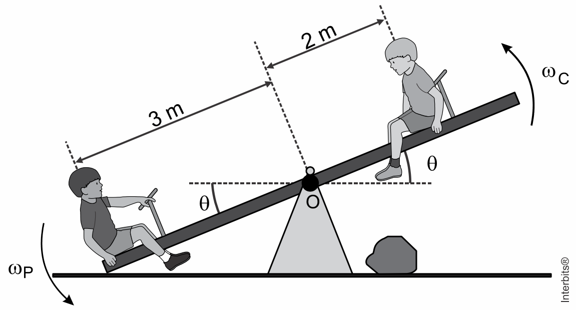
Gabarito Comentado da Lista 8:

Resposta da questão 1:

- Relação entre as velocidades lineares:

A figura mostra que os dois garotos sofreram o mesmo deslocamento angular (θ), em relação a posição inicial, e mostra também os raios de giro.

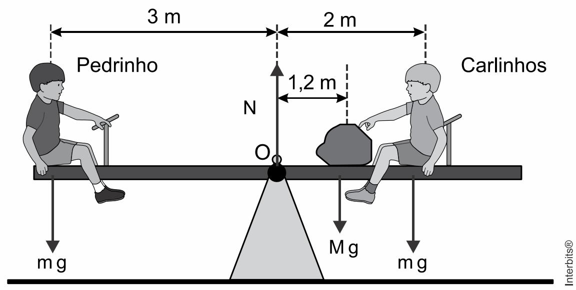


Como esses deslocamentos se deram no mesmo tempo, as velocidades angulares médias são iguais. Assim:

$$\omega_P = \omega_C \Rightarrow \frac{V_P}{R_P} = \frac{V_C}{R_C} \Rightarrow \frac{V_P}{V_C} = \frac{R_P}{R_C} \Rightarrow \boxed{\frac{V_P}{V_C} = \frac{3}{2} = 1{,}5.}$$

- Calculando a massa da pedra (M):

A figura mostra as forças agindo na gangorra na situação inicial de equilíbrio.



A condição de equilíbrio de rotação, exige que, na gangorra, o somatório dos momentos horários seja igual ao somatório dos momentos anti-horários.
Assim, adotando o ponto O como polo têm-se:

$$\sum^{O} M_{hor} = \sum^{O} M_{anti-hor} \Rightarrow M\cancel{g}(1{,}2) + m\cancel{g}(2) = m\cancel{g}(3) \Rightarrow M = \frac{3m - 2m}{1{,}2} = \frac{48}{1{,}2} \Rightarrow$$

$$\boxed{M = 40\,kg.}$$

Resposta da questão 2:

[A]

Os raios das engrenagens (R) e os números de dentes (n) são diretamente proporcionais.
Assim:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{R_C}{R_D} = \frac{n_A}{n_B} = \frac{8}{24} = \frac{1}{3}.$$

- *A* e *B* estão acopladas tangencialmente:

$$v_A = v_B \Rightarrow 2\pi f_A R_A = 2\pi f_B R_B \Rightarrow f_A R_A = f_B R_B.$$

$$\text{Mas}: f_A = f_M \Rightarrow f_M R_A = f_B R_B \Rightarrow f_B = f_M \frac{R_A}{R_B} = f_M \frac{1}{3} \Rightarrow f_B = \frac{f_M}{3}.$$

- *B* e *C* estão acopladas coaxialmente:

$$f_C = f_B = \frac{f_M}{3}.$$

- *C* e *D* estão acopladas tangencialmente:

$$v_C = v_D \Rightarrow 2\pi f_C R_C = 2\pi f_D R_D \Rightarrow f_C R_C = f_D R_D.$$

$$\text{Mas}: f_D = f_R \Rightarrow f_C R_C = f_R R_D \Rightarrow f_R = f_C \frac{R_C}{R_D} \Rightarrow f_R = \frac{f_M}{3}\,\frac{1}{3} \Rightarrow f_R = \frac{f_M}{9} \Rightarrow$$

$$F_R = \frac{13{,}5}{9} \Rightarrow \boxed{f_R = 1{,}5 \text{ Hz.}}$$

Resposta da questão 3:
[C]

$$V = 2\pi R f \Rightarrow f = \frac{V}{2\pi R} = \frac{1}{2\pi 15} \Rightarrow \boxed{f = \frac{1}{30\pi}\text{Hz.}}$$

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \frac{1}{30\pi} \Rightarrow \boxed{\omega = \frac{1}{15}\text{rad/s.}}$$

Resposta da questão 4:
[B]

Dados: $v = 18 \text{ km/h} = 5 \text{ m/s}; \ r = 25 \text{ cm} = 0{,}25 \text{ m}; \ \pi = 3.$

$$v = 2\pi r f \Rightarrow f = \frac{v}{2\pi r} = \frac{5}{2 \times 3 \times 0{,}25} = \frac{5}{1{,}5} \text{ Hz} = \frac{5}{1{,}5} \times 60 \text{ rpm} \Rightarrow \boxed{f = 200 \text{ rpm.}}$$

Resposta da questão 5:
[C]

- Para uma volta completa, tem-se um deslocamento angular de 2π radianos ou $360°$
- O tempo necessário para o ponteiro dar uma volta completa é de 60 minutos.

