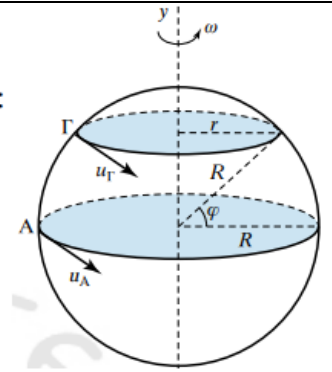


ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗΣ ΟΜΑΛΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

1 ΣΩΜΑ

1.	Ένα ποδήλατο διαγράφει κύκλο ακτίνας $R = 5\text{m}$, με σταθερή ταχύτητα σε χρόνο $T = 2\text{s}$. Να βρεθούν: η γωνιακή ταχύτητα ω και η γραμμική ταχύτητα v . Δίνεται $\pi = 3,14$
2.	Ένας δρομέας διανύει την περιφέρεια ενός κυκλικού στίβου, που το μήκος του είναι 200m , σε χρόνο 40sec . Να βρείτε : Α) την ακτίνα του κυκλικού στίβου Β) την περίοδο και τη συχνότητα της κυκλικής κίνησης του δρομέα Γ) τη γραμμική και τη γωνιακή ταχύτητα του δρομέα.
3.	Κινητό κάνει ομαλή κυκλική κίνηση με περίοδο $T = 2\text{sec}$ και ακτίνα $R = 10\text{m}$. Να βρείτε για το κινητό αυτό : Α) τη συχνότητα, τη γωνιακή και τη γραμμική του ταχύτητα Γ) την κεντρομόλο επιτάχυνσή του.
4.	Μικρό σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση ακτίνας r και τη χρονική στιγμή $t = 0$, διέρχεται από σημείο Α του κύκλου, ενώ τη χρονική στιγμή $t_1 = 0,5\text{sec}$, διέρχεται από σημείο Β του κύκλου που απέχει από το σημείο Α, απόσταση $d = 2\sqrt{2}\text{m}$. Η επιβατική ακτίνα του σώματος στη χρονική διάρκεια $0 \rightarrow t_1$, έχει διαγράψει γωνία 90° . Α) Να υπολογίσετε την ακτίνα r της κυκλικής τροχιάς. Β) Να βρείτε το μέτρο της κεντρομόλου επιτάχυνσης. Δίνεται για τις πράξεις $\pi^2 = 10$
5.	Σημειακό αντικείμενο εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση ακτίνας $R = 1\text{m}$ και σε χρόνο $\Delta t = 1\text{sec}$, διαγράφει τόξο που αντιστοιχεί σε γωνία $\varphi = 18^\circ$. Να βρείτε : Α) τη γωνία $\varphi = 18^\circ$ σε rad Β) την περίοδο και τη γωνιακή ταχύτητα του αντικειμένου Γ) τη γραμμική ταχύτητα του αντικειμένου Δ) τον αριθμό των περιφορών του αντικειμένου σε χρόνο $t = 100\text{sec}$.
6.	Μια σφαίρα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση ακτίνας $r = 0,8\text{m}$ και η επιβατική της ακτίνα διαγράφει σε χρόνο $1/3\text{sec}$, γωνία 30° . Αν τη χρονική στιγμή $t = 0$, η σφαίρα διέρχεται από σημείο Α της τροχιάς της, να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή t_2 που η σφαίρα διέρχεται για δεύτερη φορά, μετά τη χρονική στιγμή $t = 0$, από το σημείο Β της τροχιάς, το οποίο είναι το αντιδιαμετρικό του σημείου Α.
7.	Πειραματικό μοντέλο αεροπλάνου που βρίσκεται σε πίστα δοκιμών αεροδρομίου, εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση, σε περιφέρεια μήκους $40\pi \text{ km}$, με σταθερή ταχύτητα 180 km/h . Να υπολογίσετε: α) Τη διανυσματική μεταβολή στην ταχύτητα του αεροπλάνου, όταν αυτό διαγράψει ένα τέταρτο της στροφής και μισή στροφή, β) Την κεντρομόλο επιτάχυνση του αεροπλάνου.
8.	Ένα σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση με γραμμική ταχύτητα \bar{v} και διαγράφει το μήκος $s = 0,4\pi \text{ m}$ του μισού κύκλου της τροχιάς σε χρονική διάρκεια $\Delta t = 0,25\text{sec}$. Να υπολογίσετε : Α) την περίοδο και τη συχνότητα της ομαλής κυκλικής κίνησης Β) το μέτρο της γραμμικής και της γωνιακής ταχύτητας του σώματος.

