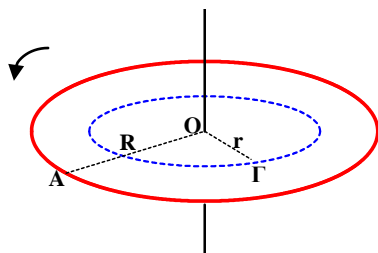


ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗ ΤΟΥ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ – (φύλλο εργασίας)

1. Ως στερεό σώμα (Rigid body) θεωρείται ένα σύνολο, των οποίων οι αποστάσεις μεταξύ τους παραμένουν αναλλοίωτες . Έτσι τα (μηχανικά) στερεά ακόμη κι' αν ασκούνται πάνω τους δυνάμεις.
Ένα στερεό σώμα μπορεί να κάνει κίνηση, κίνηση ή ακόμη και κίνηση.

2. Ένα στερεό κάνει μόνο μεταφορική κίνηση. Τότε:
- (α) Όλα τα σημεία του στερεού έχουν την ίδια χρονική στιγμή ίσες (διανυσματικά) ταχύτητες.
 - (β) Το ευθύγραμμο τμήμα που συνδέει δύο τυχαία σημεία του στερεού παραμένει παράλληλο προς τον εαυτό του.
 - (γ) Η μεταφορική του κίνηση μπορεί να είναι καμπυλόγραμμη.
 - (δ) Την τυχαία χρονική στιγμή t όλα τα σημεία του στερεού έχουν ίσες (διανυσματικά) επιταχύνσεις.
 - (ε) Οι τροχιές όλων των σημείων του σώματος είναι παράλληλες.
- Ποιες από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστές;

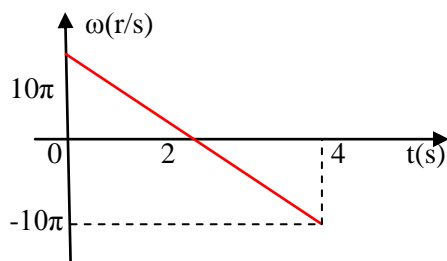
3. Οριζόντιος (ομογενής) δίσκος ακτίνας $R = 20\text{cm}$ στρέφεται γύρω από σταθερό κατακόρυφο άξονα, ο οποίος διέρχεται από το κέντρο του, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το



σημείο A είναι σημείο της περιφέρειας του δίσκου και το σημείο Γ απέχει από το κέντρο του απόσταση $r = 5\text{cm}$. Αν σε μια χρονική στιγμή t_1 η γραμμική ταχύτητα περιστροφής του σημείου A είναι $v_A = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, τότε:

- (i) Η γραμμική ταχύτητα του σημείου Γ την χρονική στιγμή t_1 είναι:.....
- (ii) Να σχολιάσετε την πρόταση «τα σημεία A, Γ έχουν κεντρομόλο επιτάχυνση με μέτρο αντιστρόφως ανάλογο της απόστασής τους από το σημείο O».
- (iii) Ο λόγος των γωνιακών επιταχύνσεών τους σε κάθε στιγμή είναι:

4. Αν η γωνιακή ταχύτητα του δίσκου της διαδικασίας 3 μεταβάλλεται όπως φαίνεται στο σχήμα:

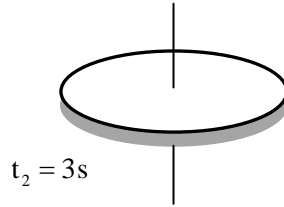
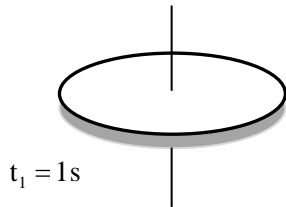


- (α) Να προσδιορίσετε το είδος της κίνησης στα χρονικά διαστήματα 0-2s και 2-4s.....

(β) Η γωνιακή επιτάχυνση του δίσκου τη χρονική στιγμή 2s είναι:

- (i) $0 \frac{r}{s^2}$ (ii) $5\pi \frac{r}{s^2}$ (iii) $-5\pi \frac{r}{s^2}$

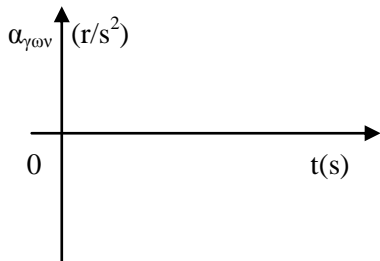
(γ) Να σχεδιάσετε τα διανύσματα της γωνιακής ταχύτητας και της γωνιακής επιτάχυνσης τις χρονικές στιγμές $t_1 = 1s$ και $t_2 = 3s$.



