ΘΕΜΑ 4

4.1. Ισχύει:

$$\omega^2 = \omega_o^2 + 2 \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu,3} \cdot \Delta\theta_3 \Rightarrow \alpha_{\gamma\omega\nu,3} = \frac{\omega^2 - \omega_o^2}{2 \cdot \Delta\theta_3} \Rightarrow \alpha_{\gamma\omega\nu,3} = \frac{0 - 100}{2 \cdot 5}\frac{rad}{s^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \alpha_{\gamma\omega\nu,3} = -10\frac{rad}{s^2}.$$

Για την τελική χρονική στιγμή $t_{\tau\varepsilon\lambda}$ είναι:

$$\omega = \omega_o + \alpha_{\gamma\omega\nu,3} \cdot (t_{\tau\varepsilon\lambda} - t_2) \Rightarrow t_{\tau\varepsilon\lambda} = \frac{\omega - \omega_o}{\alpha_{\gamma\omega\nu,3}} + t_2 \Rightarrow t_{\tau\varepsilon\lambda} = 5s$$

Μονάδες 7

4.2. Στο χρονικό διάστημα $0 \leq t < 2s$, το σώμα εκτελεί στροφική ομαλή κίνηση, συνεπώς: $\alpha_{\gamma\omega\nu,1} = 0$.

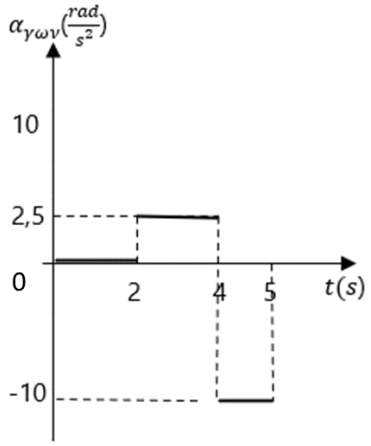
Στο χρονικό διάστημα $2s \leq t < 4s$, το σώμα εκτελεί στροφική ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση, συνεπώς:

$$\alpha_{\gamma\omega\nu,2} = \frac{\Delta\omega}{\Delta t_2} = \frac{\omega_2 - \omega_1}{\Delta t_2} = \frac{10 - 5}{4 - 2}\frac{rad}{s^2} = 2{,}5\frac{rad}{s^2},$$

Στο χρονικό διάστημα $4s \leq t \leq 5s$, το σώμα εκτελεί στροφική ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση και σταματά. Από το ερώτημα 4.1. είναι:

$$\alpha_{\gamma\omega\nu,2} = -10\frac{rad}{s^2},$$

Το διάγραμμα εικονίζεται δίπλα.



Μονάδες 6

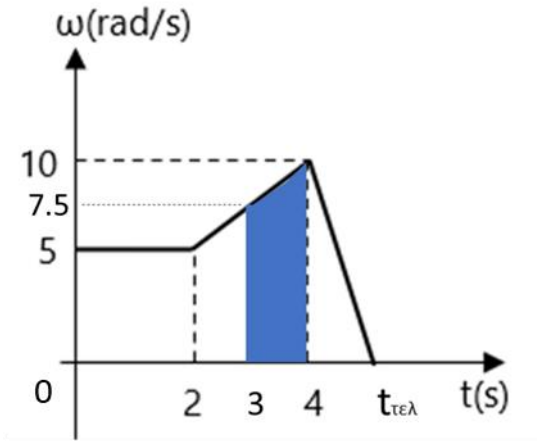
4.3 Τη χρονική στιγμή $t = 3s$ είναι:

$$\omega = \omega_o + \alpha_{\gamma\omega\nu,2} \cdot (t - t_1) \Rightarrow \omega = [5 + 2{,}5 \cdot (3 - 2)]\frac{rad}{s} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \omega = 7{,}5\frac{rad}{s}$$

Το γραμμοσκιασμένο εμβαδό ισούται αλγεβρικά με τη γωνιακή μετατόπιση κατά το 4ο δευτερόλεπτο.

$$\Delta\theta = \frac{7{,}5 + 10}{2} \cdot 1 = 8{,}75rad$$



Μονάδες 6

4.4. Στο χρονικό διάστημα $0 \leq t < 2s$: $\Delta\theta_1 = \omega_1 \cdot \Delta t_1 \Rightarrow \Delta\theta_1 = 5 \cdot 2\, rad \Rightarrow \Delta\theta_1 = 10rad$

Στο χρονικό διάστημα $2s \leq t < 4s$: $\Delta\theta_2 = \omega_1 \cdot \Delta t_2 + \frac{1}{2} \cdot a_{\gamma\omega\nu,2} \cdot \Delta t_2{}^2 \Rightarrow$

$$\Rightarrow \Delta\theta_2 = \left(5 \cdot 2 + \frac{1}{2} \cdot 2{,}5 \cdot 2^2\right) rad \Rightarrow \Delta\theta_2 = 15rad$$

*(**Σημείωση:** Οι γωνιακές μετατοπίσεις μπορούν να προσδιοριστούν ως εμβαδό του σχήματος που περικλύεται από τη γραφική παράσταση ω-t και τον άξονα του χρόνου).*

Στο χρονικό διάστημα$4s \leq t \leq 5s$: Από την εκφώνηση γνωρίζουμε ότι $\Delta\theta_3 = 5rad.$

,

Συνεπώς: $\Delta\theta_{o\lambda} = \Delta\theta_1 + \Delta\theta_2 + \Delta\theta_{3,} \Rightarrow \Delta\theta_{o\lambda} = (10 + 15 + 5)rad \Rightarrow \Delta\theta_{o\lambda} = 30rad$

$$N = \frac{\Delta\theta_{o\lambda}}{2 \cdot \pi} \Rightarrow N = \frac{30}{2 \cdot \pi} \pi\varepsilon\rho\iota\sigma\tau\rho o\varphi\acute{\varepsilon}\varsigma \Rightarrow N = \frac{15}{\pi}\, \pi\varepsilon\rho\iota\sigma\tau\rho o\varphi\acute{\varepsilon}\varsigma$$

Μονάδες 6