

ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗ της ΟΜΑΛΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

1. Δύο κινητά στρέφονται στην περιφέρεια του ίδιου κύκλου εκτελώντας ομαλή κυκλική κίνηση. Η περίοδος του πρώτου είναι $T_1=9s$ ενώ του δεύτερου $T_2=4s$.

A) Ποιο κινητό κινείται πιο γρήγορα; Ποιος ο λόγος του αριθμού περιστροφών ανά μονάδα χρόνου που διαγράφουν τα κινητά; Όταν το πρώτο διαγράφει 8 περιστροφές, πόσες περιστροφές διαγράφει το δεύτερο;

B) Κάποια στιγμή τα κινητά διέρχονται από το ίδιο σημείο της τροχιάς και κινούνται κατά την ίδια φορά.

B₁) Μετά από πόσο χρονικό διάστημα η μεταξύ τους απόσταση θα είναι μέγιστη;

B₂) Μετά από πόσο χρονικό διάστημα η μεταξύ τους απόσταση θα είναι το μισό της μέγιστης;

B₃) Μετά από πόσο χρονικό διάστημα η μεταξύ τους απόσταση θα μηδενιστεί για 1^η φορά;;;

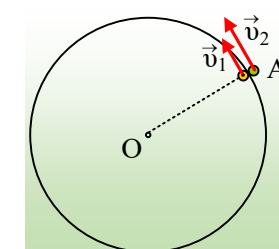
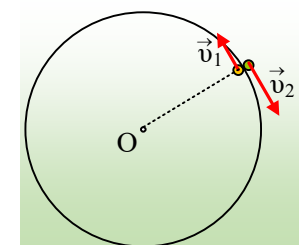
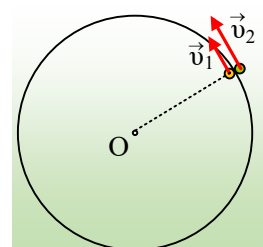
Γ) Κάποια στιγμή τα κινητά διέρχονται από το ίδιο σημείο της τροχιάς και κινούνται κατά αντίθετη φορά.

Γ₁) Μετά από πόσο χρονικό διάστημα η μεταξύ τους απόσταση θα είναι μέγιστη;

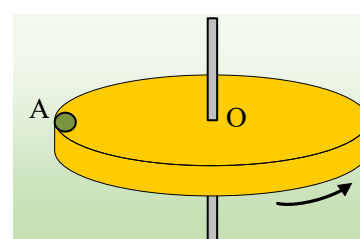
Γ₂) Μετά από πόσο χρονικό διάστημα η μεταξύ τους απόσταση θα είναι το μισό της μέγιστης;

Γ₃) Μετά πόσο χρονικό διάστημα η μεταξύ τους απόσταση θα μηδενιστεί για 1^η φορά;;;

Δ) Κάποια στιγμή τα κινητά διέρχονται από το ίδιο σημείο A της τροχιάς και κινούνται κατά την ίδια φορά. Μετά από πόσο χρονικό διάστημα τα κινητά θα συναντηθούν για πρώτη φορά στο σημείο A; Πόσο θα ήταν αυτό το χρονικό διάστημα αν κινούνταν κατά αντίθετη φορά;



2. Ένας οριζόντιος δίσκος, ακτίνας $R=0,5m$, στρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα $\omega=10rad/s$, γύρω από σταθερό κατακόρυφο άξονα ο οποίος διέρχεται από το κέντρο του O, όπως στο σχήμα. Μια μικρή σφαίρα έχει καρφωθεί στο άκρο μιας ακτίνας και τη στιγμή $t=0$ βρίσκεται στη θέση A του σχήματος.

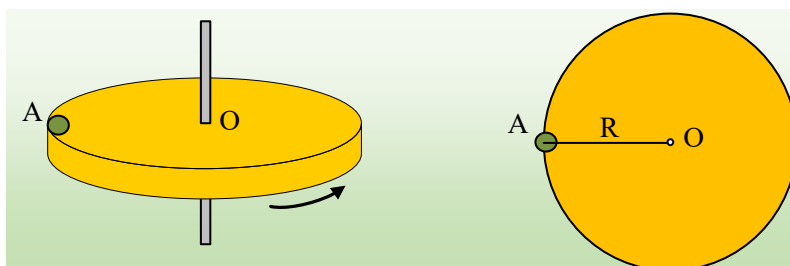


(i) Να σχεδιαστούν τα διανύσματα της γωνιακής ταχύτητας, της γραμμικής ταχύτητας και της επιτάχυνσης της σφαίρας στη θέση A, στα παρακάτω σχήματα, όπου στο δεύτερο βλέπουμε το δίσκο από πάνω (κάτοψη), με αποτέλεσμα ο δίσκος να φαίνεται σαν κύκλος.

ii) Να υπολογιστούν τα μέτρα των παραπάνω φυσικών μεγεθών.

