

Ασκήσεις- Ερωτήσεις στην Ομαλή κυκλική κίνηση

Μέρος Α

1.Ένας δρομέας κινείται με σταθερό μέτρο ταχύτητας σε κυκλικό στίβο ακτίνας $R = \frac{80}{\pi} \text{ m}$, διαγράφοντας 4 κύκλους σε 2 λεπτά. Να υπολογίσετε:

α.Τη συχνότητα και την περίοδο της ομαλής κυκλικής του δρομέα.

β.Τη γραμμική και τη γωνιακή ταχύτητα όπως και την κεντρομόλο επιτάχυνσή του.

2.Δύο δρομείς κινούνται στον ίδιο κυκλικό στίβο ακτίνας $R = \frac{160}{\pi} \text{ m}$. Ξεκινούν από το ίδιο σημείο με ταχύτητες σταθερών μέτρων $u_A = 6 \text{ m/s}$ και $u_B = 4 \text{ m/s}$ και μετά από χρόνο t ο Α προσπερνά τον Β. Υπολογίστε τον χρόνο t , όταν:

α)Κινούνται ομόρροπα και β) κινούνται αντίρροπα.

3.Ένα τρακτέρ κινείται με σταθερή ταχύτητα $u = 6 \text{ m/s}$. Οι μεγάλοι τροχοί έχουν ακτίνα 1,2 m και οι μικροί 0,4m. Να υπολογίσετε:

α)Την γραμμική ταχύτητα κάθε τροχού, β)την γωνιακή ταχύτητα κάθε τροχού, γ)τις περιόδους των τροχών.

4.Ο δευτερολεπτοδείκτης ενός ρολογιού έχει περίοδο σε ώρες (h):

- α. 1h β. 60h γ. $\frac{1}{60} \text{ h}$ δ. 12h

5.Ένα υλικό σημείο εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση. Αυτό σημαίνει ότι:

α.Η γραμμική του ταχύτητα είναι σταθερή.

β.Δεν έχει επιτάχυνση.

γ.Η γωνιακή του ταχύτητα μεταβάλλεται με σταθερό ρυθμό.

δ.Σε ίσα χρονικά διαστήματα διανύει ίσα τόξα.

6.Ένα σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική σε ακτίνα R_1 με συχνότητα f_1 και κεντρομόλο επιτάχυνση $a_{κ(1)} = 10 \text{ m/s}^2$. Αν ταυτόχρονα διπλασιαστεί η συχνότητα και υποδιπλασιαστεί η ακτίνα, τότε η νέα κεντρομόλος επιτάχυνση $a_{κ(2)}$ θα είναι ίση με:

- α) 20 m/s^2 β) 10 m/s^2 γ) 5 m/s^2

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση και δικαιολογήστε την επιλογή σας

7. Ένα σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική ακτίνας R με συχνότητα περιστροφής $f_1=2\text{Hz}$ υπό την επίδραση κεντρομόλου δύναμης $F_{κ(1)}=100\text{N}$. Αν γίνει η συχνότητα του $f_2=4\text{Hz}$ τότε η νέα κεντρομόλος $F_{κ(2)}$ που θα απαιτείται θα έχει μέτρο:

- α) 100N β) 200N γ) 400N

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση και δικαιολογήστε την επιλογή σας

8. Ένα σώμα A εκτελώντας ομαλή κυκλική κίνηση σε χρόνο $t=20\text{s}$ διαγράφει τόξο $S=40\pi\text{ m}$. Αν η ακτίνα του κύκλου είναι ίση με $R_A=2\text{m}$, να υπολογίσετε:

A) Τα μέτρα της γραμμικής και της γωνιακής ταχύτητας .

B) Τη περίοδο και τη συχνότητα της κίνησης.

Γ) Ένα δεύτερο σώμα B που κάνει επίσης ομαλή κυκλική, στον ίδιο χρόνο κάνει διπλάσιο αριθμό κύκλων ακτίνας $R_B=1,5\text{ m}$. α) Ποιά είναι η περίοδος T_B και β) η γραμμική ταχύτητα u_B του δευτέρου σώματος;

9. Ένας δίσκος στρέφεται γύρω από άξονα που είναι κάθετος στο κέντρο του. Όλα τα σημεία του δίσκου :

α. έχουν την ίδια γωνιακή ταχύτητα.

β. έχουν την ίδια γραμμική ταχύτητα.

γ. διαγράφουν σε ίσους χρόνους ίσα τόξα.

δ. έχουν την ίδια κεντρομόλο επιτάχυνση.

10. Ένα αυτοκίνητο στρίβει σε στροφή ακτίνας R με μέγιστη ταχύτητα $u_{\max(1)}$, όταν ο συντελεστής στατικής τριβής των ελαστικών του με το οδόστρωμα είναι $\mu_{\sigma\tau(1)}$. Για να πάρει στροφή ίδιας ακτίνας R με διπλάσια μέγιστη ταχύτητα, πρέπει ο συντελεστής να γίνει $\mu_{\sigma\tau(2)}$ ίσος με:

- α) $2\mu_{\sigma\tau(1)}$ β) $4\mu_{\sigma\tau(1)}$ γ) $0,5\mu_{\sigma\tau(1)}$

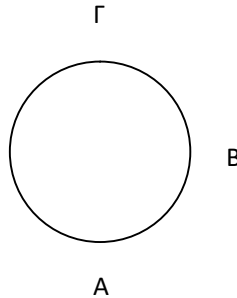
Επιλέξτε τη σωστή απάντηση και δικαιολογήστε την επιλογή σας

11. Ένα σώμα μάζας $m=1\text{kg}$ εκτελεί ομαλή κυκλική σε οριζόντιο επίπεδο, δεμένο στην άκρη νήματος μήκους $l=2\text{m}$ με γραμμική ταχύτητα $u=4\pi\text{m/s}$. Να υπολογίσετε:

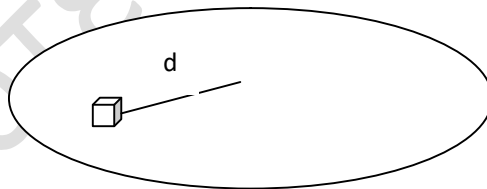
α) Την τάση του νήματος . β) Το πλήθος των περιστροφών σε $\Delta t=20\text{s}$. γ) Αν το όριο θραύσης του νήματος είναι $T_{\theta\rho}=200\text{N}$ υπολογίστε τη μέγιστη συχνότητα με την οποία μπορεί να περιστρέφεται.

12. Ένα σώμα μάζας $m=1\text{kg}$ εκτελεί κυκλική κίνηση σε κατακόρυφο επίπεδο, δεμένο στην άκρη νήματος μήκους $l=0,5\text{m}$ με γραμμική ταχύτητα η οποία στα σημεία A, B, Γ έχει μέτρο $u_A=5\text{m/s}$, $u_B=\sqrt{15}\text{m/s}$ και $u_\Gamma=\sqrt{15}\text{m/s}$. Να υπολογίσετε (αφού σχεδιάσετε τις δυνάμεις) σε κάθε θέση:

α) Την κεντρομόλο δύναμη. β) Την τάση του νήματος. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$



13. Ο δίσκος του σχήματος περιστρέφεται με συχνότητα $0,1\text{Hz}$. Ο κύβος συγκρατείται επάνω του λόγω της στατικής τριβής. Αν ο συντελεστής στατικής τριβής είναι $\mu_{\text{στ}}=0,2$ να βρείτε τις τιμές που μπορεί να πάρει η απόσταση d από το κέντρο και το σώμα να ισορροπεί. Δίνεται $\pi^2=10$ και $g=10\text{m/s}^2$.



14.

B.1 Σώμα μάζας m πραγματοποιεί ομαλή κυκλική κίνηση με γραμμική ταχύτητα, μέτρον v . Αφού έχει διαγράψει ένα τεταρτοκύκλιο, η μεταβολή της ορμής του έχει μέτρο:

α. Μηδέν β. $\sqrt{2}mv$ γ. $2mv$

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

15.

B.2 Ο ωροδείκτης και ο λεπτοδείκτης ξεκινούν μαζί στις 12:00.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η πρώτη τους συνάντηση θα γίνει:

- α. Σε μια ώρα. β. Σε λιγότερο από μια ώρα. γ. Σε περισσότερο από μια ώρα.

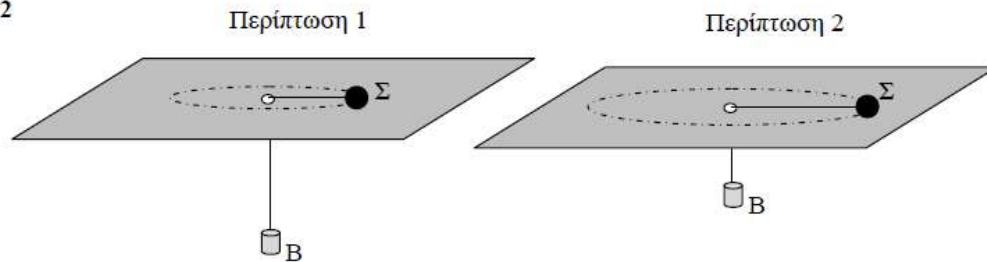
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 9

16.

