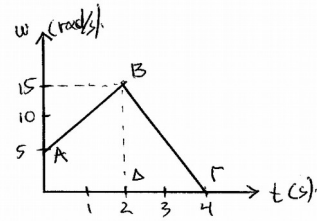


ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

1. Ένας δίσκος στρέφεται γύρω από σταθερό άξονα ο οποίος διέρχεται από το κέντρο του και είναι κάθετος στο επίπεδο του. Η γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του δίσκου σε συνάρτηση με το χρόνο παριστάνεται στο παρακάτω διάγραμμα του σχήματος.



α. Να υπολογίσετε τη γωνιακή επιτάχυνση του δίσκου κατά τις χρονικές στιγμές $t=1s$ και $t=3s$.

β. Να σχεδιάσετε τις γωνιακές επιταχύνσεις του προηγούμενου ερωτήματος

γ. Να υπολογίσετε τη γωνία που διαγράφει μια ακτίνα του δίσκου στη διάρκεια της επιβραδυνόμενης κίνησης

$$\left(5 \frac{\text{rad}}{\text{sec}^2} \text{ , , } -7,5 \frac{\text{rad}}{\text{sec}^2} \text{ , , } 15 \text{rad} \right)$$

2. Ένας τροχός ακτίνας $R=0,6m$ μπορεί να στρέφεται γύρω από τον άξονα του, που είναι κατακόρυφος. Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ ο τροχός αρχίζει να στρέφεται με σταθερή γωνιακή επιτάχυνση μέτρου $a_{\gamma\omega\upsilon} = 6 \frac{\text{rad}}{\text{sec}^2}$.

Να υπολογίσετε :

α. Το μέτρο της γραμμικής επιτάχυνσης ενός σημείου της περιφέρειας του τροχού

β. Το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας ενός σημείου της περιφέρειας του τροχού τη χρονική στιγμή $t=4s$.

γ. Το μέτρο της κεντρομόλου επιτάχυνσης ενός σημείου της περιφέρειας του τροχού τη χρονική στιγμή $t=4s$

δ. Τη γωνία που διέγραψε μια ακτίνα του τροχού στο χρονικό διάστημα $\Delta t = t - t_0 = 4s$

ε. Τον αριθμό των περιστροφών του τροχού στο ίδιο χρονικό διάστημα

$$\left(3,6 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2} \text{ , , } 14,4 \frac{\text{m}}{\text{sec}} \text{ , , } 345,6 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2} \text{ , , } 48 \text{rad} \text{ , , } \frac{24}{\pi} \right)$$

3. Ένας τροχός ακτίνας $R=20cm$ κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει με σταθερή ταχύτητα πάνω σε οριζόντιο επίπεδο. Η ταχύτητα του ανώτερου σημείου Α του τροχού έχει μέτρο $u_A = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Να υπολογίσετε:

α. Την ταχύτητα του κέντρου μάζας του τροχού

β. Τη γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του τροχού

γ. Τον αριθμό των περιστροφών του τροχού σε χρόνο $t = \pi \text{ sec}$

$$\left(5 \frac{\text{m}}{\text{sec}} \text{ , , } 25 \frac{\text{rad}}{\text{sec}} \text{ , , } 12,5 \right)$$

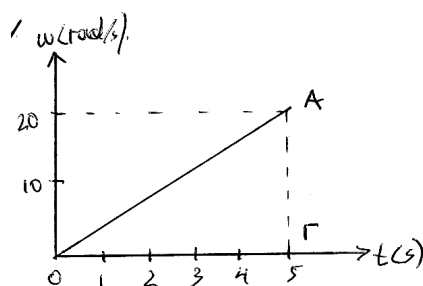
4. Ένα αυτοκίνητο ξεκινάει από την ηρεμία και κινείται σε οριζόντιο δρόμο με σταθερή επιτάχυνση. Οι τροχοί του αυτοκινήτου, οι οποίοι κυλίνουν χωρίς να ολισθαίνουν, έχουν ακτίνα $R=40cm$. Σε χρόνο $t=5\text{sec}$ το αυτοκίνητο αποκτά ταχύτητα μέτρου $u = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Να υπολογίσετε:

α. Το μέτρο της επιτάχυνσης του κέντρου μάζας κάθε τροχού

β. Τον αριθμό των περιστροφών κάθε τροχού στο χρόνο $t=5\text{sec}$.

$$\left(4 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2} \text{ , , } \frac{62,5}{\pi} \right)$$

5. Ένας τροχός περιστρέφεται γύρω από τον άξονα του. Το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας περιστροφής του τροχού σε συνάρτηση με το χρόνο παριστάνεται στο διάγραμμα του σχήματος.

