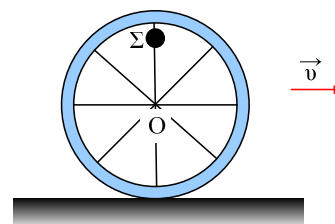


### Κύλιση και κέντρο μάζας.

Ο τροχός ενός κάρου έχει μάζα  $M=10\text{kg}$  και ακτίνα  $R=0,8\text{m}$ , ενώ ένα σώμα  $\Sigma$  μάζας  $m_1=10\text{kg}$ , το οποίο θεωρείται υλικό σημείο, είναι προσδεδεμένο σε απόσταση  $r=0,6\text{m}$  από τον άξονα  $O$  του τροχού. Το κάρο κινείται με ταχύτητα  $v=1,6\text{m/s}$  και ο τροχός κυλίνεται χωρίς να ολισθαίνει.



- i) Σε πόσο χρόνο ο τροχός ολοκληρώνει μια περιστροφή;
- ii) Ποια η μέγιστη και ποια η ελάχιστη ταχύτητα του σώματος  $\Sigma$ ;
- iii) Ποια η  $v_{cm}$  του κέντρου μάζας του συστήματος τροχός-σώμα  $\Sigma$ , τη στιγμή που το σώμα  $\Sigma$  βρίσκεται στην κατακόρυφο που περνά από τον άξονα  $O$  του τροχού, όπως στο σχήμα;

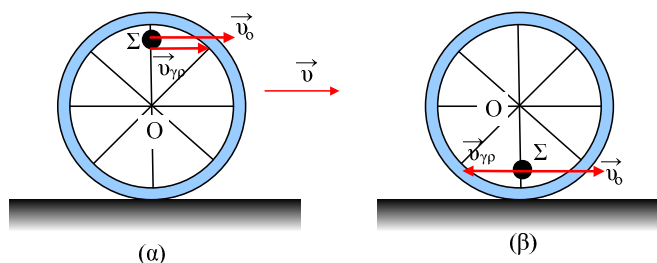
#### Απάντηση:

- i) Αφού ο τροχός κυλίνεται χωρίς να ολισθαίνει, αν ο άξονας  $O$  του τροχού μετατοπισθεί κατά  $dx$ , τότε θα έλθει σε επαφή με το έδαφος μήκος τόξου  $ds = dx$ . Έτσι έχουμε:

$$d\theta \cdot R = dx \rightarrow \frac{dx}{dt} = \frac{d(\theta \cdot R)}{dt} = \frac{d\theta}{dt} \cdot R = \omega \cdot R \rightarrow v_o = \omega \cdot R,$$

$$\text{από όπου: } \omega = \frac{v_o}{R} = \frac{1,6}{0,8} \text{ rad / s} = 2 \text{ rad / s} .$$

$$\text{Συνεπώς η περίοδος περιστροφής είναι: } T = \frac{2\pi}{\omega} = \pi \text{ s}$$



- ii) Η μέγιστη ταχύτητα του σώματος  $\Sigma$  είναι τη στιγμή που βρίσκεται στην κατακόρυφο που περνά από τον άξονα  $O$ , όπως στο σχήμα (α) και η ελάχιστη, όπως στο (β) σχήμα.

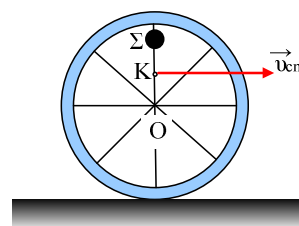
Αλλά η γραμμική του ταχύτητα είναι ίση με  $v_{\gamma p} = \omega \cdot r = 2 \cdot 0,6 \text{ m/s} = 1,2 \text{ m/s}$ , οπότε

$$v_{\max} = v_o + v_{\gamma p} = 1,6\text{m/s} + 1,2\text{m/s} = 2,8\text{m/s}$$

$$\text{και } v_{\min} = v_o - v_{\gamma p} = 1,6\text{m/s} - 1,2\text{m/s} = 0,4\text{m/s}.$$

- iii) Επειδή ο τροχός και το σώμα  $\Sigma$  έχουν την ίδια μάζα, το κέντρο μάζας του συστήματος, είναι ένα σημείο  $K$  στο μέσον της απόστασης  $O\Sigma$ , δηλαδή σε απόσταση  $r_1=0,3\text{m}$  από τον άξονα. Η μέγιστη ταχύτητα του  $K$  είναι όταν το σύστημα βρίσκεται στη θέση που δείχνεται στο σχήμα, οπότε:

$$v_{\max K} = v_o + v_{\gamma p} = v_o + \omega \cdot r_1 = 1,6\text{m/s} + 2 \cdot 0,3\text{m/s} = 2,2\text{m/s}.$$



#### Υλικό Φυσικής - Χημείας.

Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους....

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης