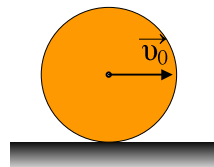
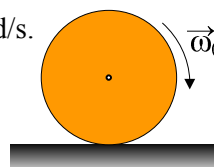


Ο τροχός του σχήματος έχει μάζα  $m=5\text{kg}$  και ακτίνα  $R=1\text{m}$ . Ανοίγουμε το αντίστοιχο αρχείο του I.P. Στο κάτω μέρος της οθόνης βλέπετε μεταβολείς με τους οποίους δίνουμε χαρακτηριστικές τιμές για τις καταστάσεις κίνησης. Μηδενίζουμε όλους τους μεταβολείς. Στα διαγράμματα μπορείτε να δείτε πώς μεταβάλλονται η ταχύτητα και η γωνιακή ταχύτητα του τροχού.

- 1) Θέτουμε συντελεστή τριβής  $\mu_s=\mu=0$ . Εκτοξεύουμε τον τροχό με αρχική ταχύτητα  $v_0=2\text{m/s}$ .
  - i) Σχεδιάστε τις δυνάμεις που ασκούνται στον τροχό.
  - ii) Τρέχουμε το πρόγραμμα και παρακολουθούμε την κίνηση.
  - iii) Η κίνηση είναι .....
  - iv) Γιατί δεν περιστρέφεται ο τροχός;



- 2) Μηδενίζουμε την ταχύτητα. Θέτουμε αρχική γωνιακή ταχύτητα  $\omega_0=-4\text{rad/s}$ . Τρέχουμε το πρόγραμμα και παρακολουθούμε την κίνηση.
  - i) Η κίνηση είναι .....
  - ii) Σχεδιάστε τις δυνάμεις που ασκούνται στον τροχό.
  - iii) Γιατί δεν μεταφέρεται ο τροχός;



- 3) Μηδενίζουμε την γωνιακή ταχύτητα και ασκούμε οριζόντια δύναμη  $F=10\text{N}$ , η οποία ασκείται στο κέντρο του τροχού. Τι κίνηση προβλέπεται να εκτελέσει ο τροχός;

Αφού τρέξετε το πρόγραμμα, ελέγξτε την ορθότητα της πρόβλεψής σας.

- 4) Μηδενίζουμε την ασκούμενη δύναμη. Θέλουμε ο τροχός να εκτελέσει μόνο στροφική ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση. Τι νομίζετε ότι πρέπει να κάνουμε; Δοκιμάστε να το πετύχετε.
- 5) Θέτουμε συντελεστή τριβής  $\mu=0,2$  και δίνουμε στον τροχό αρχική ταχύτητα  $v_0=5\text{m/s}$ . Τρέχουμε το πρόγραμμα.
  - i) Γιατί μειώνεται η ταχύτητα του τροχού και γιατί αυξάνεται η γωνιακή του ταχύτητα;

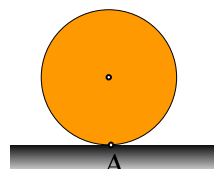
- ii) Η τριβή που ασκείται στον τροχό τη χρονική στιγμή  $t=0,4\text{s}$ , είναι:
  - α) στατική τριβή,
  - β) τριβή ολίσθησης.

- iii) Πόση είναι η συνολική ταχύτητα του σημείου επαφής A του τροχού με το έδαφος τη χρονική στιγμή  $t=1,15\text{s}$ ;

$$v_{\text{cm}} = \dots\dots\dots \quad v_{\text{γραμ}} = \omega \cdot R = \dots\dots\dots$$

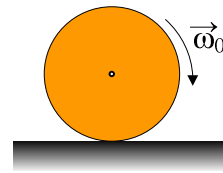
$$v_A = \dots\dots\dots$$

- iv) Πότε και γιατί μηδενίζεται η Τριβή που ασκείται στον τροχό;



6) Μηδενίζουμε την αρχική ταχύτητα και θέτουμε αρχική γωνιακή ταχύτητα  $\omega_0 = -7 \text{ rad/s}$ .

- i) Σχεδιάστε τις δυνάμεις που ασκούνται στον τροχό.
- ii) Τρέξτε το πρόγραμμα. Επαληθεύτηκε η σχεδίαση που κάνατε;
- iii) Δώστε μια σύντομη ερμηνεία των παρατηρήσεών σας.



7) Μηδενίζουμε την αρχική γωνιακή ταχύτητα και θέτουμε  $F = 10 \text{ N}$ . Τρέχουμε το πρόγραμμα.

- i) Τι κίνηση εκτελεί ο τροχός;
- ii) Ισχύει η εξίσωση  $v_{\text{cm}} = \omega \cdot R$  που συνδέει ταχύτητα κέντρου μάζας και γωνιακή ταχύτητα του τροχού;

iii) Η τριβή που ασκείται στον τροχό είναι:  
i) στατική τριβή,      ii) τριβή ολίσθησης.

8) Θέτουμε  $F = 50 \text{ N}$ . Τρέχουμε το πρόγραμμα.

- i) Τι κίνηση εκτελεί ο τροχός;
- ii) Ισχύει η εξίσωση  $v_{\text{cm}} = \omega \cdot R$  που συνδέει ταχύτητα κέντρου μάζας και γωνιακή ταχύτητα του τροχού;

iii) Η τριβή που ασκείται στον τροχό είναι:  
α) στατική τριβή,      β) τριβή ολίσθησης.

9) Μηδενίζουμε την δύναμη και θέτουμε ροπή  $\tau = -5 \text{ N}\cdot\text{m}$ , μέχρι τη χρονική στιγμή  $t = 2 \text{ s}$ . Τρέχουμε το πρόγραμμα.

i) Ποια δύναμη επιταχύνει τον τροχό; .....  $T = \dots\dots\dots \text{ N}$

ii) Η τριβή που ασκείται στον τροχό είναι:  
α) στατική τριβή,      β) τριβή ολίσθησης.

iii) Τι κίνηση εκτελεί ο τροχός;

- a) Από  $0 \leq t \leq 2 \text{ s}$ :
- b) Για  $t > 2 \text{ s}$ :

iv) Ισχύει η εξίσωση  $v_{\text{cm}} = \omega \cdot R$  που συνδέει ταχύτητα κέντρου μάζας και γωνιακή ταχύτητα του τροχού;

10) Θέτουμε ροπή  $\tau = -15 \text{ N}\cdot\text{m}$ , μέχρι τη χρονική στιγμή  $t = 2 \text{ s}$ . Τρέχουμε το πρόγραμμα.

i) Ισχύει η εξίσωση  $v_{\text{cm}} = \omega \cdot R$  που συνδέει ταχύτητα κέντρου μάζας και γωνιακή ταχύτητα του τροχού τη χρονική στιγμή  $t = 0,4 \text{ s}$ ;

ii) Η τριβή που ασκείται στον τροχό είναι:  
α) στατική τριβή,      β) τριβή ολίσθησης.

iii) Πότε σταματά η επιτάχυνση του τροχού;

**Πώς επιταχύνουμε και πώς φρενάρουμε ένα αυτοκίνητο;**

11) Θέτουμε ροπή  $\tau = -10 \text{ N}\cdot\text{m}$  μέχρι  $t = 2 \text{ s}$  και ροπή φρένου  $\tau = +10 \text{ N}\cdot\text{m}$  ( $15 \text{ N}\cdot\text{m}$ ), μετά την θέση που είναι το stop. Τρέχουμε το πρόγραμμα. Περιγράψτε τις παρατηρήσεις σας.