**ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΚΥΚΛΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ**

**1**. Υλικό σημείο εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση σε κύκλο ακτίνας **R=30m**, με γωνιακή ταχύτητα **ω=π rad/sec**. Να βρείτε

**α)** τη συχνότητα και την περίοδο περιστροφής του.

**β)** την γραμμική ταχύτητα του

**γ)** το χρόνο που θα περάσει για να εκτελέσει το σώμα μισή περιστροφή.

**δ)** τη γωνία που θα διαγράψει σε χρόνο **5 s.**

**ε)** τον αριθμό των περιστροφών σε χρόνο **10 s.**

**2.** Κινητό κινείται σε περιφέρεια κύκλου ακτίνας **40m** με ταχύτητα μέτρου **4m/s**.

**α)** Ποια είναι η περίοδος και ποια η συχνότητά του;

**β)** Πόσο είναι το μήκος του τόξου που διαγράφει σε **20s** και πόση είναι η αντίστοιχη επίκεντρη γωνία σε rad ; ( 20πs, 2rad)

**3.** Τα σημεία της περιφέρειας ενός τροχού που εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση έχουν γραμμική ταχύτητα **υ=4π m/sec** ενώ η γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του είναι **ω=2π rad/sec**.

**α)** Να βρείτε την ακτίνα του καθώς και την συχνότητα και την περίοδο περιστροφής του.

**β)** Να βρείτε την κεντρομόλο επιτάχυνση ενός σημείου που βρίσκεται στο μέσο της ακτίνας του τροχού.

**γ)** Ένα υλικό σημείο μάζας **m=100 g** βρίσκεται στην περιφέρεια του τροχού. Να βρείτε την κεντρομόλο δύναμη που ασκείται στο υλικό σημείο.

**4.** Δύο κινητά κινούνται ομαλά πάνω στην ίδια περιφέρεια κύκλου με αντίστοιχες περιόδους **Τ1=5s** και **Τ2 = 10 s**. Κάποια στιγμή τα δύο κινητά περνούν ταυτόχρονα από το ίδιο σημείο της περιφέρειας.

**α)** Μετά από πόσο χρόνο θα συναντηθούν ξανά, όταν κινούνται αντίρροπα;

**β)** Μετά από πόσο χρόνο θα συναντηθούν για δεύτερη φορά όταν κινούνται ομόρροπα;

**5.** Δυο τροχοί ακτίνων **R1=40cm** και **R2=10cm** συνδέονται με ιμάντα και περιστρέφονται ο μεν πρώτος με συχνότητα **f1=4Hz**, ο δε δεύτερος με συχνότητα **f2**. Να βρεθεί η συχνότητα περιστροφής και ο αριθμός των στροφών που θα κάνει ο δεύτερος τροχός σε χρόνο **t=20sec**.

(16Hz, 320 περ.)

**6**. Αυτοκίνητο κινείται ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα **υ=72km/h**. Η διάμετρος των τροχών του είναι **50cm.** Να βρεθούν:

**α)** ο αριθμός των περιστροφών που θα εκτελέσει ένας τροχός σε χρόνο **t=20π sec**

**β)** η γραμμική ταχύτητα των σημείων της περιφέρειας των τροχών.

**γ)** η γωνία και το τόξο που διαγράφει το μέσο της ακτίνας του τροχού σε χρόνο 40π sec.

**7.** Δυο δρομείς, **Α** και **Β**, βρίσκονται στο ίδιο σημείο μιας κυκλικής τροχιάς και κινούνται με την ίδια φορά περιστροφής. Αν η περίοδος κίνησης του Α είναι **ΤΑ=2min** και του Β είναι **ΤΒ=4min**, να βρεθεί πότε θα συναντηθούν για δεύτερη φορά. ( 8 min)

**8.** Δυο τροχοί συνδέονται με ιμάντα του οποίου τα σημεία κινούνται με σταθερή ταχύτητα **υ=10m/sec**. Αν οι ακτίνες των τροχών είναι **R1=10cm** και **R2=30cm**, να βρεθούν:

**α)** οι συχνότητες περιστροφής των τροχών

**β)** ο αριθμός των περιστροφών που θα κάνει ο κάθε τροχός σε χρόνο **25sec.**

**9.** Δυο δρομείς τη χρονική στιγμή t=0, διέρχονται από το ίδιο σημείο Α μιας κυκλικής τροχιάς ακτίνας **R=20m**, με ταχύτητες **υ1=0,5m/sec** και **ω2=0,075rad/sec.**