B.2



Μία σφαίρα Σ είναι δεμένη στο άκρο αβαρούς, μη εκτατού νήματος και βρίσκεται πάνω σε λείο οριζόντιο τραπέζι. Το νήμα περνά από μια τρύπα, που βρίσκεται στο κέντρο του τραπεζιού, και στην άλλη άκρη του υπάρχει δεμένο ένα βαρίδι B . Η σφαίρα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση πάνω στο τραπέζι και το βαρίδι ισορροπεί. Στα παραπάνω σχήματα παριστάνεται η διάταξη σε δύο περιπτώσεις στις οποίες η συχνότητα περιστροφής της σφαίρας είναι f_1 (στην περίπτωση 1) και f_2 (στην περίπτωση 2). Στη δεύτερη περίπτωση, η ακτίνα περιστροφής είναι μεγαλύτερη.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Η σχέση μεταξύ των συχνοτήτων f_1 και f_2 είναι:

- α. $f_1 > f_2$ β. $f_1 < f_2$ γ. $f_1 = f_2$

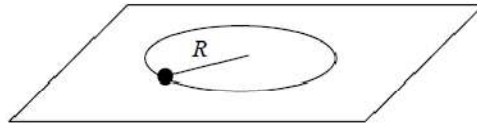
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

17.

B.1 Σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση σε λείο οριζόντιο επίπεδο δεμένο σε ένα σχοινί. Το σχοινί σπάει όταν η δύναμη που θα του ασκηθεί είναι μεγαλύτερη ή ίση με T_0 (όριο θραύσης). Όταν το σώμα κινείται σε κύκλο ακτίνας R το σχοινί σπάει όταν η γωνιακή ταχύτητα είναι ω_1 . Όταν το σώμα κινείται σε κύκλο ακτίνας $\frac{R}{2}$ το σχοινί σπάει όταν η γωνιακή ταχύτητα είναι ω_2 .



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για το λόγο των δύο γωνιακών ταχυτήτων ισχύει:

α. $\frac{\omega_1}{\omega_2} = 2$

β. $\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

γ. $\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{1}{2}$

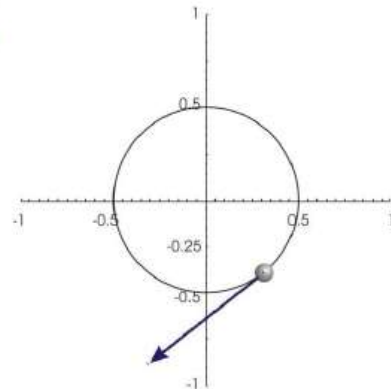
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

18.

B.2 Στο σχήμα βλέπουμε ένα σωματίδιο που εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση σε κυκλική τροχιά ακτίνας $0,5 \text{ m}$. Αν γνωρίζετε ότι η επιβατική ακτίνα διαγράφει γωνία $5\pi/6$ σε χρονικό διάστημα δύο δευτερολέπτων,



A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

α. Η περίοδος της κίνησης είναι $4,8 \text{ s}$

β. Η περίοδος της κίνησης είναι $2,4 \text{ s}$

23.

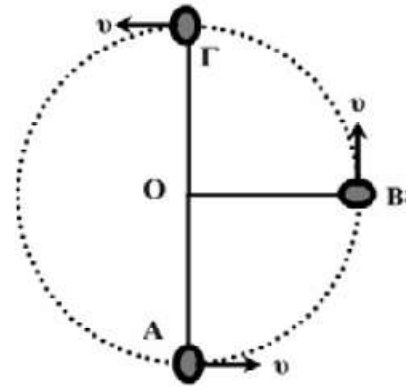
ΘΕΜΑ Β

B.1 Το σώμα μάζας m της διπλανής εικόνας περιστρέφεται σε κατακόρυφο κύκλο, με σταθερή κατά μέτρο ταχύτητα, στερεωμένο στο άκρο αβαρούς ράβδου μήκους l . Η επιτάχυνση της βαρύτητας έχει τιμή g .

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Αν F_A είναι το μέτρο της δύναμης που δέχεται το σώμα από τη ράβδο όταν διέρχεται από το σημείο Α και F_Γ είναι το μέτρο της δύναμης που δέχεται το σώμα από τη ράβδο όταν διέρχεται από το σημείο Γ, για τα μέτρα των δυνάμεων θα ισχύει:

α. $F_A = F_\Gamma$ β. $F_A > F_\Gamma$ γ. $F_A < F_\Gamma$



24.

