

**4.1.ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**  
**Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ (ΣΤΕΡΕΟ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ)**

**ΘΕΜΑ Α:**

Α. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση στις ερωτήσεις που ακολουθούν:

1. Στη μεταφορική κίνηση ενός σώματος
  - α. η τροχιά είναι ευθύγραμμη
  - β. όλα τα σημεία του σώματος έχουν την ίδια γωνιακή ταχύτητα
  - γ. όλα τα σημεία του σώματος έχουν την ίδια ταχύτητα
  - δ. ισχύει ότι  $v_{cm} = \omega R$

(Μονάδες 4)

2. Τα διανύσματα  $\vec{\omega}$  και  $\vec{a}$  (γωνιακή ταχύτητα και επιτάχυνση) στη στροφική κίνηση:
  - α. έχουν μέτρα που σχετίζονται σύμφωνα με τον τύπο  $\omega = a \cdot t$
  - β. έχουν πάντα την ίδια διεύθυνση (του άξονα περιστροφής) και την ίδια φορά.
  - γ. έχουν πάντα την ίδια διεύθυνση (τον άξονα περιστροφής) αλλά μπορεί να είναι ομόρροπα ή αντίρροπα.
  - δ. έχουν μέτρα που συνδέονται από τη σχέση  $\omega = a \cdot R$

(Μονάδες 4)

3. Στην σύνθετη κίνηση ενός τροχού, η σχέση  $v_{cm} = \omega R$  ισχύει όταν:
  - α. ο τροχός κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει
  - β. η σύνθετη κίνηση δεν έχει κανενός είδους επιτάχυνση (γραμμική ή γωνιακή)
  - γ. σε κάθε περίπτωση, χωρίς περιορισμούς
  - δ. μόνο όταν υπάρχουν επιταχύνσεις (γραμμική είτε γωνιακή).

(Μονάδες 4)

4. Στη στροφική κίνηση ενός στερεού σώματος η ταχύτητα περιστροφής ενός τυχαίου σημείου δίνεται από τη σχέση:
  - α.  $v = \omega \cdot R$ , όπου  $R$  ακτίνα του στερεού
  - β.  $v = \omega \cdot r$ , όπου  $r$  η απόσταση του σημείου αυτού από τον άξονα περιστροφής
  - γ.  $v = \omega_0 + at$ , όπου  $a$  η γωνιακή επιτάχυνση και  $t$  ο χρόνος περιστροφής
  - δ.  $v = a_{cm} t$ , όπου  $a_{cm}$  η επιτάχυνση του κέντρου μάζας και  $t$  ο χρόνος περιστροφής.

(Μονάδες 4)

Β. Ένα ποδήλατο εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν σαν σωστές ή λάθος:

1. Η ταχύτητα του κάθε σημείου ενός τροχού ισούται με το διανυσματικό άθροισμα της  $\vec{v}_{cm}$  (ίδια για όλα τα σημεία) και της περιστροφικής ταχύτητας  $\vec{v}$  που έχει μέτρο  $v = \omega \cdot r$

(Μονάδες 3)

2. Τα μέτρα των δύο αυτών ταχυτήτων είναι κάθε στιγμή ίσα για όλα τα σημεία του τροχού.

(Μονάδες 3)

3. Για τα αντιδιαμετρικά σημεία της οριζόντιας διαμέτρου του τροχού (αυτής που είναι παράλληλη με το δρόμο) ισχύει ότι τα μέτρα της ολικής τους ταχύτητας είναι ίδια.

(Μονάδες 3)

**ΘΕΜΑ Β:**

A. Ένα στερεό τυχαίου σχήματος περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα περιστροφής. Να επιλέξετε ποιά από τα μεγέθη που ακολουθούν είναι κοινά για όλα τα σημεία (στοιχειώδεις μάζες) του στερεού, εκτός από τα σημεία του άξονα περιστροφής:

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| α. γραμμική ταχύτητα      | ε. κινητική ενέργεια                       |
| β. κεντρομόλος επιτάχυνση | στ. συχνότητα περιστροφής                  |
| γ. γωνιακή ταχύτητα       | ζ. διανυόμενο διάστημα σε ορισμένο χρόνο   |
| δ. γωνιακή επιτάχυνση     | η. η γωνία που διαγράφει σε ορισμένο χρόνο |

