

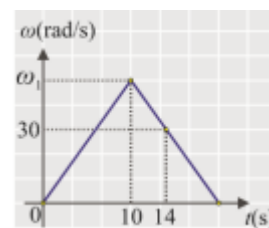
Β Θέματα στην Κινηματική Στερεού Σώματος

Στροφική κίνηση

1. Ένας τροχός περιστρέφεται γύρω από ακλόνητο άξονα και η γωνιακή του ταχύτητα μεταβάλλεται με τον χρόνο όπως δείχνει το διάγραμμα. Αν η γωνιακή του επιτάχυνση είναι σταθερή κατά μέτρο σε όλη την κίνησή του τότε η μέγιστη τιμή της γωνιακής ταχύτητας του τροχού είναι:

- α. 40rad/s β. 45rad/s γ. 50rad/s

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.



2. Τροχός περιστρέφεται γύρω από κατακόρυφο άξονα με αρχική γωνιακή ταχύτητα μέτρου 10rad/s . Ο τροχός αποκτά σταθερή γωνιακή επιτάχυνση και έτσι τη χρονική στιγμή 5s περιστρέφεται αντίθετα με γωνιακή ταχύτητα μέτρου 20rad/s . Η γωνία που διαγράφει ο τροχός ώσπου να μηδενιστεί η γωνιακή του ταχύτητα είναι:

- α. $50/3\text{rad}$ β. $25/3\text{rad}$ γ. $75/2\text{rad}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

3. Δίσκος κάνει περιστροφική κίνηση με γωνιακή ταχύτητα ω_0 γύρω από ακλόνητο άξονα που διέρχεται από το κέντρο του και είναι κάθετος στο επίπεδό του. Τη στιγμή $t_0=0$ η γωνιακή ταχύτητα αρχίζει να μειώνεται με σταθερό ρυθμό και κάποια στιγμή τ ο δίσκος σταματάει έχοντας κάνει N πλήρεις περιστροφές. Αν από τη στιγμή $t_0=0$ έως τη στιγμή t_1 έχει κάνει N_1 περιστροφές και ισχύει $N_1=3N/4$ τότε η χρονική στιγμή t_1 είναι:

- α. $t_1=\tau/2$ β. $t_1=3\tau/4$ γ. $t_1=\tau/4$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

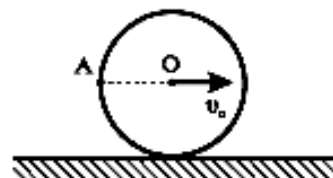
Σύνθετη κίνηση

1. Ο δίσκος του σχήματος κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει σε οριζόντιο επίπεδο. Η ταχύτητα του κέντρου O είναι u_0 . Το σημείο A βρίσκεται στην περιφέρεια του δίσκου και το A είναι οριζόντιο. (2009)

Η ταχύτητα του σημείου A έχει μέτρο:

- α. $u_A = 2u_0$ β. $u_A = \sqrt{2} u_0$ γ. $u_A = u_0$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας



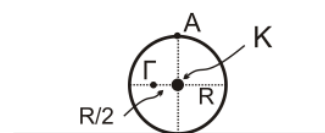
2. Τροχός ακτίνας R κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει σε οριζόντιο επίπεδο. Κάποια χρονική στιγμή το κέντρο μάζας του τροχού έχει ταχύτητα μέτρου u_{cm} . Έστω A το ανώτερο σημείο της περιφέρειας του τροχού και Γ ένα σημείο του τροχού που βρίσκεται στην οριζόντια διάμετρο και απέχει απόσταση $\Gamma K = R/2$ από το κέντρο K του τροχού. (2020-NEO)

Ο λόγος u_Γ/u_A των μέτρων των ταχυτήτων των σημείων Γ και A είναι ίσος με:

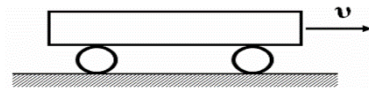
- α. $1/4$ β. $\sqrt{3}/4$ γ. $\sqrt{5}/4$