B.1 Τα σωματίδια Α και Β του διπλανού σχήματος κινούνται ομαλά σε κυκλικές τροχιές με το ίδιο κέντρο Ο και με ταχύτητες ίσων μέτρων $v_A = v_B = v$. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ τα Α και Β βρίσκονται σε δυο σημεία της ίδιας ακτίνας του κύκλου που φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

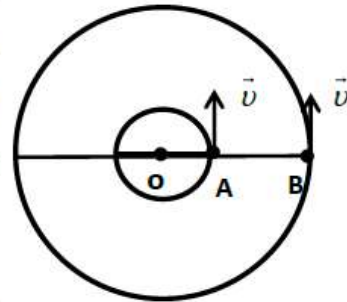
A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση

Τη χρονική στιγμή t_1 το σωματίδιο Α έχει διανύσει τόξο

μήκους S_A . Την ίδια χρονική στιγμή το Β θα έχει διανύσει τόξο μήκους S_B . Για τα τόξα S_A και S_B θα ισχύει,

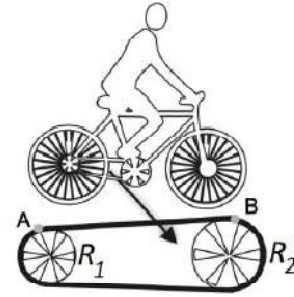
α. $S_A = S_B$ β. $S_A = 3 S_B$ γ. $S_B = 3 S_A$

Δίνεται ότι $R_B = 3R_A$.



25.

B.2 Στο ποδήλατο η κίνηση μεταφέρεται από τα πετάλ στην πίσω ρόδα με τη βοήθεια ενός μεταλλικού ιμάντα, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Τα σημεία A και B είναι δυο σημεία της περιφέρειας της πίσω ρόδας και του πετάλ και εκτελούν κυκλικές κινήσεις ακτίνων R_1 και R_2 αντιστοίχως.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν γνωρίζουμε ότι $R_2 = 2 \cdot R_1$ τότε το μέτρο της κεντρομόλου επιτάχυνσης a_1 του σημείου A και της κεντρομόλου επιτάχυνσης a_2 του σημείου B συνδέονται με τη σχέση.

α. $a_1 > a_2$

β. $a_1 < a_2$

γ. $a_1 = a_2$

26.

B.1 Ανεμιστήρας οροφής περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα. Στην άκρη ενός πτερυγίουκάθεται μια μύγα και στο μέσο του πτερυγίου μια αράχνη.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση:

Αν η μάζα της αράχνης είναι ίση με τη μάζα της μύγας τότε η κινητική ενέργεια της αράχνης είναι,

α. τετραπλάσια της κινητικής ενέργειας της μύγας

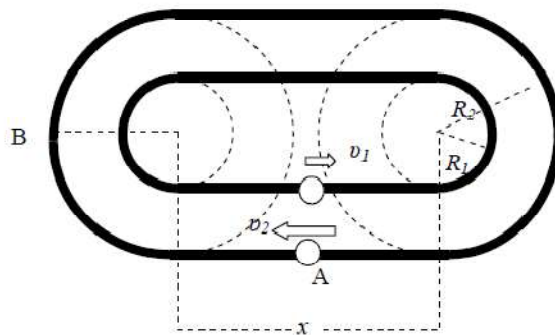
β. διπλάσια της κινητικής ενέργειας της μύγας

γ. υποτετραπλάσια της κινητικής ενέργειας της μύγας

27.

ΘΕΜΑ Δ

Στο σχήμα φαίνεται η κάτοψη ενός στίβου. Οι στροφές είναι ημιπεριφέρειες κύκλων. Ο αθλητής (1) τρέχει στον εσωτερικό διάδρομο με ταχύτητα μέτρου $v_1 = 5 \text{ m/s}$ και ο αθλητής (2) στον εξωτερικό διάδρομο με ταχύτητα μέτρου $v_2 = 6 \text{ m/s}$. Τα μήκη των ακτίνων των ημιπεριφερειών των κύκλων είναι $R_1 = 20 \text{ m}$ και $R_2 = 30 \text{ m}$. Το μήκος του ευθυγράμμιου τμήματος είναι $x = 100 \text{ m}$.



Δ1) Να βρεθεί πόσο χρόνο χρειάζεται ο αθλητής (1) για να διανύσει το τμήμα της μίας ημιπεριφέρειας.

Μονάδες 6

Δ2) Να βρεθεί γωνιακή ταχύτητα του αθλητή (2) καθώς τρέχει στα ημικυκλικά τμήματα της διαδρομής του.

Μονάδες 5

Δ3) Να βρεθεί πόσο χρόνο χρειάζεται κάθε αθλητής για να κάνει μία περιφορά του σταδίου.

Μονάδες 8

Δ4) Να βρεθεί το μέτρο της μεταβολής της ταχύτητας του αθλητή (2) για την μετακίνηση από το