \frac{-3}{5} \cdot 20, v'_1 = -12 m/s$$

$$v'_2 = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} v_1 v'_2 = \frac{2 \cdot 1}{1+4} \cdot 20 \quad v'_2 = \frac{2}{5} \cdot 20, \quad v'_2 = 8 m/s$$

**Δ2.** Εφαρμόζουμε Α.Δ.Μ.Ε. για το  $\Sigma_2$  από τη θέση  $\Gamma$  στην οριζόντια θέση  $h = L$ :

$$K_{\alpha\rho\chi} = U_{\tau\epsilon\lambda} + K_{\tau\epsilon\lambda} \quad \frac{1}{2}m_2v_2'^2 = m_2gL + \frac{1}{2}m_2v^2$$

$$\frac{1}{2} \cdot 8^2 = 10 \cdot 1,4 + \frac{1}{2}v^2$$

$$32 = 14 + \frac{1}{2}v^2, \quad 18 = \frac{1}{2}v^2, \quad v^2 = 36 \Rightarrow v = 6 \text{ m/s}$$

Στην οριζόντια θέση, η τάση  $T$  είναι η κεντρομόλος δύναμη:

$$T = F_k = m_2 \frac{v^2}{L}$$

$$T = 4 \cdot \frac{36}{1,4}, \quad T \approx 102,86 \text{ N}$$

**Δ3.**  $\Pi\% = \frac{K_2'}{K_1} \cdot 100\% \quad \alpha = \frac{\frac{1}{2}m_2v_2'^2}{\frac{1}{2}m_1v_1^2} \cdot 100\%, \quad \Pi\% = \frac{4 \cdot 8^2}{1 \cdot 20^2} \cdot 100\%$

$$\Pi\% = \frac{256}{400} \cdot 100\% = 0,64 \cdot 100\% = 64\%$$

**Δ4.** Το  $\Sigma_1$  διανύει την απόσταση  $A \rightarrow \Gamma$  και μετά την κρούση την  $\Gamma \rightarrow A \rightarrow \Delta$ .

$$\text{Χρόνος για την απόσταση } A\Gamma : t_{A\Gamma} = \frac{d}{v_1} = \frac{4}{20} = \frac{1}{5} \text{ s}$$

Μετά την κρούση, κινείται προς τα αριστερά με  $|v_1'| = 12 \text{ m/s}$ .

Η απόσταση  $\Gamma\Delta$  είναι  $d + d = 8 \text{ m}$ :

$$\text{Χρόνος για την απόσταση } \Gamma\Delta : t_{\Gamma\Delta} = \frac{2d}{|v_1'|} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3} \text{ s}$$

$$\text{Συνολικός χρόνος: } t_{A\Gamma} + t_{\Gamma\Delta} = \frac{1}{5} \text{ s} + \frac{2}{3} \text{ s} = \frac{13}{15} \text{ s.}$$

**Δ5.** Εφαρμόζουμε ΘΜΚΕ για την κίνηση του σώματος στο κεκλιμένο επίπεδο:

$$K_{\text{TEΛ}} - K_{\text{ΑΡΧ}} = W_{W_x} + W_{W_y} + W_T + W_N$$

$$0 - \frac{1}{2}m_1v_1'^2 = -m_1g\eta\mu 30 \cdot s + 0 - \mu m_1g\sigma\nu 30 \cdot s + 0$$

$$\frac{1}{2}144 = 10 \frac{1}{2} \cdot s + \frac{\sqrt{3}}{5} 10 \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot s$$

$$144 = 10 \cdot s + 6 \cdot s \Rightarrow 16 \cdot s = 144 \Rightarrow s = 9 \text{ m}$$