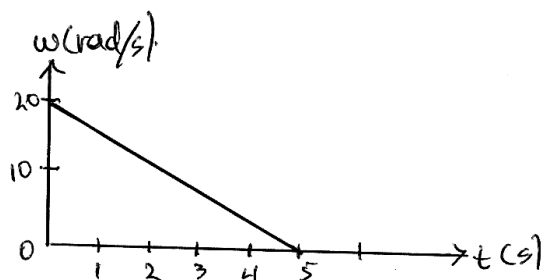


- α. Ποιο είναι το μέτρο της γωνιακής επιτάχυνσης του τροχού
 β. Ποια χρονική στιγμή το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας του τροχού είναι $\omega = 8 \frac{rad}{sec}$;

γ. Ποια είναι η γωνιακή μετατόπιση ενός σημείου του τροχού κατά τη διάρκεια του πέμπτου δευτερολέπτου της κίνησης του;

$$\left(4 \frac{rad}{sec^2} , , 2 sec , , 18 rad \right)$$

6. Ένας τροχός ποδηλάτου ακτίνας $R = 40 cm$ στρέφεται γύρω από τον άξονα του. Το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας περιστροφής του τροχού σε συνάρτηση με το χρόνο παριστάνεται στο διάγραμμα του παρακάτω σχήματος. Να υπολογίσετε:



- α. Τη γωνιακή επιτάχυνση του τροχού τη χρονική στιγμή $t = 2 sec$
 β. Τη μεταβολή του μέτρου της γωνιακής ταχύτητας περιστροφής του τροχού από τη χρονική στιγμή $t = 1 sec$ έως τη χρονική στιγμή $t = 4 sec$.

γ. Τη γραμμική ταχύτητα ενός σημείου της περιφέρειας του τροχού τη χρονική στιγμή $t = 3 sec$

δ. Τον αριθμό των περιστροφών του τροχού κατά τη διάρκεια της κίνησης του

$$\left(-4 \frac{rad}{sec^2} , , -12 \frac{rad}{sec} , , 3,2 \frac{m}{sec} , , \frac{25}{\pi} \right)$$

7. Ένας δίσκος στρέφεται με γωνιακή ταχύτητα μέτρου $\omega_0 = 10 \frac{rad}{sec}$ γύρω από άξονα που διέρχεται από το κέντρο του και είναι κάθετος στο επίπεδο του. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ο δίσκος αποκτά σταθερή γωνιακή επιτάχυνση μέτρου $a_{γων} = 2 \frac{rad}{sec^2}$.

α. Ποια χρονική στιγμή t το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας περιστροφής θα διπλασιαστεί;

β. Πόση γωνία θα διαγράψει μια ακτίνα του δίσκου στο χρονικό διάστημα $\Delta t = t - t_0$;

γ. Κατά πόσο θα μεταβληθεί το μέτρο της γραμμικής επιτάχυνσης ενός σημείου της περιφέρειας του δίσκου στο ίδιο χρονικό διάστημα ;

$$(5sec, 75rad, 0)$$

8. Ένας τροχός ακτίνας $R = 20 cm$ στρέφεται γύρω από τον άξονα του με γωνιακή ταχύτητα μέτρου $\omega_0 = 20 \frac{rad}{sec}$. Κάποια στιγμή ο τροχός αρχίζει να επιβραδύνεται ομαλά και τελικά ακινητοποιείται, αφού

διαγράψει $N = \frac{20}{\pi}$ περιστροφές. Να υπολογίσετε:

