QUESTÕES CORRIGIDAS

MCU

1. (UFVJM – 2006) Um objeto de massa *m* descreve uma trajetória circular de raio $\frac{R}{3}$, com velocidade escalar $\frac{\sqrt{v}}{2}$. Se o raio é aumentado para $\frac{2R}{3}$ e a velocidade para $\frac{\sqrt{3v}}{3}$, a razão entre as acelerações centrípetas, de antes e de depois desses aumentos, é igual a

A) 3

B) $\frac{2}{3}$

C) $\frac{3}{2}$

D) $\frac{1}{3}$

CORREÇÃO

Não gosto deste tipo de questão no vestibular: pura e simples aplicação direta de fórmula. Para mim, é como se perguntasse: você decorou a fórmula e tem habilidade matemática para usá-la? É isto.

Pelo visto, o autor também não sabe que $\frac{\sqrt{3v}}{3} < \frac{\sqrt{v}}{2}$, logo, não houve neste caso um aumento, como o enunciado diz... Mas, resolvendo, a **fórmula da aceleração centrípeta** é: $a_C = \frac{v^2}{R}$.

Basta dividir antes por depois:

$$\frac{a_{C_a}}{a_{C_d}} = \frac{\dfrac{\left(\frac{\sqrt{v}}{2}\right)^2}{\frac{R}{3}}}{\dfrac{\left(\frac{\sqrt{3v}}{3}\right)^2}{\frac{2R}{3}}}$$

e "titia" nos ensinou que "dividir é multiplicar invertido", logo...

$$\frac{a_{C_a}}{a_{C_d}} = \frac{\frac{v}{4}}{\frac{R}{3}} x \frac{\frac{2R}{3}}{\frac{3v}{9}} = \frac{3}{2}.$$

Além de chato, tá mais pra matemática que para física...

OPÇÃO: C.

2. (UFSJ – 2ª – 2006) As hélices de sustentação de um helicóptero, quando em movimento, descrevem uma área circular de 36πm² . Supondo-se que começam a girar a partir do repouso e em 10 segundos atingem a velocidade operacional de 360 rotações por minuto,

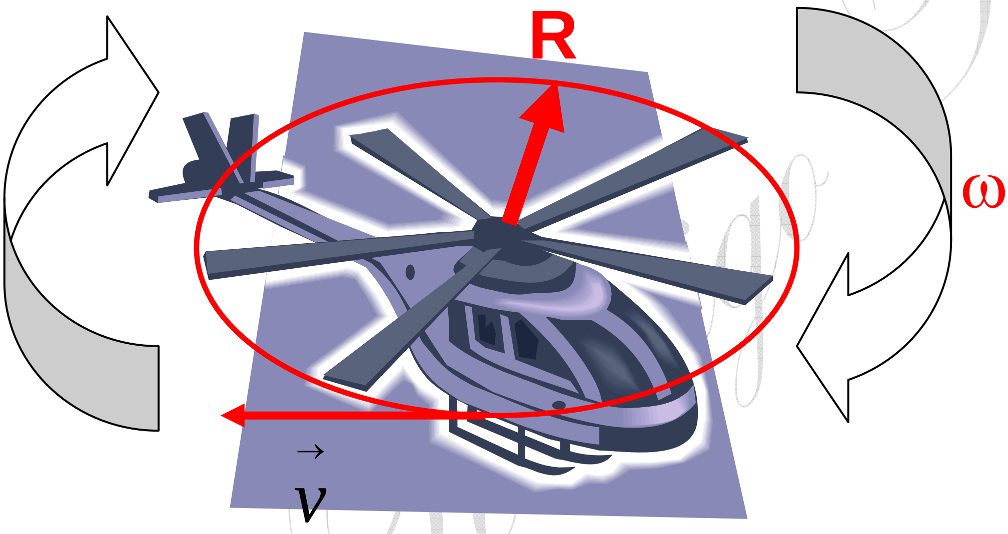
o valor da velocidade angular da hélice e o da velocidade tangencial de um ponto na sua extremidade serão, respectivamente,

A) 12πrad/s e 72πm/s.
B) 6 rps e 36 m/s.
C) 12πrad/s e 144π² m/s.
D) 6 rps e 216 m/s.

CORREÇÃO

Agora pareceu mais uma prova específica: questão típica de **M**ovimento **C**ircular **U**niforme, com fórmulas, contas e compreensão da matéria! Boa!

Primeiro, vamos fazer um esquema do movimento.



