19/3/2018

74 ★★★ Un segnale luminoso oscilla su uno schermo di moto armonico alla frequenza di 2,0 Hz. L'ampiezza del moto è di 6,0 cm.

- ▶ Determina la pulsazione del moto armonico.
- ▶ Determina la velocità istantanea massima.
- ▶ Scrivi la legge oraria e la legge della velocità per il moto armonico.
- ▶ Determina la posizione del segnale luminoso all'istante di tempo $t = 0{,}50$ s.

[13 rad/s; 0,75 m/s; $5{,}9 \times 10^{-2}$ m]

$f = 2{,}0\,Hz$

$r = 6{,}0\,cm$

$= 0{,}060\,m$

PULSAZIONE

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot (2{,}0\ Hz) = 12{,}56\ldots \frac{rad}{s} \simeq \boxed{13\ \frac{rad}{s}}$$

VELOCITÀ MAX

$$v = \omega r = 12{,}56\ldots \times 0{,}060\ \frac{m}{s} = 0{,}75398\ldots \frac{m}{s}$$

$$\simeq \boxed{0{,}75\ \frac{m}{s}}$$

LEGGE ORARIA

$$s = r\cos(\omega t)$$

VELOCITÀ

$$v = -\omega r \sin(\omega t)$$

$$s = (0{,}060\ m)\cos\left[\left(13\ \frac{rad}{s}\right)t\right] \qquad v = -\left(0{,}75\ \frac{m}{s}\right)\sin\left[\left(13\ \frac{rad}{s}\right)t\right]$$

$$s = 0{,}060\cos(13t) \qquad v = -0{,}75\sin(13t)$$

$\downarrow$

$t = 0{,}50\,s$

$$s = (0{,}060\ m)\cos(13 \times 0{,}50) = 0{,}05859\ldots\ m \simeq \boxed{5{,}9 \times 10^{-2}\ m}$$

78 ★★★

Una pallina attaccata a una molla si muove di moto armonico con ampiezza pari a 22 cm. In 15 s si possono contare 43 oscillazioni.

- ▶ Qual è l'accelerazione massima e quale quella minima della pallina?
- ▶ Qual è la sua velocità media tra gli istanti di tempo corrispondenti alle accelerazioni massima e minima?
- ▶ La pallina si muove ora con una frequenza tripla. Calcola il valore della velocità massima.

[71 m/s²; 0 m/s²; 2,5 m/s ;12 m/s]

$r = 0{,}22\ m$

$f =$ numero di oscillazioni in $1\ s$

$f = \frac{43}{15}\ Hz = 2{,}8\bar{6}\ Hz$

$1 : f = 15\ s : 43$

ACCELERAZIONE

$a_{MIN} = 0\ \frac{m}{s^2}$

$a_{MAX} = a_c = \omega^2 r = (2\pi f)^2 r =$

$= \left(2\pi\ \frac{43}{15}\right)^2 \times 0{,}22\ \frac{m}{s^2} = 71{,}37\ldots\ \frac{m}{s^2} \simeq \boxed{71\ \frac{m}{s^2}}$

a_{MAX} $\quad$ $a_{MIN} = 0$

NON CI INTERESSA

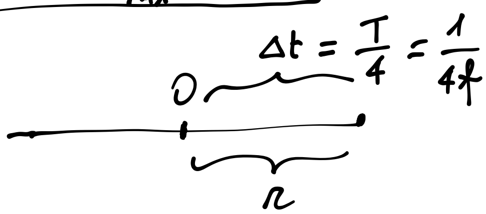
$\boxed{v = 0 \qquad v_{MAX} = \omega r}$

RAGGIO

$v_{MEDIA} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{r}{\frac{1}{4f}} = r \cdot 4f =$

$= (0{,}22\ m) \cdot 4 \cdot \left(\frac{43}{15}\ Hz\right) =$

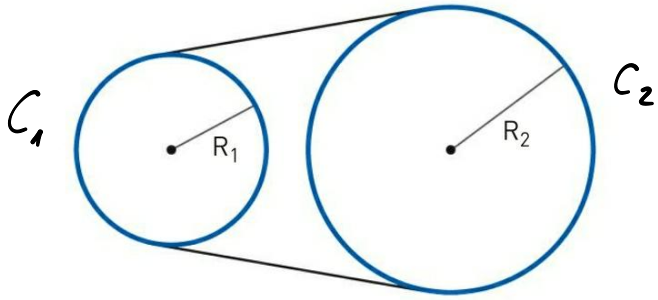
$= 2{,}5226\ldots\ \frac{m}{s} \simeq \boxed{2{,}5\ \frac{m}{s}}$



$f' = 3f$

$v_{MAX} = \omega' r = \left(\underbrace{2\pi \cdot 3 \cdot \frac{43}{15}}_{2\pi f'}\right) \cdot 0{,}22\ \frac{m}{s} = 11{,}88\ldots\ \frac{m}{s} \simeq \boxed{12\ \frac{m}{s}}$

14 ★★★ Due ruote di raggi $R_1 = 20$ cm e $R_2 = 30$ cm, libere di ruotare attorno ai loro centri, sono collegate tramite una cinghia di trasmissione aderente ai bordi delle ruote. In questo modo se si fa girare la prima ruota, lo spostamento della cinghia costringe anche la seconda a girare, senza che la cinghia slitti sulle ruote.



- Spiega per quale motivo i bordi delle ruote hanno la stessa velocità.
- La ruota più piccola compie 3 giri in 1,0 s. Calcola il periodo di rotazione della ruota più grande.

[0,50 s]

I bordi delle ruote, dove la cinghia aderisce, sono INDISTINGUIBILI, dalla cinghia stessa!
I punti della cinghia hanno tutti la stessa velocità (modulo), quindi anche i punti del bordo di C_1 e di C_2

$f_1 = 3{,}0\ \text{Hz}$

$$v = \omega_1 R_1 \qquad v = \omega_2 R_2$$

VELOCITÀ COMUNE

$$\omega_1 R_1 = \omega_2 R_2$$

$$\cancel{2\pi} f_1 R_1 = \cancel{2\pi} f_2 R_2 \longrightarrow f_2 = f_1 \frac{R_1}{R_2}$$

$$T_2 = \frac{1}{f_2} = \frac{R_2}{f_1 R_1} =$$

$$= \frac{30\ \cancel{\text{cm}}}{(3{,}0\ \text{Hz})(20\ \cancel{\text{cm}})} = \boxed{0{,}50\ \text{s}}$$