α. Το μέτρο της γωνιακής επιβράδυνσης του τροχού

β. Το μέτρο της γραμμικής επιβράδυνσης ενός σημείου της περιφέρειας του τροχού

γ. Το χρόνο μέσα στον οποίο ακινητοποιείται ο τροχός.

$$\left(5 \frac{\text{rad}}{\text{sec}^2}, 1 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2}, 4 \text{ sec} \right)$$

9. Ένα ποδηλάτο κινείται ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα $u = 10 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$. Οι τροχοί του ποδηλάτου έχουν ακτίνα

$R = 40 \text{ cm}$. Για τον εμπρόσθιο τροχό του ποδηλάτου να υπολογίσετε:

α. Το μέτρο της ταχύτητας του κέντρου μάζας του

β. Το μέτρο της ταχύτητας του ανώτερου σημείου του

γ. Το μέτρο της ταχύτητας του κατώτερου σημείου του

δ. Το μέτρο και τη διεύθυνση της ταχύτητας ενός σημείου της περιφέρειας του τροχού το οποίο απέχει από το έδαφος απόσταση $d = 40 \text{ cm}$.

$$\left(10 \frac{\text{m}}{\text{sec}}, 20 \frac{\text{m}}{\text{sec}}, 0, 10\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{sec}}, \frac{\pi}{4} \text{ rad} \right)$$

10. Ένας τροχός ακτίνας $R = 0,1 \text{ m}$ κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει, σε οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ το κέντρο μάζας του τροχού έχει ταχύτητα μέτρου $u_0 = 10 \text{ m/s}$ και αρχίζει να επιβραδύνεται με σταθερή επιβράδυνση. Αν ο τροχός σταματά αφού μετατοπιστεί κατά $\Delta x = 20 \text{ m}$, να βρείτε:

α. Τον χρόνο που διαρκεί η επιβραδυνόμενη κίνηση του τροχού

β. Την γωνιακή επιβράδυνση του τροχού

γ. Τον αριθμό των περιστροφών που κάνει ο τροχός από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι να σταματήσει

δ. Την ταχύτητα του σημείου του τροχού που απέχει από το δάπεδο $d = 2R$ τη στιγμή $t_1 = 2 \text{ s}$.

$$\left(4 \text{ sec}, 25 \frac{\text{rad}}{\text{sec}^2}, \frac{100}{\pi}, 10 \frac{\text{m}}{\text{sec}} \right)$$

11. Ένα όχημα κινείται ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα μέτρου $u = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Οι τροχοί του έχουν ακτίνα $R = 0,2 \text{ m}$.

α. Να βρείτε τη γωνιακή ταχύτητα με την οποία στρέφονται οι τροχοί.

β. Ποια είναι η ταχύτητα ενός σημείου της περιφέρειας του τροχού τη στιγμή που απέχει από το έδαφος $d_1 = 2R$ και ποια ενός σημείου που απέχει από το έδαφος

$$d_2 = 2R;$$

$$\left(100 \frac{\text{rad}}{\text{s}}, 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}, 20\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

12. Οχημα με ακτίνα τροχών $R = 0,2 \text{ m}$ ξεκινά τη χρονική στιγμή $t = 0$ από την ηρεμία και κινείται ευθύγραμμα σε οριζόντιο δρόμο. Αν η επιτάχυνση του οχήματος έχει μέτρο $a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, να βρείτε:

α. Τη γωνιακή ταχύτητα των τροχών τη στιγμή $t_1 = 4 \text{ s}$

β. Τη γωνιακή επιτάχυνση των τροχών

γ. Σε πόσο χρόνο από τη στιγμή της εκκίνησης ο κάθε τροχός θα έχει κάνει $N=100$ στροφές;

$$\left(40 \frac{\text{rad}}{\text{s}}, 10 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}, t_2 = 2\sqrt{10\pi} \text{ s} \right)$$

13. Τροχός ακτίνας $R=0,4 \text{ m}$ κυλιέται ευθύγραμμα πάνω σε οριζόντιο δρόμο. Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ το κέντρο του τροχού έχει ταχύτητα μέτρου $u_0=20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Αν η κίνηση του κέντρου μάζας είναι ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη και η ταχύτητα του μηδενίζεται αφού ο τροχός διατρέξει διάστημα $s=40 \text{ m}$, να βρείτε:

