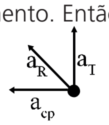
FÍSICA I
AULAS 08 E 09:
MOVIMENTO CIRCULAR
EXERCÍCIOS PROPOSTOS

01. Sendo um MCUA, a velocidade angular média em $\Delta t = 20\text{ s} = \frac{t}{3}$ min é dada por $\rightarrow \omega_m = \frac{\omega + \omega_0}{2} = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \rightarrow \frac{2\pi t + 2\pi t_0}{2} = \frac{n2\pi}{\Delta t}$

$$\rightarrow \frac{t + t_0}{2} = \frac{n}{\Delta t} \rightarrow \frac{300 + 0}{2} = \frac{n}{\frac{1}{3}} \rightarrow n = 50 \text{ voltas}$$

Resposta: D

02. Como está acontecendo um movimento circular, existe uma aceleração centrípeta dirigida para o centro. Como o ventilador está parando, existe uma aceleração tangencial contra o movimento. Então:



Resposta: D

03. $R_x = 20° + R_y$ $\quad V = W \cdot R \quad W = \frac{V}{R}$

$W_x = W_y$

$$\frac{V_x}{R_x} = \frac{V_y}{R_y} \Rightarrow \frac{5\cancel{0}}{R_x} = \frac{1\cancel{0}}{R_y} \Rightarrow R_x = 5R_y \Rightarrow 5R_y = R_y + 20 \Rightarrow 4R_y = 20 \Rightarrow \boxed{R_y = 5\text{ cm}}$$

$$W_y = \frac{10}{5} = 2 \text{ rad/s}$$

Resposta: A

04. $T = 20\text{ s} \quad R = 5\text{ m} \quad v = ?$

$V = W \cdot R$

$$V = \frac{2\pi}{T} \cdot R = \frac{\cancel{2}\pi}{\cancel{20}_2} \cdot \cancel{5} = \frac{\pi}{2}\text{m/s}$$

Resposta: B

05. $V = 240\text{ m/s} \quad \Delta s = d \quad V = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{240}{d}$

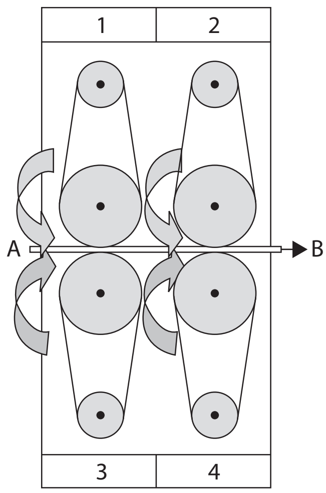
$$\Delta t = \frac{240}{2{,}4} = 100\text{ s}$$

n = número de voltas que D_2 deu após o tiro passar por **D**, para termos as três mais baixas frequências, temos que ter n = 1,2 ou 3.

$n = 1,\ T = 100\text{ s} \quad f = \frac{1}{100}\text{Hz}$

$n = 2,\ T = \frac{100}{2}\text{s} = 50\text{ s},\ f = \frac{1}{50}\text{Hz}$

$n = 3,\ T = \frac{100}{3}\text{s},\ f = \frac{3}{100}\text{Hz}$



06. "Uma prancha de madeira é empurrada pelas polias, no sentido A → B ...". Ora, as polias apenas empurram a prancha. Para empurrar, as duas de cima devem girar no sentido anti-horário e as de baixo no horário.

Resposta: C

07. A velocidade linear da serra é igual à velocidade linear (**v**) de um ponto periférico da polia à qual ela está acoplada. Lembremos que no acoplamento tangencial, os pontos periféricos das polias têm mesma velocidade linear; já no acoplamento coaxial (mesmo eixo) são iguais as velocidades angulares (ω), frequências (**f**) e períodos (T) de todos os pontos das duas polias. Nesse caso, a velocidade linear é diretamente proporcional ao raio ($v = \omega R$). Logo, $v = 2\pi f \cdot R \rightarrow f = v/2\pi.R$. Portanto, pontos periféricos de maior raio terá menor frequência.

Resposta: A

08. $R_1 = 24$ cm $\qquad T_1 = 1$ s

$R_2 = 16$ cm

$V_1 = V_2$

$W_1 \cdot R_1 = W_2 \cdot R_2$

$$\frac{2\pi}{T_1} \cdot R_1 = \frac{2\pi}{T_2} \cdot R_2$$

$$\frac{\cancel{2\pi}}{1} \cdot 24 = \frac{\cancel{2\pi}}{T_2} \cdot 16$$

$$T_2 = \frac{16}{24} = \frac{2}{3} s$$

Resposta: B

09. Dado: R = 20 cm = 0,2 m

Determinando o número de pedaladas/segundo (frequência).

Sendo o movimento uniforme (v = cte):

$$s = v \cdot t \Rightarrow 2\ \pi R = v \cdot T \Rightarrow\ 2\pi R = v \cdot \frac{1}{f}$$

$$f = \frac{v}{2\pi R} \text{ onde } v = \frac{24\pi}{30} = 0{,}8\pi \text{ m/s}$$

$$f = \frac{0{,}8 \cdot \cancel{\pi}}{2\cancel{\pi} \cdot 0{,}2} = 2 \text{ pedaladas/segundo} = 2 \text{ Hz}$$

Resposta: 2 Hz

10. Sendo o movimento variado, temos:

$$S = \cancel{s_o}^{0} + \cancel{v_o t}^{0} + \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow S = \frac{1}{2}(0{,}5)(6)^2 = 9 \text{ m}$$

$$V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{9}{6} = 1{,}5 \text{ m/s}$$

Resposta: 1,5 m/s

11. Observe que nos trechos retos as distâncias percorridas pelos atletas das partes interna e externa é a mesma. O acréscimo é devido apenas à distância do trecho externo de raio R = 8 m.