9. Να υπολογίσετε το μέτρο: — — — — —
- α) Της γωνιακής ταχύτητας περιστροφής της Γης περί τον άξονά της.
- β) Της γραμμικής ταχύτητας σημείου που βρίσκεται στην επιφάνεια της Γης:
- στον Ισημερινό
 - σε τόπο με γεωγραφικό πλάτος $\varphi = 60^\circ$ (σχ. 9).
- Δίνονται $R_{\text{ΓΗΣ}} = 6400 \text{ km}$ και περίοδος κινήσεως της Γης $T = 24 \text{ h}$.

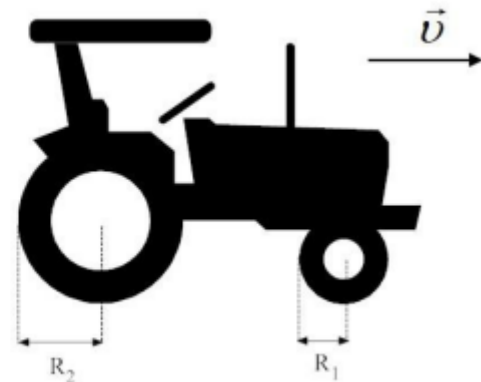


ΚΥΛΙΣΗ ΤΡΟΧΟΥ ΧΩΡΙΣ ΟΛΙΣΘΗΣΗ

- 10 Φορητό κινείται σε λασπωμένο δρόμο ευθύγραμμο και ομαλά, χωρίς να γλιστρούν οι τροχοί του. Αν ο κάθε τροχός αφήνει ίχνη μήκους $s = 100 \text{ m}$ σε χρόνο $t = 2,5 \text{ s}$ και η ακτίνα του είναι $R = 0,5 \text{ m}$, να υπολογίσετε:
- Την ταχύτητα του αυτοκινήτου.
 - Την περίοδο T περιστροφής των τροχών.
 - Το μήκος του ίχνους που αφήνει ένας τροχός σε χρόνο $t = T$.

- 11 Ένα αυτοκίνητο κινείται ευθύγραμμο και ομαλά σε λασπωμένο δρόμο, χωρίς να ολισθαίνουν οι τροχοί του. Κάθε τροχός σε χρόνο $t = 5 \text{ sec}$, αφήνει ίχνη μήκους $s = 200 \text{ m}$. Αν η ακτίνα του κάθε τροχού είναι $R = 0,5 \text{ m}$, να βρείτε :
- την ταχύτητα του αυτοκινήτου
 - τις περιστροφές που κάνει κάθε τροχός σε χρόνο $t = 5 \text{ sec}$
 - την περίοδο περιστροφής των τροχών
 - το μήκος του ίχνους που αφήνει ένας τροχός σε χρόνο T .

- 12 Τρακτέρ κινείται με σταθερή ταχύτητα $v = 20 \text{ m/sec}$ σε ευθύγραμμο δρόμο. Η ακτίνα των μπροστινών του τροχών είναι $R_1 = 0,5 \text{ m}$ και των πίσω $R_2 = 1 \text{ m}$.
- Ποια είναι η συχνότητα περιστροφής των μπροστινών και ποια των πίσω τροχών;
 - Ποια είναι η γωνιακή ταχύτητα των σημείων της περιφέρειας του κάθε τροχού;
 - Πόσες περιστροφές θα κάνουν οι μικροί τροχοί και πόσες οι μεγάλοι, όταν το τρακτέρ διανύσει απόσταση $s = 10 \text{ km}$;



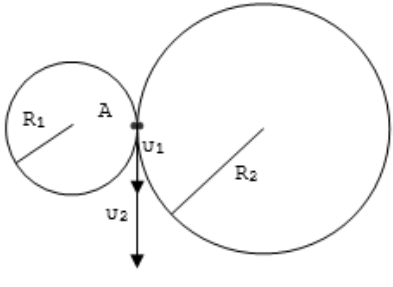
2 ΣΩΜΑΤΑ-ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΥΝΑΝΤΗΣΗΣ

- 13 Σε περιφέρεια ακτίνας $R = 100/\pi \text{ m}$ κινούνται δύο κινητά με γραμμικές ταχύτητες μέτρου $v_1 = 6 \text{ m/sec}$ και $v_2 = 4 \text{ m/sec}$, αντίστοιχα. Να βρείτε :
- την περίοδο, τη συχνότητα και τη γωνιακή ταχύτητα κάθε κινητού
 - το χρονικό διάστημα μεταξύ δύο διαδοχικών συναντήσεων των κινητών, όταν κινούνται : α) με την ίδια φορά και β) με αντίθετη.
- 14 Δύο κινητά αναχωρούν ταυτόχρονα από το ίδιο σημείο κύκλου εκτελώντας ομαλή κυκλική κίνηση με συχνότητες 3 Hz και 4 Hz αντίστοιχα. Πόσος χρόνος περνά μεταξύ δύο διαδοχικών συναντήσεών τους, αν κινούνται ομόρροπα;
- 15 Ένα ρολόι δείχνει μεσημέρι.
- Μετά από πόσο χρόνο ο λεπτοδείκτης και ο ωροδείκτης θα συναντηθούν για πρώτη φορά;
 - Μετά από πόσο χρόνο ο λεπτοδείκτης και ο ωροδείκτης θα είναι κάθετοι μεταξύ τους για πρώτη φορά;
- 16 Δύο δρομείς Α και Β τρέχουν σε κυκλικό στίβο μήκους $s = 420 \text{ m}$ με ταχύτητες $v_A = 16 \text{ m/sec}$ και $v_B = 9 \text{ m/sec}$, αντίστοιχα, με την ίδια φορά. Τη χρονική στιγμή $t = 0$, διέρχονται από το ίδιο σημείο Γ.
- Μετά από πόσο χρόνο θα συναντηθούν ξανά στο σημείο Γ και πόσες περιφορές θα έχει κάνει τότε ο καθένας;

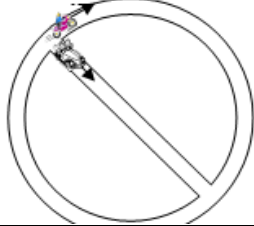
17 Οι δύο περιφέρειες εφάπτονται εξωτερικά και έχουν ακτίνες $R_1=5\text{m}$ και $R_2=6\text{m}$. Από το A αναχωρούν δύο κινητά με ταχύτητες $v_1 = 3\text{m/s}$ και $v_2 = 6\text{m/s}$, που κινούνται πάνω στις περιφέρειες.

i. Όταν θα συναντηθούν για πρώτη φορά στο A πόσες στροφές θα έχει κάνει κάθε κινητό;

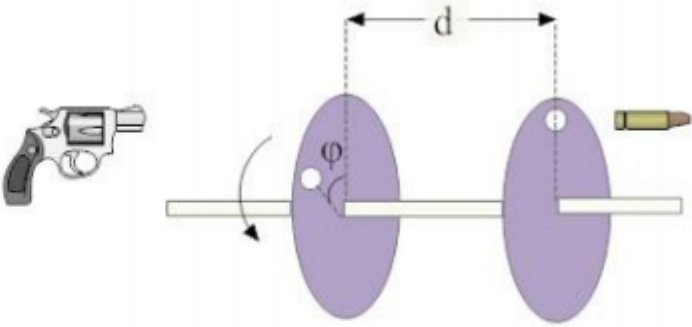
ii. Πόσο χρόνο μετά θα γίνει η συνάντηση στο A.