(δ) Να υπολογίσετε την γωνιακή ταχύτητα του δίσκου τη χρονική στιγμή $t_2 = 3s$:

.....

(ε) Να κάνετε το διάγραμμα $\alpha_{\gamma\omega\nu} = f(t)$. Ποια επιπρόσθετη πληροφορία μπορούμε να πάρουμε από το διάγραμμα αυτό;.....



.....

(στ) Να υπολογίσετε τον αριθμό των περιστροφών που έχει κάνει ο δίσκος ως την χρονική στιγμή $t = 4s$:.....

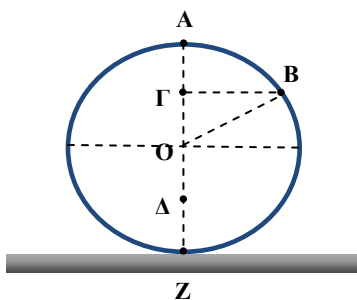
.....

(ζ) Να υπολογίσετε την γωνιακή μετατόπιση του δίσκου στο τελευταίο δευτερόλεπτο της κίνησής του:

.....

5. Ένα στερεό στρέφεται γύρω από σταθερό άξονα. Τότε η ταχύτητα του κέντρου μάζας του στερεού είναι $v_{cm} \neq 0$. Να χαρακτηρίσετε την πρόταση ως σωστή ή λανθασμένη, αιτιολογώντας την απάντησή σας:
-

6. Έστω συμπαγής και ομογενής τροχός ακτίνας 40cm, κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει με



σταθερή ταχύτητα κέντρου μάζας $v_{cm} = 10 \frac{m}{s}$, πάνω σε οριζόντιο ακίνητο επίπεδο, όπως φαίνεται στο σχήμα.

(α) Η κίνηση του τροχού μπορεί να θεωρηθεί ως επαλληλία δύο κινήσεων μιας και μιας γύρω από άξονα που διέρχεται από το κέντρο του και είναι στο επίπεδό του ή μιας μόνο κίνησης γύρω από άξονα που διέρχεται από το εκάστοτε τροχού – επιπέδου.

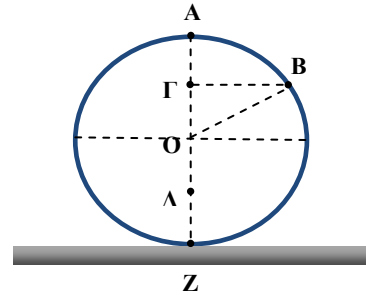
(β) Να υπολογίσετε τις ταχύτητες των σημείων A, Z. Επίσης των σημείων Γ, Δ τα οποία απέχουν 20cm το καθένα από το κέντρο μάζας O:

.....

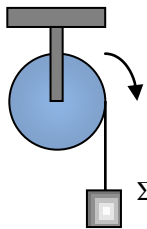
(γ) Η ταχύτητα του σημείου B της περιφέρειας του τροχού, το οποίο απέχει 60cm από το οριζόντιο δάπεδο, είναι:

.....

(δ) Αν ο τροχός επιταχύνεται προς τα δεξιά με σταθερή επιτάχυνση a_{cm} (συνεχίζοντας να κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει), να σχεδιάσετε όλα τα διανύσματα που περιγράφουν την επιτάχυνση του σημείου B.



7. Η τροχαλία του σχήματος έχει ακτίνα $\frac{30}{\pi}$ cm. Το σώμα Σ αφήνεται ελεύθερο την



χρονική στιγμή $t_0 = 0$ και κάνει ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση. Να θεωρήσετε ότι το σχοινί δεν ολισθαίνει στο αυλάκι της τροχαλίας. Όταν η τροχαλία έχει κάνει 5 στροφές το σώμα Σ έχει αποκτήσει ταχύτητα $1 \frac{m}{s}$, να υπολογίσετε:

(α) Το χρονικό διάστημα που μεσολάβησε από την χρονική στιγμή $t_0 = 0$ έως την χρονική στιγμή που η τροχαλία έχει ολοκληρώσει 5 στροφές:

.....

(β) Τη γωνιακή επιτάχυνση της τροχαλίας:

.....

(γ) Τη γωνιακή ταχύτητα της τροχαλίας τη στιγμή που ολοκληρώνει τις 5 στροφές:

.....

i.intzebelis@gmail.com

Ιωάννη Αποστόλου Ιντζεμπελίσ