80 ◆◆◆ **ORA PROVA TU** 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 il modulo dell'accelerazione massima e di 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]

$$f = \frac{43}{15\,s} = \frac{43}{15}\,Hz$$

$$\omega = 2\pi f$$

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

ACC. CENTRIPETA DEL CORRISPONDENTE MOTO CIRC. UNIF.

a_{MAX} AGLI ESTREMI DELL'OSCILLAZIONE

$a_{MIN} = 0\,\frac{m}{s^2}$ NEL CENTRO DI OSCILL.

VELOCITÀ MEDIA $\quad v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{r}{\frac{T}{4}} = \frac{4r}{T} = 4rf =$

AMPIEZZA

PERIODO

$$= 4(0{,}22\,m)\left(\frac{43}{15}\,Hz\right) = 2{,}522\ldots \frac{m}{s} \simeq \boxed{2{,}5\,\frac{m}{s}}$$

VELOCITÀ MAX $\quad v_{MAX} = \omega r = 2\pi\left(\cancel{3}\,\frac{43}{\cancel{15}_{5}}\,Hz\right)(0{,}22\,m) = 11{,}887\ldots \frac{m}{s} \simeq \boxed{12\,\frac{m}{s}}$

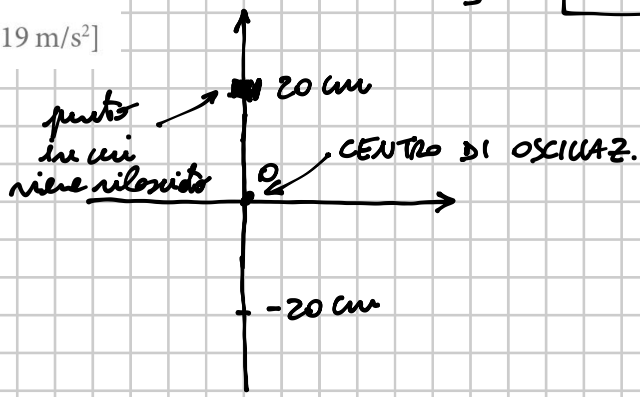
NEL CENTRO DI OSCILLAZIONE

81 ◆◆◆ Un blocchetto di legno viene tenuto immerso in acqua. Quando viene rilasciato al tempo $t = 0$ s, il blocchetto comincia a muoversi di moto armonico, compiendo 5 oscillazioni di ampiezza 20 cm in 3,2 s. Poni l'origine delle coordinate nel punto di partenza. Calcola:

- la pulsazione del moto;
- la posizione, la velocità e l'accelerazione del blocchetto al tempo 0,48 s.
- la posizione, la velocità e l'accelerazione del blocchetto al tempo 0,96 s.

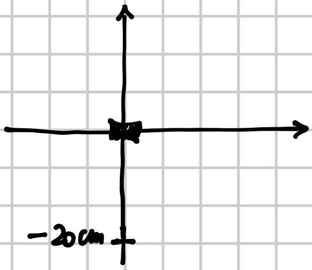
[9,8 rad/s; 0 m, 2,0 m/s, 0 m/s^2; –0,20 m, 0 m/s, 19 m/s^2]

$$\omega = 2\pi f = 2\pi\left(\frac{5}{3{,}2}\ Hz\right) = 9{,}817\ldots\ \frac{rad}{s} \simeq \boxed{9{,}8\ \frac{rad}{s}}$$



$$T = \frac{1}{f} = \frac{3{,}2\ s}{5} = 0{,}64\ s$$

$$t = t_1 = \frac{3}{4}T = 0{,}48\ s$$

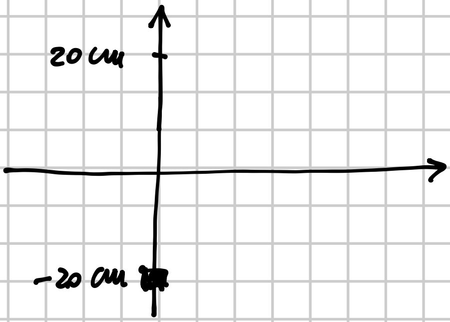


$$s = 0\ m$$

$$v = \omega r = 2\pi\left(\frac{5}{3{,}2}\ Hz\right)(0{,}20\ m) = 1{,}96\ldots\ \frac{m}{s} \simeq \boxed{2{,}0\ \frac{m}{s}}$$