18 Τη στιγμή που όχημα ξεκινά από την άκρη δρόμου μήκους 100m να διασχίσει διαμετρικά την πλατεία με επιτάχυνση a , περνά μοτοσυκλετιστής κινούμενος με σταθερή ταχύτητα $v = 31,4\text{m/s}$ περιφερειακά της πλατείας. Πόση πρέπει να είναι η επιτάχυνση του οχήματος ώστε να συναντήσει τον μοτοσυκλετιστή στην άλλη άκρη του δρόμου όταν αυτός περνά από εκεί για πρώτη φορά; ($\pi = 3,14$)



19 Δύο δίσκοι είναι στερεωμένοι στον ίδιο άξονα και περιστρέφονται με συχνότητα $f = 50\text{Hz}$. Μια σφαίρα που κινείται παράλληλα προς τον άξονα τρυπά τους δύο δίσκους. Τη χρονική στιγμή που η σφαίρα τρυπά το δεύτερο δίσκο, η πρώτη έχει μετατοπιστεί κατά γωνία $\varphi = 10^\circ$. Αν οι δίσκοι είναι παράλληλοι και απέχουν απόσταση μεταξύ τους $d = 1\text{m}$, να βρείτε την ταχύτητα της σφαίρας.

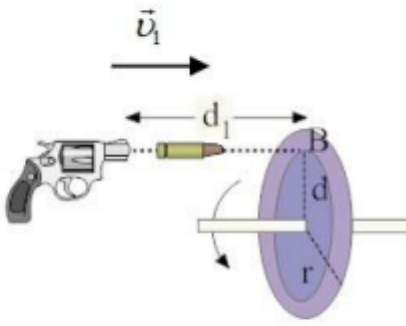


20 Μια σφαίρα κινείται με σταθερή οριζόντια ταχύτητα \vec{v}_1 και τη χρονική στιγμή $t = 0$ απέχει από ένα δίσκο ακτίνας r , απόσταση $d_1 = 1\text{m}$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Όταν ο δίσκος είναι ακίνητος, τότε η σφαίρα χτυπά σε σημείο του B που απέχει από το κέντρο K απόσταση $d = 0,2\text{m}$. Όταν ο δίσκος περιστρέφεται με σταθερή συχνότητα $f = 2\text{Hz}$ γύρω από τον άξονά που διέρχεται από το κέντρο του και είναι κάθετος στο επίπεδό του, τότε η σφαίρα χτυπά το δίσκο τη χρονική στιγμή t_1 σε σημείο Γ, το οποίο απέχει από το σημείο B απόσταση $2d$, χωρίς να έχει προλάβει ο δίσκος να εκτελέσει μια ολόκληρη περιστροφή στη χρονική διάρκεια $0 \rightarrow t_1$. Να υπολογίσετε :

A) το μέτρο της κεντρομόλου επιτάχυνσης του σημείου Γ, όταν ο δίσκος περιστρέφεται με σταθερή συχνότητα f

B) το μέτρο της ταχύτητας \vec{v}_1 της σφαίρας.

Δίνεται για τις πράξεις $\pi^2 = 10$

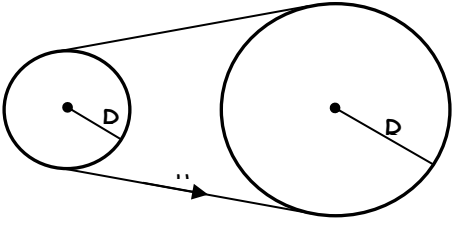


2 ΣΩΜΑΤΑ-ΤΡΟΧΟΙ ΜΕ ΙΜΑΝΤΑ-ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΡΑΝΑΖΙΩΝ-ΔΙΑΦΟΡΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ

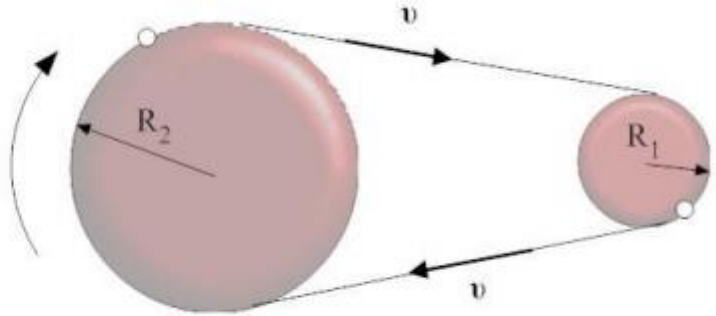
21 Ο τροχός ακτίνας $R_1 = 0,2\text{m}$ περιστρέφεται με συχνότητα $f_1 = 5\text{Hz}$ και καθώς συνδέεται με ιμάντα με τον τροχό ακτίνας $R_2 = 0,4\text{m}$, τον θέτει σε περιστροφή. Να υπολογίσετε