3. Δύο ομογενείς κυκλικοί δακτύλιοι Δ_1 και Δ_2 με ακτίνες R και $2R$, κυλίνουν σε οριζόντιο επίπεδο με σταθερές γωνιακές ταχύτητες 3ω και ω , αντίστοιχα. Ο λόγος των ταχυτήτων των κέντρων μάζας των δακτυλίων Δ_1 και Δ_2 είναι: (Ομ 2004)

- α. $3/2$ β. $1/2$ γ. 1



4. Μία δοκός κινείται πάνω σε δύο όμοιους κυλίνδρους, όπως φαίνεται στο σχήμα, χωρίς να ολισθαίνει. Οι κύλινδροι κυλίνουν στο οριζόντιο δάπεδο χωρίς να ολισθαίνουν. Αν η δοκός μετατοπιστεί κατά 10 cm ο κάθε κύλινδρος θα μετατοπιστεί κατά:



(Ομ 2012)

- α. 10 cm β. 5 cm γ. 20 cm

5. Ένα ποδήλατο κινείται ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα u . Η ακτίνα του μπροστινού τροχού είναι R και του πίσω είναι r και ισχύει $R=4r$. Και οι δύο τροχοί κάνουν κύλιση χωρίς ολίσθηση. Α. Αν ω είναι η γωνιακή ταχύτητα του μεγάλου τροχού και ω' η γωνιακή ταχύτητα του μικρού τροχού τότε:

- α. $\omega=\omega'$ β. $\omega=4\omega'$ γ. $\omega=\omega'/4$

Β. Όταν ο μπροστινός τροχός έχει κάνει $N=10$ περιστροφές τότε ο πίσω τροχός θα έχει κάνει N' περιστροφές και θα ισχύει:

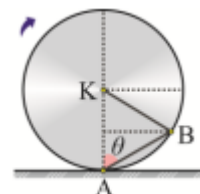
- α. $N'=10$ β. $N'=20$ γ. $N'=40$

Να επιλέξετε τις σωστές απαντήσεις και να δικαιολογήσετε τις επιλογές σας.

6. Τροχός ακτίνας R κυλάει σε οριζόντιο δρόμο. Τα σημεία της περιφέρειας του τροχού που έχουν ταχύτητα με μέτρο u_{cm} απέχουν από το έδαφος απόσταση:

- α. $h=R$ β. $h=R/2$ γ. $h=3R/2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.



7. Ένας ομογενής τροχός ακτίνας R κυλάει χωρίς ολίσθηση σε οριζόντιο επίπεδο. Δύο σημεία K και Λ του τροχού, που ισαπέχουν από το κέντρο του, βρίσκονται στην ίδια κατακόρυφη διάμετρο και έχουν ταχύτητες που τα μέτρα τους διαφέρουν κατά $1,2u_{cm}$. Η απόσταση των δύο σημείων από το κέντρο μάζας του τροχού είναι:

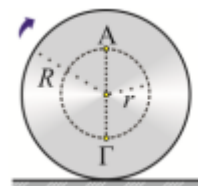
- α. $d=0,3R$ β. $d=0,6R$ γ. $d=0,5R$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

8. Ο τροχός του σχήματος έχει ακτίνα R και κυλιέται σε οριζόντιο επίπεδο. Τα σημεία A και Γ ανήκουν στην κατακόρυφη διάμετρο και απέχουν r από το κέντρο μάζας του τροχού. Αν ο λόγος των μέτρων των ταχυτήτων των σημείων A και Γ είναι $u_A/u_\Gamma=3$ τότε ο λόγος των αποστάσεων r/R είναι:

- α. $1/2$ β. $1/3$ γ. $1/4$

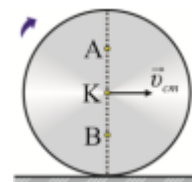
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.



9. Ο δίσκος του σχήματος εκτελεί κύλιση χωρίς ολίσθηση σε οριζόντιο δρόμο. Τα σημεία A και B ανήκουν στην κατακόρυφη διάμετρο και απέχουν από το κέντρο του δίσκου αποστάσεις $(AK) = (BK) = R/2$. Ο λόγος των ταχυτήτων u_A/u_B είναι:

- α. 1 β. 2 γ. 3

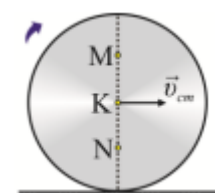
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.