$$a = 0\ \frac{m}{s^2}$$

$$t = t_2 = \frac{6}{4}T = 0{,}96\ s$$



$$s = -0{,}20\ m$$

$$v = 0\ \frac{m}{s^2}$$

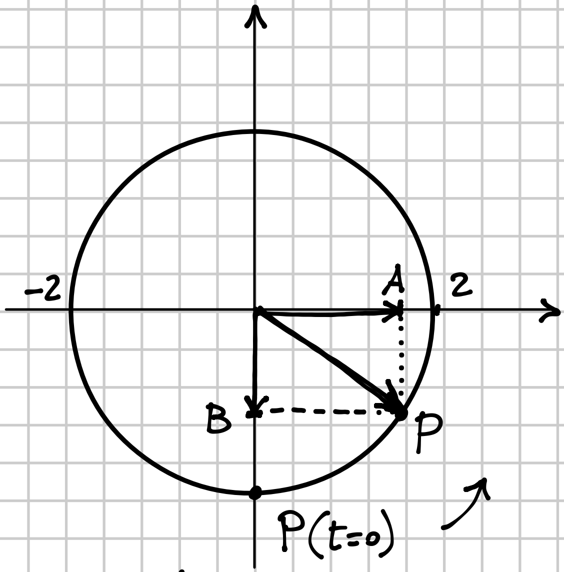
$$a = \omega^2 r = \left[2\pi\left(\frac{5}{3{,}2}\ Hz\right)\right]^2 (0{,}20\ m) = 19{,}276\ldots\ \frac{m}{s^2}$$

$$\simeq \boxed{19\ \frac{m}{s^2}}$$

92 ◆◆◆ Al tempo $t = 0$ s, il punto P si trova nella posizione (0,00 m; −2,00 m) e si muove di moto circolare uniforme su una circonferenza di raggio 2,00 m e centro nell'origine. Il punto si muove in senso antiorario con velocità angolare di 3,47 rad/s. Durante il moto di periodo T, A è la proiezione di P sull'asse x e B è la proiezione di P sull'asse y. Calcola:

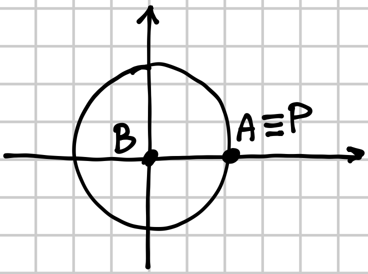
- la posizione, la velocità e l'accelerazione di A al tempo $T/4$;
- la posizione, la velocità e l'accelerazione di B al tempo $T/4$;
- la posizione e i moduli della velocità e dell'accelerazione di P al tempo $T/8$.

[2,00 m, 0 m/s, −24,1 m/s²; 0 m, 6,94 m/s, 0 m/s²; (1,41 m; −1,41 m), 6,94 m/s; 24,1 m/s²]



$\omega = 3,47 \frac{rad}{s}$

$\frac{T}{4}$



$s_A = 2,00 \, m \qquad v_A = 0 \frac{m}{s} \qquad a_A = -\omega^2 s_A$

$= -\left(3,47 \frac{rad}{s}\right)^2 (2,00 \, m)$

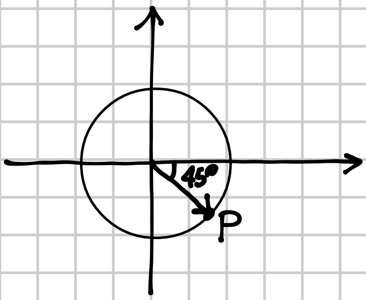
$= -24,08 \ldots \frac{m}{s^2} \simeq -24,1 \frac{m}{s^2}$

$s_B = 0 \, m \qquad v_B = \omega r = \left(3,47 \frac{rad}{s}\right)(2,00 \, m) =$

$= 6,94 \frac{m}{s}$

$a_B = 0$

$\frac{T}{8} \qquad \vec{s}_P = \left(r\frac{\sqrt{2}}{2}, -r\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = (1,41 \, m, -1,41 \, m)$

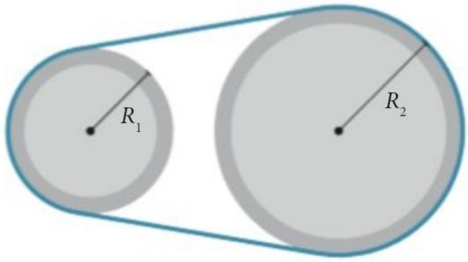


$v = \omega r = 6,94 \frac{m}{s}$

$a_c = \omega^2 r = \left(3,47 \frac{rad}{s}\right)^2 (2,00 \, m) =$

$= 24,08 \ldots \frac{m}{s^2} = 24,1 \frac{m}{s^2}$

93 ◆◆◆ 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.



- Perché 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 punti dei bordi delle ruote compiono lo stesso spostamento dei punti della cinghia, nello stesso intervallo di tempo.

$v_1 = \omega_1 R_1$ — VEL. DELLA RUOTA PIÙ PICCOLA

$v_2 = \omega_2 R_2$ — VEL. DELLA RUOTA PIÙ GRANDE

$$v_1 = v_2$$

$$\omega_1 R_1 = \omega_2 R_2$$

$$\cancel{2\pi} f_1 R_1 = \frac{\cancel{2\pi}}{T_2} R_2$$

$$T_2 = \frac{R_2}{f_1 R_1} = \frac{30\ \text{cm}}{(3\ \text{Hz})(20\ \text{cm})} = \boxed{0{,}50\ \text{s}}$$