**Α)** Να βρεθεί πότε θα συναντηθούν για πρώτη φορά αν:

**α)** κινούνται με την ίδια φορά περιστροφής,

**β)** κινούνται με αντίθετες φορές περιστροφής.

**Β)** Να βρείτε το μήκος του τόξου που θα διαγράψει ο κάθε δρομέας, καθώς και την αντίστοιχη γωνία σε κάθε περίπτωση.

**10.** Δύο κινητά Α και Β εκτελούν ομαλή κυκλική κίνηση σε κύκλο ακτίνας **R=1m** και την t=0 περνούν από τα σημεία Δ και Ε αντίστοιχα, κινούμενα όπως στο σχήμα. Την χρονική στιγμή **t=2s** τα δύο κινητά διασταυρώνονται στο σημείο Γ, για πρώτη φορά.

**Α)** Να βρεθεί το μέτρο της ταχύτητας κάθε κινητού.

**Β)** Να βρεθεί πότε θα διασταυρωθούν ξανά

**Γ)** Να βρείτε το μήκος του τόξου καθώς και την αντίστοιχη γωνία που θα διαγράψει το κάθε κινητό από την t=0 μέχρι να διασταυρωθούν ξανά.

( π/6 m/s, π/4 m/s, 6,8s)



**11**. Ένα σώμα μάζας **2kg** είναι δεμένο στο άκρο νήματος μήκους l=1m και διαγράφει κατακόρυφο κύκλο. Όταν το νήμα σχηματίζει γωνία **θ=60°** με την κατακόρυφο, το σώμα έχει ταχύτητα **2m/s.** Για την θέση αυτή:

**α)** Ποια η κεντρομόλος επιτάχυνση;

**β)** Ποιο το μέτρο της τάσης του νήματος;

Δίνεται g=10m/s2.

( 4m/s, 18Ν)

**12.** Ένα σώμα μάζας **4kg** διαγράφει κατακόρυφο κύκλο δεμένο στο άκρο νήματος μήκους 2m. Τη στιγμή που περνάει από το χαμηλότερο σημείο της τροχιάς του, έχει ταχύτητα μέτρου **5m/s.**

Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα στη θέση αυτή και να υπολογίσετε τα μέτρα τους. Δίνεται g=10m/s2.

( 40Ν, 90Ν)

**13**. Δύο δρομείς τρέχουν σε κυκλικό στίβο ακτίνας **R=400/π (m**) Οι δρομείς έχουν γραμμικές ταχύτητες με μέτρα **υ1= 4 m/s και υ2 = 3 m/s**. Κάποια στιγμή, οι δύο δρομείς βρίσκονται σε αντιδιαμετρικά σημεία του κύκλου. Να βρείτε πόσος χρόνος χρειάζεται, για να βρεθούν οι δύο δρομείς ο ένας δίπλα στον άλλον.

**14.** Δύο κινητά κινούνται ομαλά πάνω στην ίδια περιφέρεια κύκλου ακτίνας , **R= 100 m** και η διαφορά των περιόδων τους είναι **15 s.** Κάποια στιγμή περνούν ταυτόχρονα από το ίδιο σημείο **Α** της περιφέρειας. Αν ο λόγος των συχνοτήτων τους είναι **f1/f2=1/4** , να βρείτε μετά από πόσο χρόνο θα συναντηθούν για πρώτη φορά, αν κινούνται:

**Α**. ομόρροπα **Β**. αντίρροπα.

**15**. Οι μπροστινοί τροχοί ενός τρακτέρ έχουν ακτίνα **R1 = 0.2 m** και οι πίσω ακτίνα

**R2 = 0,5m**. Το τρακτέρ κινείται ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα μέτρου **υ = 10 m/s.**

**α)** Να βρείτε τη γωνιακή ταχύτητα κάθε τροχού.

**β)** Να υπολογίσετε τον αριθμό των περιστροφών του κάθε τροχού του τρακτέρ σε χρόνο Δt = 50 s.

**16.** Μια μικρή σφαίρα μάζας **0,2kg** ηρεμεί στο κάτω άκρο νήματος μήκους **ℓ=1,25m** (θέση Α), το άλλο άκρο του οποίου είναι δεμένο σε σταθερό σημείο Κ, το οποίο βρίσκεται σε ύψους **Η=2,5m** από το έδαφος.

Φέρνουμε τη σφαίρα στη θέση Β, ώστε το νήμα να γίνει οριζόντιο και την αφήνουμε να κινηθεί. Τη στιγμή που το νήμα γίνεται κατακόρυφο κόβεται, οπότε τελικά η σφαίρα φτάνει στο έδαφος στο σημείο Δ.