i. τις γωνιακές ταχύτητες των τροχών

ii. την ταχύτητα του ιμάντα



22 Οι δύο τροχοί (1) και (2) του διπλανού σχήματος έχουν ακτίνες $R_1 = 0,5\text{m}$ και $R_2 = 0,8\text{m}$ αντίστοιχα και περιστρέφονται με τη βοήθεια ενός ιμάντα, ο οποίος δε γλιστρά σε σχέση με αυτούς. Το μέτρο της ταχύτητας των σημείων του ιμάντα ισούται με $v = 10\pi \text{ m/sec}$. Να υπολογίσετε τις συχνότητες περιστροφής f_1 και f_2 των τροχών (1) και (2) αντίστοιχα.

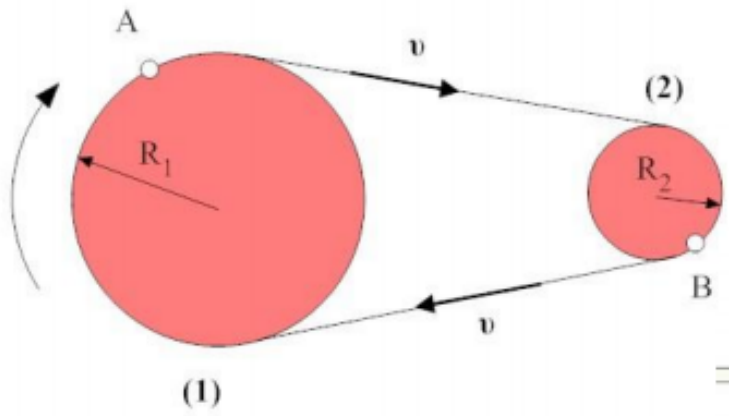


23 Μοτέρ περιστρέφει με σταθερή συχνότητα $f_1 = 20\text{Hz}$, έναν τροχό ακτίνας $R_1 = 1\text{m}$. Ποια ακτίνα πρέπει να έχει ένας δεύτερος τροχός, που θα συνδεθεί με ιμάντα με τον πρώτο, έτσι ώστε να περιστρέφεται με συχνότητα $f_2 = 60\text{Hz}$;

24 Σε σύστημα δύο οδοντωτών τροχών που βρίσκονται σε επαφή και περιστρέφονται κατά αντίθετη φορά, οι ακτίνες τους έχουν λόγο 3:2. Αν η συχνότητα περιστροφής του μεγάλου τροχού είναι 18 κύκλοι/s, πόση είναι η συχνότητα περιστροφής του μικρού τροχού;



25 Δύο τροχοί (1) και (2) με ακτίνες $R_1 = 1\text{m}$ και $R_2 = 0,6\text{m}$ αντίστοιχα, συνδέονται μέσω ιμάντα, όπως φαίνεται στο σχήμα. Κάθε σημείο του ιμάντα κινείται με ταχύτητα μέτρου v , με αποτέλεσμα οι δύο τροχοί να περιστρέφονται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα, χωρίς ο ιμάντας να γλιστράει σε αυτούς. Σημείο Α της περιφέρειας του τροχού (1), έχει κεντρομόλο επιτάχυνση μέτρου 36m/sec^2 . Να υπολογίσετε :



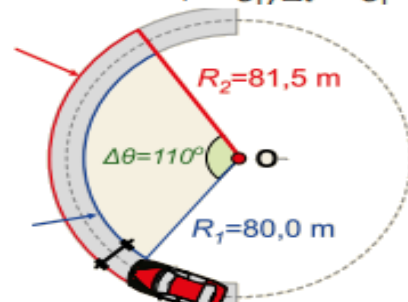
Α) το μέτρο της ταχύτητας των σημείων του ιμάντα
 Β) το μέτρο της κεντρομόλου επιτάχυνσης ενός σημείου Β της περιφέρειας του τροχού (2)
 Γ) τη συχνότητα περιστροφής του τροχού (2)