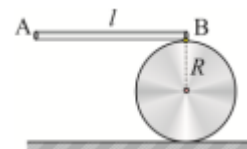
10. Ο δίσκος του σχήματος εκτελεί κύλιση χωρίς ολίσθηση με σταθερή ταχύτητα u_{cm} . Δύο σημεία M και N απέχουν ίδια απόσταση από το κέντρο K και έχουν ταχύτητες που ικανοποιούν τη σχέση $u_M=5u_N$. Η ταχύτητα του κέντρου μάζας είναι:

- α. $u_{cm}=u_M/2$ β. $u_{cm}=3u_N$ γ. $u_{cm}=(u_M+u_N)/5$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.



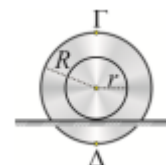
11. Μία δοκός AB μήκους l είναι οριζόντια ώστε αρχικά το άκρο της A να εφάπτεται στο ανώτερο σημείο του τροχού, ο οποίος κυλάει σε οριζόντιο επίπεδο. Η δοκός κινείται έτσι ώστε να εφάπτεται συνέχεια στο ανώτερο σημείο του τροχού. Όταν το άκρο A της δοκού φτάσει στο ανώτερο σημείο του τροχού, το κέντρο μάζας του τροχού θα έχει διανύσει διάστημα:



α. $x_{cm}=2l/3$ β. $x_{cm}=l$ γ. $x_{cm}=l/3$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

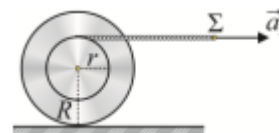
12. Το καρούλι του σχήματος κυλάει πάνω σε ράγα. Αν για τις ταχύτητες των σημείων Γ και Δ ισχύει $u_\Gamma = 3u_\Delta$, για τις ακτίνες R και r ισχύει:



α. $R = 2r$ β. $R = 3r$ γ. $R = 3r/2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

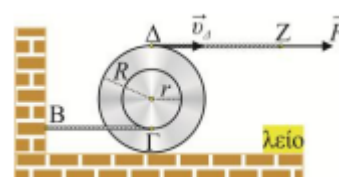
13. Το άκρο Σ του νήματος έχει επιτάχυνση a_Σ . Η επιτάχυνση του κέντρου μάζας του τροχού θα είναι:



α. $a_{cm} = \frac{r}{R+r} a_\Sigma$ β. $a_{cm} = \frac{R}{R+r} a_\Sigma$ γ. $a_{cm} = \frac{r}{R} a_\Sigma$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

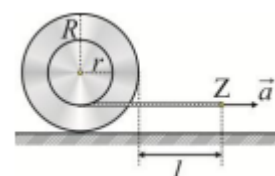
14. Ο τροχός του σχήματος κάνει σύνθετη κίνηση στο λείο δάπεδο. Τα νήματα είναι τυλιγμένα πολλές φορές γύρω από τα αυλάκια του τροχού και ισχύει $R=2r$. Ο λόγος της ταχύτητας του σημείου Δ προς την ταχύτητα του κέντρου μάζας είναι:



α. 2 β. 1 γ. 3

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

15. Το οριζόντιο τμήμα του νήματος έχει αρχικά μήκος l . Τραβάμε το άκρο Z και ο τροχός κάνει κύλιση χωρίς ολίσθηση. Για τις ακτίνες ισχύει $R=2r$.