*(Μονάδες 5)*

B. Τροχός κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει σε οριζόντιο επίπεδο. Να αποδείξετε ότι:

1. Τα μέτρα της ταχύτητας του κέντρου μάζας  $v_{cm}$  και της γωνιακής του ταχύτητας  $\omega$  συνδέονται από τη σχέση:  $v_{cm} = \omega \cdot R$

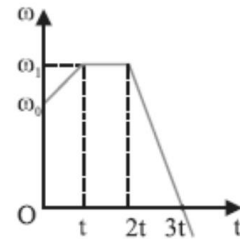
*(Μονάδες 6)*

2. Το σημείο που κάθε στιγμή ακουμπάει στο έδαφος, έχει εκείνη τη στιγμή ολική ταχύτητα ίση με μηδέν.

*(Μονάδες 6)*

Γ. Στο σχήμα βλέπουμε τη μεταβολή της γωνιακής ταχύτητας ενός σώματος που περιστρέφεται σε σχέση με το χρόνο. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν σαν σωστές ή λάθος:

1. Η γωνιακή επιτάχυνση του σώματος από  $0 - t$  είναι κατά μέτρο μικρότερη από την αντίστοιχη στο διάστημα  $2t - 3t$ .
2. Το σώμα ήταν αρχικά ακίνητο.
3. Μετά τη χρονική στιγμή  $3t$  το σώμα στρέφεται με αντίθεση φορά.
4. Στο χρονικό διάστημα  $t - 2t$  το σώμα στρέφεται κατά γωνία ίση με αυτήν από  $0 - t$ .



*(Μονάδες 2x4)*

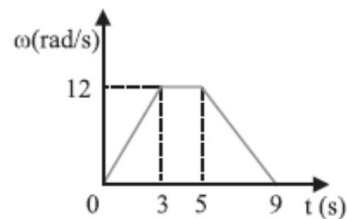
**ΘΕΜΑ Γ:**

Κυλινδρικό σώμα με ακτίνα  $R = 20\text{cm}$  αφήνεται να κυλίσει χωρίς ολίσθηση από την κορυφή κεκλιμένου επιπέδου. Το σώμα φθάνει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου με ταχύτητα  $v = 12\text{m/s}$ , έχοντας διανύσει διάστημα  $s = 18\text{m}$ . Αν η σύνθετη κίνησή του ήταν ομαλά επιταχυνόμενη:

- α. για πόσο χρόνο κινήθηκε το σώμα και με πόση  $a_{cm}$ ; (Μονάδες 10)
- β. ποιο το μέτρο της γωνιακής του ταχύτητας στη βάση του κ.ε; (Μονάδες 5)
- γ. πόσες περιστροφές έχει εκτελέσει το κυλινδρικό σώμα κατά την κίνησή του; (Μονάδες 5)
- δ. Να γίνουν τα διαγράμματα  $\omega - t$  και  $\theta - t$  για την κίνησή του ( $\theta$  η γωνία περιστροφής). (Μονάδες 5)

**ΘΕΜΑ Δ:**

Σώμα σχήματος σφαίρας με ακτίνα  $R = 2\text{m}$  κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει σε οριζόντιο επίπεδο. Η μεταβολή της γωνιακής ταχύτητας του σώματος σε σχέση με το χρόνο φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



- α. Να αναγνωριστούν τα είδη της κίνησης που εκτελεί το σώμα. (Μονάδες 5)
- β. Να γίνουν τα αντίστοιχα διαγράμματα για τα μεγέθη  $v_{cm}$ ,  $a$ ,  $a_{cm}$ ,  $\theta$  και  $s$ . (Μονάδες 15)
- γ. Τη χρονική στιγμή  $t_1 = 6\text{s}$ , να υπολογιστεί το μέτρο της ολικής ταχύτητας που έχει ένα σημείο της σφαίρας που βρίσκεται στην περιφέρειά της και στο άκρο της διαμέτρου που είναι παράλληλη στο οριζόντιο επίπεδο. (Μονάδες 5)