- A. Τον αριθμό των στροφών που θα κάνει ο τροχός μέχρι να σταματήσει
- B. Το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας του τροχού τη χρονική στιγμή $t_1=2 \text{ s}$
- Γ. Το μέτρο της γωνιακής επιβράδυνσης του τροχού.

$$\left(50/\pi, 25 \text{ rad/s}, 12,5 \text{ rad/s}^2 \right)$$

14. Ένας λεπτός τροχός ακτίνας $R=10 \text{ cm}$ αρχίζει τη χρονική στιγμή $t_0=0$ να στρέφεται με σταθερή γωνιακή επιτάχυνση μέτρου 10 rad/s^2 . Να υπολογιστούν την χρονική στιγμή $t=2 \text{ s}$.

- A. Η γωνιακή ταχύτητα του τροχού
- B. Η γραμμική ταχύτητα του
- Γ. Η επιτυχία επιτάχυνση
- Δ. Η κεντρομόλος επιτάχυνση
- E. Η γωνία στροφής ενός σημείου της περιφέρειας του από την έναρξη της περιστροφικής του κίνησης.

$$\left(20 \frac{\text{r}}{\text{s}}, 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}, 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, 40 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$$

15. Δίσκος πικ απ περιστρέφεται με συχνότητα $f=33$ στροφες ανά λεπτό. Όταν διακόψουμε το ρεύμα, ο δίσκος επιβραδύνεται με σταθερό ρυθμό $\frac{33\pi \text{ rad}}{100 \text{ sec}^2}$. Μετά από πόσο χρόνο θα σταματήσει να στρέφεται ο Δίσκος και τι γωνία θα έχει διαγράψει μέχρι τότε;

$$\left(\frac{10}{3} \text{ sec}, \frac{11\pi}{6} \text{ rad} \right)$$

16. Σε ένα όχημα που κινείται σε οριζόντιο επίπεδο οι τροχοί, ακτίνας $0,6 \text{ m}$ κυλάνε χωρίς να ολισθαίνουν. Αν το όχημα κινείται με σταθερή επιτάχυνση μέτρου 4 m/s^2 , να βρείτε:

- A. Την επιτάχυνση του κέντρου μάζας κάθε τροχού
- B. Τον ρυθμό αύξησης της γωνιακής ταχύτητας των τροχών
- Γ. Την επιτροχια επιτάχυνση των σημείων της περιφέρειας του τροχού.

$$\left(4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \frac{20}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$$

17. Μια μπάλα διαμέτρου D κυλιέται, χωρίς να ολισθαίνει, πάνω σε οριζόντιο τραπέζι με σταθερή ταχύτητα μέτρου u . Κάποια στιγμή η μπάλα φτάνει στην άκρη του τραπεζιού και στη συνέχεια πέφτει στο πάτωμα. Αν το

ύψος του τραπεζιού είναι h και η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα, να βρείτε τον αριθμό των περιστροφών που κάνει η μπάλα κατά την πτώση της. Η επιτάχυνση g της βαρύτητας θεωρείται γνωστή.

$$\left(\frac{u}{\pi D} \sqrt{\frac{2h}{g}} \right)$$

18. Ένα όχημα κινείται ευθύγραμμα σε οριζόντιο δρόμο με σταθερή ταχύτητα μέτρου $u = 20 \frac{m}{sec}$. Οι τροχοί του οχήματος έχουν ακτίνα $R = 40 \text{ cm}$

A. Να υπολογίσετε το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας με την οποία στρέφονται οι τροχοί του οχήματος

B. Ποιο είναι το μέτρο της ταχύτητας του σημείου της περιφέρειας των τροχών, το οποίο απέχει από το έδαφος απόσταση $d_1 = 2R$;

Γ. πόσο απέχει από το έδαφος το σημείο της περιφέρειας των τροχών, το οποίο έχει ταχύτητα μέτρου $u = \sqrt{3} u_{cm}$;

$$\left(50 \frac{rad}{sec} \text{ , , } 40 \frac{m}{sec} \text{ , , } 0,6 \text{ m} \right)$$