Το Διαφορικό (differential) του Αυτοκινήτου

Όταν ένα αυτοκίνητο διαγράφει μία στροφή του δρόμου, οι εξωτερικοί τροχοί διαγράφουν μεγαλύτερο μήκος τόξου από τους εσωτερικούς. Ο εσωτερικός τροχός διαγράφει μήκος τόξου

$$s_1 = R_1 \Delta\theta \quad \text{και ο εξωτερικός } s_2 = R_2 \Delta\theta. \quad \frac{v_2}{v_1} = \frac{s_2/\Delta t}{s_1/\Delta t} = \frac{s_2}{s_1} = \frac{R_2 \Delta\theta}{R_1 \Delta\theta} = \frac{R_2}{R_1}$$

Τόξο του έξω τροχού $s_2 = R_2 \Delta\theta$



Τόξο του μέσα τροχού $s_1 = R_1 \Delta\theta$

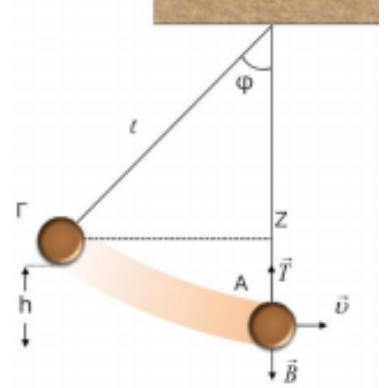


Για παράδειγμα, έστω ότι το αυτοκίνητο διαγράφει στροφή γωνίας $\Delta\theta = 110^\circ = 1,92 \text{ rad}$, με εσωτερική ακτίνα $R_1 = 80,0 \text{ m}$ και εξωτερική ακτίνα $R_2 = 81,5 \text{ m}$. Εάν ο εσωτερικός τροχός κινείται με γραμμική ταχύτητα $v = 20,0 \text{ m/s}$, ο εξωτερικός θα πρέπει να κινείται με ταχύτητα:

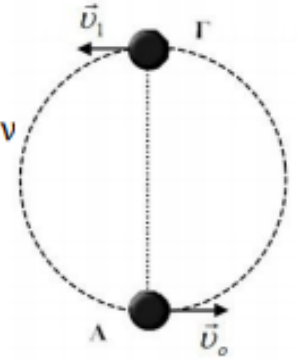
$$v_2 = v_1 (R_2/R_1) = (20,0 \text{ m/s}) \times (81,5/80,0) = 20,4 \text{ m/s}.$$

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΜΗ ΟΜΑΛΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

26 Εκτρέπουμε το σφαιρίδιο μάζας $m = 1\text{kg}$ ενός εκκρεμούς κατά γωνία $\varphi = 60^\circ$ από την κατακόρυφο και στη συνέχεια το αφήνουμε ελεύθερο. Να βρείτε την ταχύτητα του σφαιριδίου όταν αυτό περνά από τη θέση ισορροπίας του και την τάση του νήματος στη θέση αυτή. Το μήκος του νήματος είναι $l = 2,5\text{m}$ και το $g = 10\text{ m/sec}^2$.



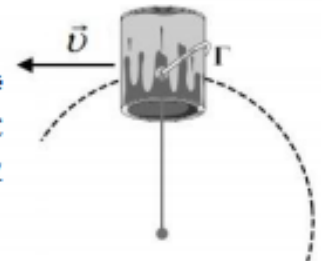
27 Τι ταχύτητα πρέπει να έχει το σφαιρίδιο ενός εκκρεμούς στην κατώτατη θέση, ώστε να μπορεί να κάνει ανακύκλωση;



28 Μικρή σφαίρα μάζας $m = 0,1\text{ kg}$ είναι δεμένη στο ελεύθερο άκρο νήματος μήκους l που κρέμεται από σημείο O . Απομακρύνουμε τη σφαίρα από τη θέση ισορροπίας, ώστε το νήμα να είναι σε οριζόντια θέση και την αφήνουμε ελεύθερη. Να βρείτε το μέτρο της τάσης \bar{T} στη θέση όπου το νήμα σχηματίζει γωνία $\varphi = 30^\circ$ με το οριζόντιο επίπεδο. Δίνεται $g = 10\text{ m/sec}^2$

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

29 Δοχείο που περιέχει νερό είναι δεμένο στο ελεύθερο άκρο νήματος μήκους $l = 1,6\text{m}$ και κάνει κυκλική κίνηση σε κατακόρυφο επίπεδο. Να βρείτε την ελάχιστη ταχύτητα περιφοράς που πρέπει να έχει το δοχείο για να μη χυθεί το νερό. Δίνεται $g = 10\text{ m/sec}^2$