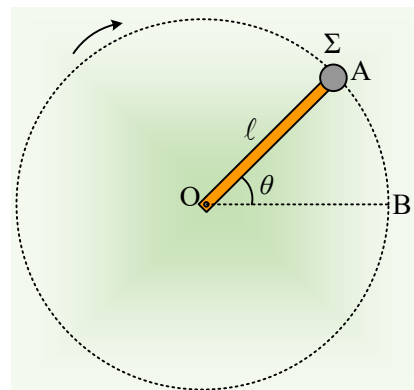
iii) Ποια χρονική στιγμή t_1 , η σφαίρα περνά από ένα σημείο B, όπου ο δίσκος έχει περιστραφεί κατά 90° ;

iv) Να βρεθούν η μεταβολή της γωνιακής ταχύτητας και η μεταβολή της ταχύτητας της σφαίρας, στο χρονικό διάστημα $\Delta t=t_1-t_0$.



3. Μια μικρή σφαίρα Σ, μάζας $m=0,5\text{kg}$, η οποία θεωρείται υλικό σημείο, είναι προσκολλημένη στο άκρο μιας ράβδου μήκους $l=1\text{m}$, η οποία στρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα, γύρω από οριζόντιο άξονα, ο οποίος περνά από το άλλο της άκρο O , διαγράφοντας κατακόρυφο επίπεδο. Η περίοδος περιστροφής είναι

$$T = \frac{2\pi}{\sqrt{6}} \text{ s} \approx 2,56 \text{ s}.$$



i) Τι κίνηση πραγματοποιεί η σφαίρα Σ; Να σχεδιάσετε πάνω στο σχήμα την ταχύτητα και τη γωνιακή ταχύτητα της σφαίρας.

ii) Να υπολογίσετε τα μέτρα της (γραμμικής) ταχύτητας και της γωνιακής ταχύτητας της σφαίρας.

iii) Σε μια στιγμή η σφαίρα περνά από τη θέση Α, όπου η γωνία που σχηματίζει η ράβδος με την οριζόντια διεύθυνση είναι $\theta=37^\circ$. Σε πόσο χρόνο η σφαίρα θα φτάσει (για πρώτη φορά) στη θέση Β με τη ράβδο οριζόντια;

iv) Πόση δύναμη ασκεί η ράβδος στη σφαίρα, στη θέση Α του σχήματος;

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$ ενώ $\sin 37^\circ=0,6$ και $\cos 37^\circ=0,8$.

4. Από ένα σημείο Α ενός κύκλου διέρχονται ταυτόχρονα δύο κινητά που κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση, διαγράφοντας το πρώτο τόξο 45° το δευτερόλεπτο και το δεύτερο τόξο 30° το δευτερόλεπτο. i) Ποιες οι γωνιακές ταχύτητες των κινητών; ii) Πότε θα ξανασυναντηθούν τα δύο σώματα; iii) Πόση γωνία θα έχει διαγράψει στο μεταξύ, κάθε κινητό;

5. Δυο σώματα Α και Β ξεκινούν ταυτόχρονα όπως στο σχήμα, να κινούνται ομαλά σε κυκλικές τροχιές με ακτίνες $R_1=1\text{m}$ και $R_2=2,5\text{m}$, με το ίδιο κέντρο O και με ταχύτητες ίσων μέτρων $v_1=v_2=v=3\text{m/s}$.

i) Σε πόσο χρόνο για πρώτη φορά, οι επιβατικές τους ακτίνες σχηματίζουν γωνία 90° ;

ii) Σε πόσο χρόνο οι επιβατικές τους ακτίνες θα συμπίσουν για πρώτη φορά;

iii) Σε πόσο χρόνο, επίσης για πρώτη φορά, τα δυο σώματα θα βρεθούν ταυτόχρονα στις αρχικές τους θέσεις;