Embora a questão cite a aceleração da hélice, não vai influir em nada. Importa que ela atingiu uma velocidade, que se quer calcular.

ω é a velocidade angular, que como o nome diz é dada por: $\omega = \frac{\hat{a}ngulo}{tempo} = \frac{2.\pi}{t} \frac{rad}{s}$

$\vec{v}$ é a velocidade linear, "normal": $v = \frac{d}{t}$. A grande vantagem de se trabalhar em radianos, e não em graus, aparece agora. Para calcular o comprimento de um arco de circunferência cujo ângulo central se conhece, em radianos, basta multiplicar pelo raio (geometria básica!). Logo, o "comprimento circular" se relaciona ao ângulo, em radianos, e assim a velocidade linear, que tem a ver com a distância ou comprimento, se relaciona a velocidade angular: **v = ω . R,** onde **V**=velocidade linear($\frac{m}{s}$), ω = velocidade angular($\frac{rad}{s}$) e **R** = raio(m).

Começando a calcular: a área da circunferência é dada por **$A_o = \pi.R^2$,** e o dado da questão foi A=**$36\pi m^2$. Assim: $\pi.R^2 = 36\pi \Rightarrow$ R = 6m**.

Se a freqüência de rotação é de 360 rpm, são 360 voltas em 60s = $\frac{360}{60} = 6rps =$ 6Hz, afinal, Hertz significa "**Ciclos por segundo = rps"**. Eliminamos duas, B e D, porque não respondem à pergunta!

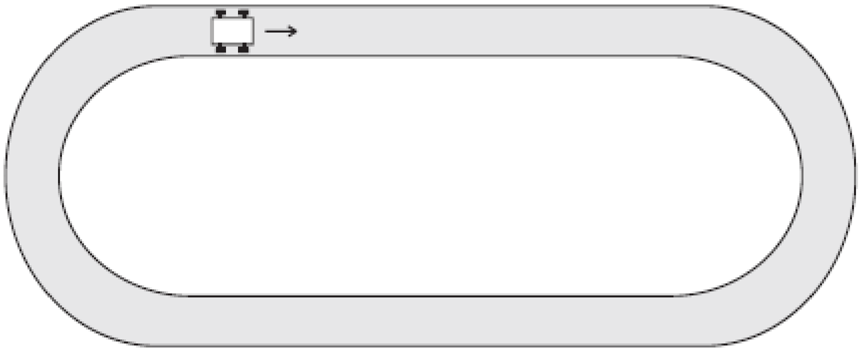
Velocidade angular: sem fórmulas, mas pensando. **ω é ângulo por tempo, e temos 6 rotações por segundo, são 6x2π rad em 1segundo⇒ ω = 12πrad/s**. Já acertamos.

Terminando: **v = ω . R = 12πx6 = 72πm/s.** Poderíamos ter ido direto às contas, e a questão nem é tão complicada, mas ficaríamos sem comentários, e eu preferi esticar mais a conversa.

OPÇÃO: A.

3. UFMG/2004 (modificada)

Daniel está brincando com um carrinho, que corre por uma pista composta de dois trechos retilíneos – **P** e **R** – e dois trechos em forma de semicírculos – **Q** e **S** –, como representado nesta figura:



O carrinho passa pelos trechos **P** e **Q** mantendo o **módulo de sua velocidade constante**. Em seguida, ele passa pelos trechos **R** e **S aumentando sua velocidade**. Com base nessas informações, é **CORRETO** afirmar que a **ACELERAÇÃO** sobre o carrinho

A) é nula no trecho **Q** e não é nula no trecho **R**.
B) é nula no trecho **P** e não é nula no trecho **Q**.
C) é nula nos trechos **P** e **Q**.
D) não é nula em nenhum dos trechos marcados.

CORREÇÃO

Conforme vimos, a aceleração vetorial $\vec{\gamma}$ é formada por duas componentes:

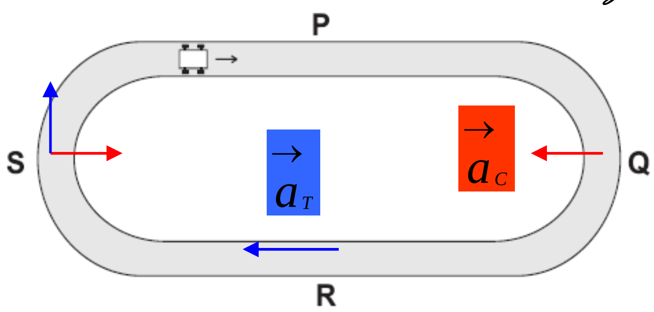
- ✓ $\vec{a}_t$, aceleração tangencial, responsável pelo **aumento ou diminuição no módulo da velocidade**. Ela está presente, portanto, nos trechos **R** e **S**, onde, segundo o enunciado, a velocidade aumenta.
- ✓ $\vec{a}_c$, aceleração centrípeta, responsável por alterações na direção do vetor velocidade, presente **sempre nas curvas**. Portanto, presente nos trechos **Q** e **S**.