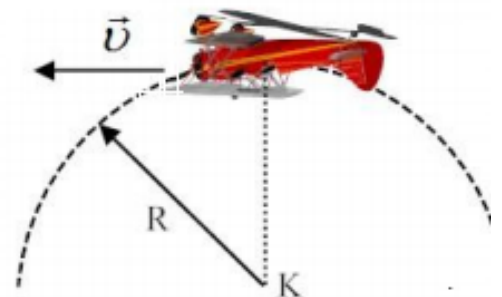


30 Ένας πιλότος μάζας $m = 80\text{kg}$, που οδηγεί ανεμόπτερο, διαγράφει κατακόρυφο κύκλο ακτίνας $R = 80\text{m}$. Όταν το ανεμόπτερο περνά από το ανώτερο σημείο της τροχιάς του, έχει ταχύτητα $v = 40\text{m/sec}$. Για το ανώτερο σημείο της τροχιάς του, να υπολογίσετε :

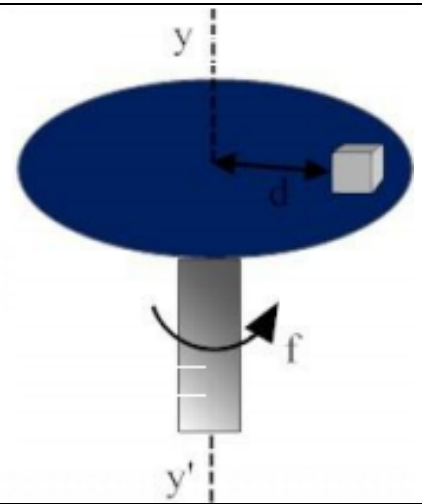
A) την κεντρομόλο επιτάχυνσή του

B) τις δυνάμεις που ασκούνται στον πιλότο και τη συνισταμένη δύναμη

Γ) την κεντρομόλο δύναμη στον πιλότο Δίνεται $g = 10\text{ m/sec}^2$

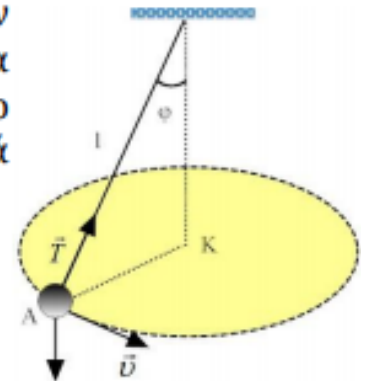


31 Ο οριζόντιος δίσκος του σχήματος περιστρέφεται γύρω από τον κατακόρυφο άξονα yy' με συχνότητα $f = 0,1 \text{ Hz}$. Για να ισορροπεί ένα σώμα πάνω στο δίσκο, πρέπει να υπάρχει τριβή μεταξύ τους. Αν ο συντελεστής στατικής τριβής μεταξύ σώματος και δίσκου είναι $\mu_{στ} = 0,2$, να βρείτε :



- A) ποια δύναμη ενεργεί ως κεντρομόλος για το σώμα.
 B) τη μέγιστη απόσταση d από το κέντρο του δίσκου, όπου το σώμα μπορεί να ισορροπεί πάνω στο δίσκο.
 Δίνεται για τις πράξεις $\pi^2 = 10$ Δίνεται $g = 10 \text{ m/sec}^2$

32 Μικρή σφαίρα μάζας $m = 0,2 \text{ kg}$, κρέμεται από την οροφή με νήμα μήκους $l = 0,5 \text{ m}$. Η σφαίρα αναγκάζεται να διαγράψει οριζόντιο κύκλο ακτίνας $R = 0,3 \text{ m}$, που το κέντρο του βρίσκεται στην κατακόρυφο, η οποία περνά από το σημείο στήριξης του νήματος. Να βρείτε :



- A) την τάση T του νήματος
 B) τη γραμμική ταχύτητα της σφαίρας
 Δίνεται $g = 10 \text{ m/sec}^2$

33 Όχημα κινείται σε οριζόντιο κυκλικό δρόμο ακτίνας $R = 25 \text{ m}$.