19. Ένας τροχός κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει σε οριζόντιο επίπεδο. Η γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του τροχού έχει μέτρο $\omega = 50 \frac{rad}{sec}$. Η μέγιστη ταχύτητα των διαφόρων σημείων της περιφέρειας του τροχού έχει μέτρο

$$u_{max} = 40 \frac{m}{sec} .$$

α. Να υπολογίσετε την ακτίνα R του τροχού

β. Ποιο είναι το μέτρο της ελάχιστης ταχύτητας των διαφόρων σημείων της περιφέρειας του τροχού;

Δυο σημεία B και Γ μιας κατακόρυφης διαμέτρου του τροχού, τα οποία βρίσκονται σε απόσταση $r = \frac{R}{2}$ από το κέντρο μάζας K του τροχού, έχουν την ίδια χρονική στιγμή ταχύτητες \vec{u}_B και \vec{u}_Γ αντίστοιχα.

γ. Ποιος είναι ο λόγος των μέτρων των ταχυτήτων τους;

$$\left(0,4 \text{ m , , } 0 \text{ , , } \frac{3}{1} \right)$$

20. Ένα όχημα ξεκινά από την ηρεμία τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ και κινείται σε οριζόντιο δρόμο με σταθερή επιτάχυνση μέτρου $a = 4 \frac{m}{sec^2}$. Οι τροχοί του οχήματος οι οποίοι κυλίνουν χωρίς να ολισθαίνουν έχουν ακτίνα $R = 0,4 \text{ m}$. Να υπολογίσετε:

α. Το ρυθμό μεταβολής της γωνιακής ταχύτητας περιστροφής των τροχών.

β. Το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας περιστροφής των τροχών τη χρονική στιγμή $t_1 = 5 \text{ sec}$.

γ. Τη μετατόπιση του οχήματος από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ έως τη χρονική στιγμή που οι τροχοί αποκτούν συχνότητα περιστροφής $f = \frac{50}{\pi} \text{ Hz}$.

$$\left(10 \frac{rad}{sec^2} \text{ , , } 50 \frac{rad}{sec} \text{ , , } 200 \text{ m} \right)$$

21. Ένα όχημα ξεκινά από την ηρεμία τη χρονική στιγμή $t_0=0$ και κινείται σε οριζόντιο δρόμο με σταθερή επιτάχυνση. Οι τροχοί του οχήματος οι οποίοι κυλίνουν χωρίς να ολισθαίνουν έχουν ακτίνα $R=0,4\text{ m}$. Τη χρονική στιγμή $t=10\text{ sec}$ η γωνιακή ταχύτητα περιστροφής των τροχών έχει μέτρο $\omega=50\frac{\text{rad}}{\text{sec}}$.

α. Να αποδείξετε ότι η γωνιακή επιτάχυνση έχει σταθερό μέτρο

β. Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης του αυτοκινήτου

Ένα μικρό κομμάτι λάσπης αποκολλάται από την περιφέρεια ενός τροχού τη χρονική στιγμή $t=5\text{ sec}$ κατά την οποία η ταχύτητα του έχει την κατεύθυνση της κίνησης του αυτοκινήτου.

γ. Ποιο είναι το μέτρο της ταχύτητας του κομματιού της λάσπης τη στιγμή που αποκολλάται από τον τροχό;

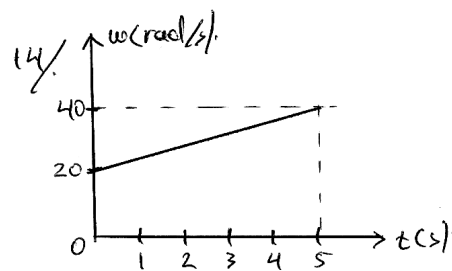
$$\left(2\frac{\text{m}}{\text{sec}^2}, 20\frac{\text{m}}{\text{sec}}\right)$$

22. Ένας τροχός ακτίνας $R=20\text{ cm}$ κυλιέται πάνω σε ευθύγραμμο οριζόντιο δρόμο χωρίς να ολισθαίνει. Η γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του τροχού μεταβάλλεται σε συνάρτηση με το χρόνο, όπως φαίνεται στο διάγραμμα του σχήματος.