Assim, todos os trechos, com exceção do P, têm pelo menos algum tipo de aceleração.

Sem nem pensar, o carrinho tem **ACELRAÇÃO (CENTRÍPETA, MAS TEM) nas curvas** e **no trecho em que o valor da velocidade aumenta**.

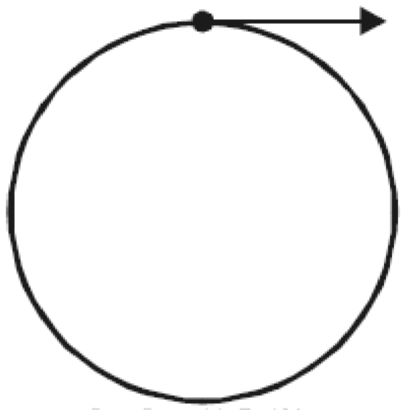
Só não tem aceleração andando em linha reta, com a velocidade constante (MRU).

Veja a figura, para lembrar:

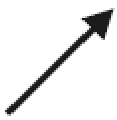


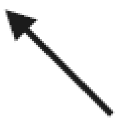
OPÇÃO: B.

4. **(CEFET-MG/06) A figura abaixo se refere a uma partícula em movimento circular uniforme, no sentido horário, cujo período é T = 0,3 s.**

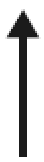


Após 2,0 s de movimento, a velocidade da partícula é a mais bem representada pelo vetor

a) 

b) 

c) 

d) 

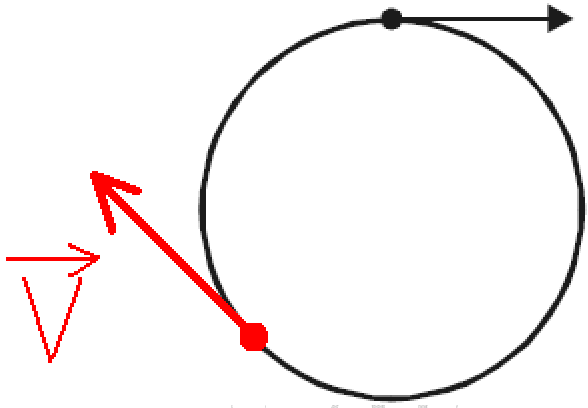
CORREÇÃO

Muito boa questão sobre **Movimento Circular Uniforme (MCU)**. Quero resolver sem nenhuma fórmula típica do MCU.

Período T é o tempo para completar uma volta. Assim, em 0,3s dá uma volta e, claro, retorna ao mesmo ponto, em 0,6s dá duas voltas, em 0,9s ..., em 2,1s dá 7 voltas, mas só vai até dois segundos! Ora, **cada 0,1s corresponde a 1/3 de volta, tanto que para uma volta são 0,3s**! Então, **2s são 6 voltas (1,8s) e mais 2/3 de volta (+ 0,2s).**

Marcando o ponto onde a partícula estaria:

No "olhômetro" mesmo, cerca de 2/3 de volta. Como o Vetor Velocidade é tangente à Trajetória em cada ponto, tracei a velocidade.



OPÇÃO: B.

5. (UNI-BH/05) A velocidade angular, ω, de um mosquito pousado na extremidade do ponteiro de segundos de um relógio é:

a) 2π rad/s
b) π/30 rad/s
c) π rad/s
d) 60 rad/s

CORREÇÃO

Trata-se do **MCU**. Mas, é bem básica, do tipo sempre comentado em sala de aula.

O mosquito tá lá, girando junto com o ponteiro dos segundos, que demora 60 s para dar uma volta de 2π radianos.

$$\omega = \frac{\hat{a}ngulo}{tempo} = \frac{2.\pi}{t}\frac{rad}{s} = \frac{2\pi}{60} = \frac{\pi}{30}\frac{rad}{s}$$ **Tranquilinha...**

OPÇÃO: B.