- (α) Ποια δύναμη παίζει τον ρόλο της κεντρομόλου δύναμης;
 (β) Αν ο συντελεστής στατικής τριβής μεταξύ των ελαστικών και του οδοστρώματος είναι $\mu_{στ} = 0,4$ να βρείτε τη μέγιστη ταχύτητα με την οποία μπορεί να κινηθεί το όχημα με ασφάλεια.
 (γ) Η μέγιστη ταχύτητα εξαρτάται από την μάζα του οχήματος;
 Δίνεται: $g = 10 \text{ m/s}^2$

34 Αυτοκίνητο μάζας $m = 800 \text{ kg}$ κινείται χωρίς τριβές σε κυκλικό δρόμο ακτίνας $R = \frac{40}{3} \text{ m}$ ο οποίος έχει κλίση θ με το μέτρο της ταχύτητάς του να είναι σταθερό.
 α) Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης αντίδρασης που δέχεται το αυτοκίνητο από το δρόμο.
 β) Να υπολογίσετε το μέτρο της κεντρομόλου δύναμης που ασκείται στο αυτοκίνητο.
 γ) Να υπολογίσετε την ταχύτητα με την οποία πρέπει να κινείται το αυτοκίνητο για να μην βγαίνει από τον δρόμο. Δίνεται $\eta\theta = 0,6$ και $g = 10 \text{ m/s}^2$.

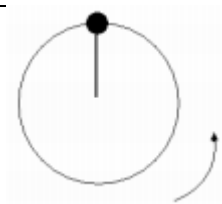
35 Μοτοσυκλέτα αγώνων κινείται σε οριζόντιο δρόμο με ταχύτητα 288 km/h και εισέρχεται σε στροφή ακτίνας καμπυλότητας $R = 200 \text{ m}$. Πόση κλίση ϕ , πρέπει να δώσει ο οδηγός στη μοτοσυκλέτα ως προς τον κατακόρυφο άξονα ώστε να μη φύγει από το δρόμο. Τριβές δεν υπάρχουν και δίνεται το $g = 10 \text{ m/s}^2$.

36 Ένα αυτοκίνητο κινείται σε στροφή ακτίνας r με ταχύτητα σταθερού μέτρου. Ο συντελεστής στατικής τριβής μεταξύ των ελαστικών και της επιφάνειας είναι μ . Ποια είναι η μέγιστη τιμή της ταχύτητας του αυτοκινήτου ώστε να αποφευχθεί η ολίσθηση του οχήματος;

- A. $\mu r g$ B. $\mu r/g$ C. $(\mu r g)^2$ D $g/\mu r$

37 Μία μπάλα είναι στερεωμένη σε μια χορδή και μετακινείται σε έναν κατακόρυφο κύκλο. Όταν η μπάλα βρίσκεται στο υψηλότερο σημείο του κύκλου, οι κατευθύνσεις της ταχύτητας και της επιτάχυνσης είναι:

- A. $\downarrow v$ B. $\frac{v}{|a}$ C. $\frac{v}{\uparrow a}$ D $\frac{\downarrow v}{a}$



38 Ένα αυτοκίνητο roller coaster διαγράφει κυκλική τροχιά ακτίνας R στο κατακόρυφο επίπεδο. Εάν το αυτοκίνητο διατηρεί οριακά επαφή με τη σιδηροτροχιά στο ψηλότερο σημείο του βρόχου, ποια είναι η ελάχιστη τιμή για την ταχύτητά του σε αυτό το σημείο;

	<p>A. <input type="checkbox"/> gR B. <input type="checkbox"/> $0.5gR$ C. <input type="checkbox"/> $2gR$ D. <input type="checkbox"/> $(gR)^{1/2}$</p>	
<p>39</p>	<p>Μία μπάλα είναι στερεωμένη σε μια χορδή και μετακινείται σε έναν κατακόρυφο κύκλο. Όταν η μπάλα βρίσκεται στο υψηλότερο σημείο του κύκλου, η τάση του νήματος είναι:</p> <p>A. <input type="checkbox"/> mg B. <input type="checkbox"/> $mg + ma$ C. <input type="checkbox"/> $ma - mg$ D. <input type="checkbox"/> mg/ma</p>	