α. Ποιο είναι το μέτρο της ταχύτητας του κέντρου μάζας του τροχού τη χρονική στιγμή $t_0=0$;

β. Ποιο είναι το μέτρο της επιτάχυνσης του κέντρου μάζας του τροχού;

γ. Πόσες περιστροφές έχει εκτελέσει ο τροχός από τη χρονική στιγμή $t_0=0$ έως τη χρονική στιγμή $t=5\text{ sec}$;



$$\left(4\frac{\text{m}}{\text{sec}}, 0,8\frac{\text{m}}{\text{sec}^2}, \frac{75}{\pi}\right)$$

23. Τροχός ακτίνας $R=25\text{ cm}$ κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει πάνω σε οριζόντιο δρόμο. Το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας περιστροφής του τροχού είναι $\omega_0=40\frac{\text{rad}}{\text{sec}}$. Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ ο τροχός αρχίζει να επιβραδύνεται ομαλά και η ταχύτητα του κέντρου μάζας του μηδενίζεται, αφού διανύσει διάστημα $x=25\text{ m}$. Να υπολογίσετε:

α. Το μέτρο της επιβράδυνσης του κέντρου μάζας του τροχού

β. Τη διάρκεια της επιβραδυνόμενης κίνησης του τροχού

γ. Το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας του τροχού τη χρονική στιγμή $t=2\text{ sec}$.

$$\left(2\frac{\text{m}}{\text{sec}^2}, 5\text{ sec}, 24\frac{\text{rad}}{\text{sec}}\right)$$

24. Ένας κύλινδρος ακτίνας $R=20\text{ cm}$ αφήνεται χωρίς αρχική ταχύτητα στην κορυφή πλαγίου επιπέδου και κυλιέται κατά μήκος του επιπέδου. Το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας του κυλίνδρου, κατά την κάθοδο του, αυξάνεται με σταθερό ρυθμό $\frac{\Delta\omega}{\Delta t}=5\frac{\text{rad}}{\text{sec}^2}$. Τη στιγμή που ο κύλινδρος φτάνει στη βάση του πλαγίου επιπέδου η

γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του έχει μέτρο $\omega=100\frac{\text{rad}}{\text{sec}}$.

α. Ποιο είναι το μέτρο της επιτάχυνσης του κέντρου μάζας του κυλίνδρου κατά την κίνηση του στο πλάγιο επίπεδο;

β. Ποιο είναι το μέτρο της ταχύτητας του κέντρου μάζας του κυλίνδρου τη στιγμή που φτάνει στη βάση του πλαγίου επιπέδου;

γ. Σε πόσο χρόνο από τη στιγμή που αφήνεται ο κύλινδρος φτάνει στη βάση του πλαγίου επιπέδου;

δ. Πόσες περιστροφές εκτελεί ο κύλινδρος κατά την κίνηση του από την κορυφή μέχρι τη βάση του πλαγίου επιπέδου;

$$\left(1 \frac{m}{\text{sec}^2}, 20 \frac{m}{\text{sec}}, 20 \text{sec}\right).$$

25. Ένα όχημα ξεκινά από την ηρεμία τη χρονική στιγμή $t=0$ και κινείται ευθύγραμμα με σταθερή επιτάχυνση $a=2\text{m/s}^2$. Οι τροχοί του οχήματος, οι οποίοι κυλίνουν χωρίς να ολισθαίνουν, έχουν ακτίνα $R=0,4\text{m}$. Να υπολογίσετε:

α. Τη γωνιακή επιτάχυνση των τροχών του αυτοκινήτου.

β. Τη χρονική στιγμή t που η συχνότητα περιστροφής των τροχών του αυτοκινήτου γίνεται $f = \frac{25}{\pi} \text{Hz}$.

γ. Τον αριθμό των περιστροφών κάθε τροχού στο χρόνο t .

δ. Το ρυθμό μεταβολής του μέτρου της ταχύτητας με την οποία κινείται το ανώτερο σημείο κάθε τροχού.

$$[a_{\text{γων}}=5 \text{rad/s}^2, t=10 \text{s}, N=125/\pi, du/dt=4\text{m/s}^2]$$