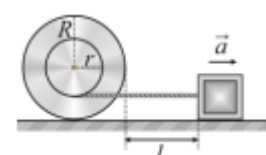


Όταν το κέντρο μάζας του τροχού μετατοπιστεί κατά $\Delta x_{cm}=l/2$ τότε το μήκος του οριζόντιου τμήματος του σχοινιού θα είναι:

α. $\Delta x = 2l/3$ β. $\Delta x = 3l/4$ γ. $\Delta x = l/2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

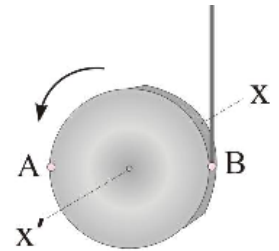
16. Αρχικά ο τροχός και ο κύβος είναι ακίνητοι και απέχουν $l=4m$. Την $t=0$ ο κύβος αποκτά σταθερή επιτάχυνση $a=1m/s^2$. Αν $r = R/3$, τα σώματα θα συναντηθούν τη χρονική στιγμή:



α. $t = 1s$ β. $t = 2s$ γ. $t = 4s$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

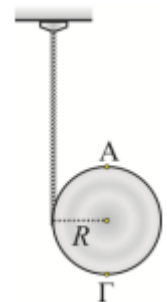
17. Το γιο - γιο του σχήματος αποτελείται από ένα μικρό κύλινδρο μάζας M και ακτίνας R , στο κυρτό μέρος του οποίου έχει τυλιχτεί πολλές φορές ένα αβαρές νήμα. Κρατώντας το ελεύθερο άκρο του νήματος και αφήνοντας τον κύλινδρο ελεύθερο, το νήμα ξετυλίγεται και ο κύλινδρος κατεβαίνει περιστρεφόμενος γύρω από ένα νοητό οριζόντιο άξονα $x'x$ που ταυτίζεται με τον άξονα συμμετρίας του. Αν η ταχύτητα του κέντρου μάζας είναι v_{cm} , τότε η ταχύτητα του σημείου A , το οποίο βρίσκεται στην επιφάνεια του κυλίνδρου, είναι



- α. v_{cm} β. $2v_{cm}$ γ. 0

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

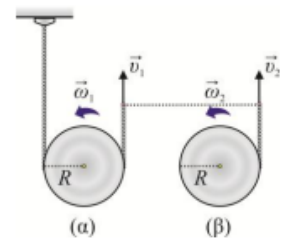
18. Η τροχαλία του σχήματος έχει τυλιγμένο στο αυλάκι της αβαρές και μη εκτατό νήμα, του οποίου το άλλο άκρο είναι σταθερά δεμένο σε οροφή. Αφήνουμε το δίσκο ελεύθερο και αυτός κατέρχεται, ενώ το νήμα ξετυλίγεται χωρίς να γλυστρά στο αυλάκι του. Ο λόγος των μέτρων των ταχυτήτων των σημείων A και Γ που βρίσκονται στην κατακόρυφη διάμετρο του δίσκου είναι:



- α. $\frac{u_A}{u_\Gamma} = 1/2$ β. $\frac{u_A}{u_\Gamma} = 1$ γ. $\frac{u_A}{u_\Gamma} = 2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

19. Στα σχήματα (α) και (β) το άκρο του νήματος ανέρχεται με την ίδια σταθερή ταχύτητα $u_1 = u_2$. Τα κέντρα μάζας των δύο τροχών έχουν ταχύτητες ίδιου μέτρου.



A. Για τις γωνιακές ταχύτητες των δύο τροχών ισχύει:

- α. $\omega_2 = \omega_1$ β. $\omega_2 = 2\omega_1$ γ. $\omega_2 = 3\omega_1$

B. Για να είναι ίσες οι γωνιακές ταχύτητες των δύο τροχών, ο λόγος των ακτίνων πρέπει να είναι: α. $\frac{R_2}{R_1} = 1$ β. $\frac{R_2}{R_1} = 2$ γ. $\frac{R_2}{R_1} = 3$

Να επιλέξετε τις σωστές απαντήσεις και να δικαιολογήσετε τις επιλογές σας.

20.

Στο σύστημα του διπλανού σχήματος η ακίνητη τροχαλία έχει ακτίνα R ενώ η ακτίνα του δίσκου είναι r . Αν $R = 2r$ και κάποια στιγμή οι γωνιακές ταχύτητες τροχαλίας και δίσκου είναι ω_1 και ω_2 , αντίστοιχα, τότε ισχύει:

- α. $\omega_1 = \omega_2$
β. $\omega_1 = 2\omega_2$
γ. $\omega_1 = \omega_2/2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