**i)** Να βρεθεί η αρχική επιτάχυνση της σφαίρας και η τάση του νήματος αμέσως μόλις αφεθεί να κινηθεί (θέση Β).

**ii)** Σε μια στιγμή το νήμα σχηματίζει γωνία **φ=30°** με την οριζόντια διεύθυνση. Πόση είναι η τάση του νήματος στην θέση αυτή;

**iii)** Να βρεθεί η απόσταση (ΚΔ) του σημείου πρόσδεσης του νήματος και του σημείου πρόσπτωσης της σφαίρας στο έδαφος.

Δίνεται g=10m/s2, ενώ η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

(10 m/s2 , T=0 , 3 N, m)

**17.** Ένας οριζόντιος δίσκος στρέφεται γύρω από το κέντρο του με συχνότητα ***f*=0,2Ηz.** Ένα σώμα

Α μάζας **0,5kg** παρουσιάζει με την επιφάνεια του δίσκου συντελεστή οριακής στατικής τριβής **μs=0,4.**

**i)** Τοποθετούμε το σώμα Α σε απόσταση **R=1m** από το κέντρο του δίσκου. Πόση είναι η τριβή που δέχεται;

**ii)** Έχοντας τοποθετήσει πάνω στο δίσκο το σώμα Α, αυξάνουμε πολύ αργά την συχνότητα περιστροφής του δίσκου. Ποια η μέγιστη συχνότητα περιστροφής που μπορεί να αποκτήσει ο δίσκος, χωρίς να ολισθήσει το σώμα Α;

Δίνονται: g=10m/s2 ενώ π2=10.

(0.8 N , 1/π Ηz)





**18.** Ένα σώμα μάζας **0,2kg** διαγράφει κατακόρυφο κύκλο, κέντρου Ο, δεμένο στο άκρο αβαρούς νήματος μήκους **L=1m**, όπως στο σχήμα. Το σώμα έχει ταχύτητα **υ1=4m/s** στο ανώτερο σημείο Α της τροχιάς του.

i) Να βρεθεί η τάση του νήματος στη θέση Α.

ii) Να βρεθεί επίσης η τάση του νήματος: α) στην οριζόντια θέση Β και β) στο κατώτερο σημείο Γ.

Δίνεται g=10m/s2.

**19.** Μια μικρή σφαίρα, μάζας **m=2kg**, εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση, σε κύκλο κέντρου **Ο** και ακτίνας **R=0,5m**, όπως στο σχήμα. Τη χρονική στιγμή **t=0** η σφαίρα περνά από τη θέση Α, ενώ φτάνει για πρώτη φορά στη θέση Β τη χρονική στιγμή **t1=0,35s,** όπου οι σημειωμένες γωνίες είναι **φ1=φ2= 30°.**

i) Ποια η γωνιακή ταχύτητα και ποια η περίοδος περιστροφής του σώματος;

ii) Ποια χρονική στιγμή η σφαίρα περνά από το σημείο Γ για τέταρτη φορά;

iii) Να υπολογιστεί το μέτρο της κεντρομόλου δύναμης που ασκείται στη σφαίρα, καθώς και το έργο της στο χρονικό διάστημα **0-t1**





**20.** Λεπτοδείκτης και ο ωροδείκτης ενός ρολογιού συμπίπτουν δείχνοντας την **12η** ώρα ακριβώς. Ύστερα από πόσο χρόνο οι δύο δείκτες :

**α)** θα συναντηθούν για πρώτη φορά

**β)** θα σχηματίζουν γωνία **π/6 .**

**γ)** Αν συμπίπτει και ο δευτερολεπτοδείκτης με τον λεπτοδείκτη και τον ωροδείκτη δείχνοντας την **12η** ώρα ακριβώς ύστερα από πόσο χρόνο ο δευτερολεπτοδείκτης θα διχοτομεί τη γωνία που σχηματίζει ο ωροδείκτης με τον λεπτοδείκτη .

**21**. Δύο δρομείς εκκινούν ταυτόχρονα από το σημείο επαφής Α δύο ανεξάρτητων κυκλικών στίβων ακτίνων **R1=80m** και **R1=100m** (σχεδιάστε δύο κύκλους να εφάπτονται εξωτερικά σε ένα σημείο Α). Να βρείτε πότε θα ξανασυναντηθούν στο σημείο Α για πρώτη φορά.