Desta forma,

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{360}{60}$$

$$\omega = 6 \frac{\text{graus}}{\text{minuto}}$$

Resposta da questão 6:
[A]

Sabendo que o período é o inverso da frequência, podemos calcular os períodos de casa um dos exaustores e, consequentemente, a diferença entre eles.

$$\begin{cases} T_1 = \dfrac{1}{f_1} = \dfrac{1}{2} \therefore T_1 = 0{,}5 \text{ s} \\ T_2 = \dfrac{1}{f_2} = \dfrac{1}{2{,}5} \therefore T_2 = 0{,}4 \text{ s} \end{cases}$$

Assim,
$\Delta T = T_1 - T_2 = 0,5 - 0,4$
$\Delta T = 0,1\,s$

Resposta da questão 7:
[D]

Dados: $m_c = 0,5\,kg;\ b_c = 4\,cm;\ b_p = 10\,cm.$
Sendo g a aceleração da gravidade local, estando a régua em equilíbrio estático, o somatório dos momentos é igual a zero. Calculando a massa do prato:

$$m_p \cancel{g} b_p = m_c \cancel{g} b_c \Rightarrow m_p = \frac{m_c\, b_c}{b_p} = \frac{0,5 \cdot 4}{10} \Rightarrow m_p = 0,2\,kg.$$

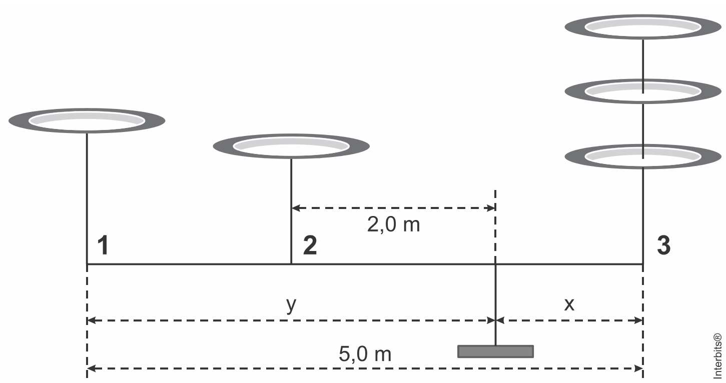
Colocando a massa $m = 1\,kg$ sobre o prato, aplicando novamente a condição de o somatório dos momentos ser nulo, calculamos a nova distância b_c' do curso ao apoio.

$$\left(m_p + m\right) \cancel{g} b_p = m_c \cancel{g} b_c' \Rightarrow b_c' = \frac{\left(m_p + m\right) b_p}{m_c} = \frac{\left(0,2 + 1\right) \cdot 10}{0,5} \Rightarrow \boxed{b_c' = 24\,cm.}$$

Resposta da questão 8:
[D]

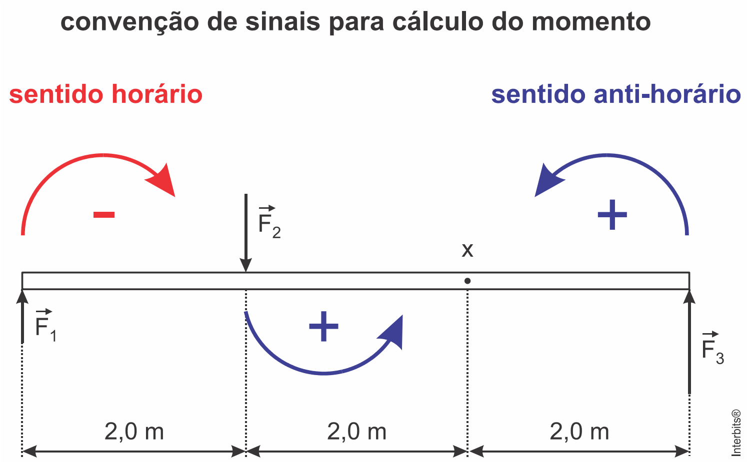
$y + x = 5 \Rightarrow y = 5 - x \quad$ (i)

$\tau_{horário} = \tau_{anti-horário}$
$F_1 \cdot y + F_2 \cdot 2 = F_3 \cdot x$
$mgy + mg \cdot 2 = 3 \cdot mgx \quad (\div g)$
$my + 2m = 3mx \quad (\div m)$
$y + 2 = 3x \quad$ (ii)
(i) em (ii)
$5 - x + 2 = 3x$
$7 = 4x$
$x = \frac{7}{4}$



Resposta da questão 9:
[A]

O momento resultante, usando a convenção de sinais para os momentos conforme figura abaixo será:



$$M_{resultante} = M_{F_1} + M_{F_2} + M_{F_3} = -F_1 \cdot d_1 + F_2 \cdot d_2 + F_3 \cdot d_3$$

$$M_{resultante} = -20\ N \cdot 4\ m + 40\ N \cdot 2\ m + 60\ N \cdot 2\ m \Rightarrow M_{resultante} = -80\ Nm + 200\ Nm$$

$$M_{resultante} = 120\ Nm = 1{,}2 \cdot 10^2\ Nm\ (\text{anti-horário})$$