6. Observe abaixo a representação da trajetória de uma partícula em MOVIMENTO UNIFORME. A seta indica o sentido do movimento.

Represente os vetores VELOCIDADE e ACELERAÇÃO no ponto P.

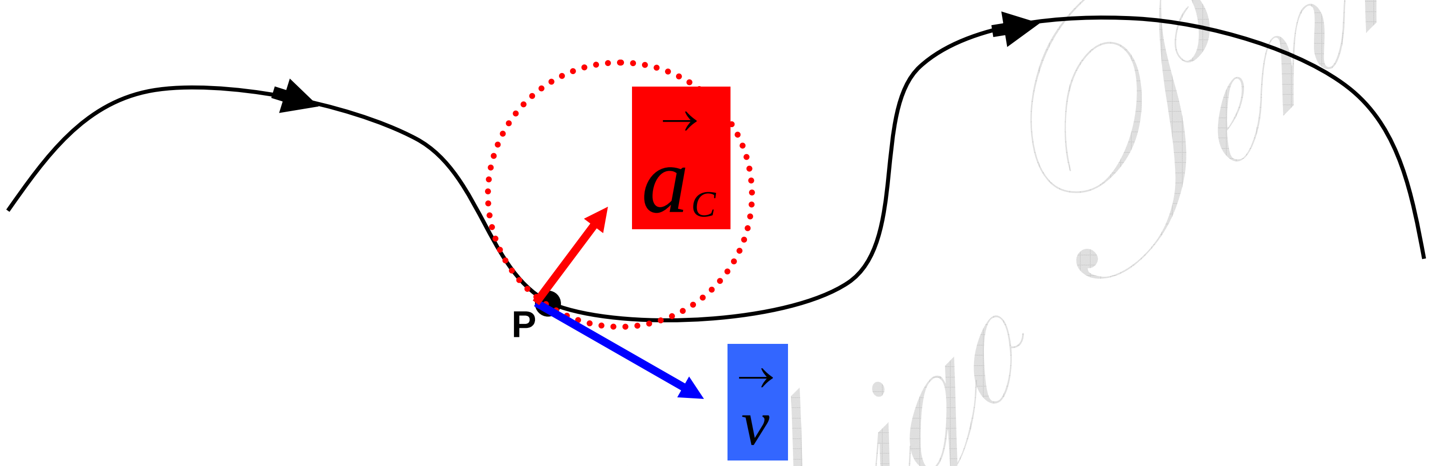
CORREÇÃO

O **Vetor Velocidade** é **tangente** à trajetória, e pode ser traçado “no olhômetro”.

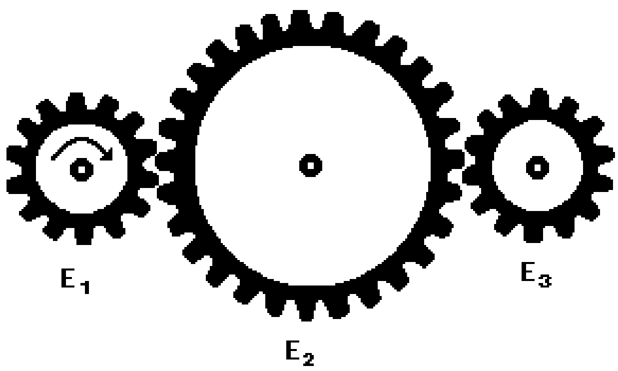
Já o **Vetor Aceleração** é mais complexo: composto por duas partes.

Neste movimento, **UNIFORME**, o módulo da velocidade é constante e não há **Aceleração Tangencial.**

Por outro lado, como o ponto **P é uma curva, existe Aceleração Centrípeta**, apontando para o **centro** da curva. Ela é perpendicular à Velocidade.



7. (UFMG) A figura mostra três engrenagens, E_1, E_2 e E_3 , fixas pelos seus centros, e de raios, R_1 ,R_2 e R_3, respectivamente. A relação entre os raios é $R_1 = R_3 < R_2$. A engrenagem da esquerda (E_1) gira no sentido horário com período T_1.