Logo: $\Delta S = \pi R + \pi R = 2\pi R = 2 \cdot 3{,}14 \cdot 8$ — $\Delta S = 50{,}24$ m

Resposta: D

12. Dados: f = 3000 rpm = 50 Hz; D = 80 mm = 0,08 m; $\Delta t = 0{,}8$ s .

$$\Delta S = v\ \Delta t \quad \Rightarrow \quad \Delta S = \omega\ R\ \Delta t \quad \Rightarrow \quad \Delta S = 2\pi\ f \frac{D}{2} \Delta t = 3{,}14 \cdot 50 \cdot 0{,}08 \cdot 0{,}8 \quad \Rightarrow$$

$$\Delta S = 10 \text{ m.}$$

Resposta: E

13. $V = 0{,}2 = 2 \cdot 10^{-1}$ m/s — R = 0,8/2 — R = 0,4 mm = $0{,}4 \cdot 10^{-3}$ — $R = 4 \cdot 10^{-4}$ m — $W = V/R = 2 \cdot 10^{-1}/4 \cdot 10^{-4}$ — $W = 0{,}5 \cdot 10^3$ rad/s — W = 500 rad/s

Resposta: E

14. (Veja teoria)

Resposta: D

15. Velocidade angular do tambor antes de descarregar: $W_a = 2\pi f_a = 2\pi 4 \rightarrow W_a = 8\pi$ rad/min $\rightarrow$ ao descarregar $W_d = 5W_a = 5 \times 8\pi = 40\pi$ rad/min $\rightarrow$ frequência ao descarregar $\rightarrow W_d = 2\pi f_d \rightarrow 40\pi = 2\pi f_d \rightarrow f_d = 20$ rad/min. $\rightarrow f_d R_d = f_{menor} \cdot R_{menor} \rightarrow 20 \cdot 0{,}6 = f_{menor} \cdot 0{,}2 \rightarrow f_{menor} = 60$ rpm

Resposta: E

16. Como as rodas giram acopladas cada ponto da periferia de cada uma delas possui a mesma velocidade linear (escalar) $V_A = V_B = V_C$ — para cada roda o número de dentes é diretamente proporcional ao comprimento de cada circunferência, que por sua vez é diretamente proporcional a cada raio → $R_A/32 = R_B/64 = R_C/92$ → $R_A = R_B/2 = R_C/3$ → $R_A = R_C/3 = 12/3$ → – $R_A = 4$ cm → $R_B = 8$ cm → $R_A = 4$ cm → $R_B = 8$ cm e R_C → $R_C = 12$ cm → $W_C = V_C/R_C$ → $6 = V_C/12$ → $V_C = 72$ cm/s = $V_A = V_B$ — $W_A = V_A//R_A$ — $W_A = 72/4$ → $W_A = 18$ rad/s

Resposta: C

17. Velocidade de qualquer ponto da linha do equador (inclusive Macapá), após uma volta completa da Terra (T = 24 h) — V $\Delta S/T$ = 40000/24 — V = 10000/6 km/h — com essa velocidade, no tempo que a estação demora para efetuar uma volta completa (Δt = 90 min = 1,5 h), Macapá percorreu uma distância de $V = \Delta S/\Delta t$ — $10000/6 = \Delta S/1,5$ — $\Delta S = 2 \cdot 500$ km.

Resposta: D

18. O projétil descreve linearmente uma distância 2R (diâmetro) no mesmo intervalo de tempo em que o corpo dá meia-volta (R), ou seja:

Projétil	Corpo	De (1) e (2), temos:
$S = v \cdot t$	$S = v \cdot t$	$\frac{2R}{v} = \frac{\pi}{\omega}$
$2R = v \cdot t$	$\pi R = \omega R \cdot t$	$v = \frac{2\omega R}{\pi}$
$t = \frac{2R}{v}$ (1)	$t = \frac{\pi \cancel{R}}{\omega \cancel{R}}$ (2)	

Resposta: B

19. Num relógio sem defeitos o ponteiro dos minutos ao efetuar uma volta completa (60 min) efetua um ângulo de 2π rad — no relógio defeituoso, ao efetuar uma volta completa (50 min) ele efetuará um ângulo θ rad — regra de três — 60 min — 2π rad — 50 min — θ rad — $\theta = 100\pi/60$ — $\theta = 5\pi/3$ rad — o relógio sem defeitos medirá esse ângulo sendo efetuado em 1 h = 3600 s — $W = \Delta\theta/\Delta t = (5\pi/3) / 3600$ — $W = \pi/2160$

Resposta: A

20. Se o satélite é geoestacionário, ele está em repouso em relação à Terra. Para que isso ocorra, a velocidade angular do satélite deve ser igual à velocidade angular da Terra.

Resposta: A