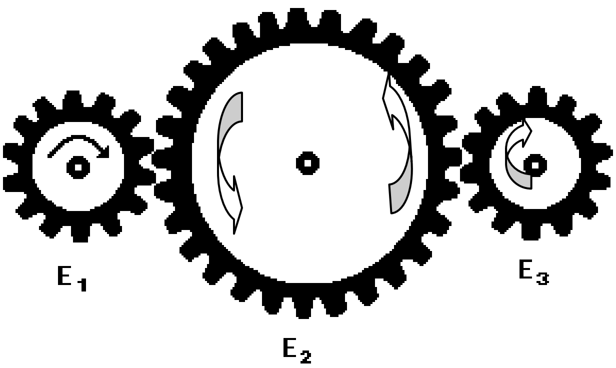
Sendo T_2 e T_3 os períodos de E_2 e E_3, respectivamente, pode-se afirmar que as engrenagens vão girar de tal maneira que

a) $T_1 = T_2 = T_3$, com E_3 girando em sentido contrário a E_1.
b) $T_1 = T_3 \neq T_2$, com E_3 girando em sentido contrário a E_1.
c) $T_1 = T_2 = T_3$, com E_3 girando no mesmo sentido que E_1.
d) $T_1 = T_3 \neq T_2$, com E_3 girando no mesmo sentido que E_1.

CORREÇÃO

Junte 3 moedinhas e veja você mesmo. Para duas engrenagens em contato, o sentido de rotação se inverte em cada uma.

Além disto, como os dentes se encaixam, cada uma gira um dente de cada vez. Mas, elas não têm o mesmo tamanho. Então, giram mais rápido as menores.



OPÇÃO: D.

8. Uma partícula executa um **M**ovimento **C**ircular **U**niforme a uma freqüência de 300 **RPM**. **CALCULE** a sua freqüência em Hertz.

CORREÇÃO

RPM significa *rotações por minuto*. Ora, 1 minuto tem 60 segundos e Hertz significa ciclos por segundo. Assim, basta dividir por 60: $\boxed{\dfrac{\overset{5}{\cancel{30}}\cancel{0}}{\cancel{6}\cancel{0}} = 5Hz}$.

9. A roda de um caminhão tem um raio de 50 cm e gira a uma velocidade angular ω igual a 20 $\dfrac{rad}{s}$. **DETERMINE** a velocidade linear deste caminhão.

CORREÇÃO

Como $\boxed{V=\omega R}$, temos: $\boxed{V = 20.0{,}5\textbf{(metros) = 10 m/s}}$.

10. Levando-se em conta os conceitos de período ***T*** e freqüência ***f***, marque a única opção correta:

a) O período de rotação da Terra em torno do Sol é menor que o da Lua em torno da Terra.
b) A freqüência de rotação do ponteiro dos minutos de um relógio é menor que a do ponteiro das horas.
c) A freqüência de rotação da Terra em torno do seu próprio eixo é maior que a de rotação da Lua em torno da Terra.
d) O período do ponteiro dos segundos de um relógio é maior que o do ponteiro das horas.

CORREÇÃO

a) A Terra demora 365 dias para dar uma volta em torno do Sol e a Lua cerca de 28 dias para dar uma volta na Terra. Logo, o período da Terra é **maior**.
b) f = 1/**T** . O ponteiro dos minutos dá a volta mais rápida, logo, tem **menor** período e maior freqüência que o das horas.
c) A Terra demora 1 dia para dar a volta em seu eixo e a Lua, como dissemos, cerca de 28 para *voltear* a Terra. Logo, a Terra tem período menor e freqüência maior, já que esta é o inverso do período.
d) O ponteiro dos segundos demora 1 minuto para dar uma volta e o das horas 12 h. Assim, o período do ponteiro dos segundos é menor que o das horas.

OPÇÃO: C.

11. Observe, abaixo, dois pontos A e B destacados, respectivamente, nas extremidades da catraca e da coroa de uma bicicleta, conforme a figura abaixo:

Enquanto uma pessoa pedala e a bicicleta se move, considerando as grandezas relacionadas ao movimento circular – velocidade linear v, velocidade angular ω, período T e freqüência f – é CORRETO afirmar que:

a) $T_A = T_B$
b) $\omega_A = \omega_B$
c) $f_A = f_B$
d) $v_A = v_B$

CORREÇÃO

Note que, acopladas pela corrente, a catraca que é menor e tem menos dentes dá uma volta antes da coroa. Logo, tem o menor período e maior freqüência. E assim a catraca tem também maior velocidade de giro, angular, ω. Porém, se são ligadas pela corrente, andam os mesmos *dentes* no mesmo tempo. E, portanto, têm a mesma velocidade linear v. Compare com uma Scania e uma lambreta, andando lado a lado... Imagine suas rodas.

OPÇÃO: D.