

Força Centrípeta

FORÇA RESULTANTE

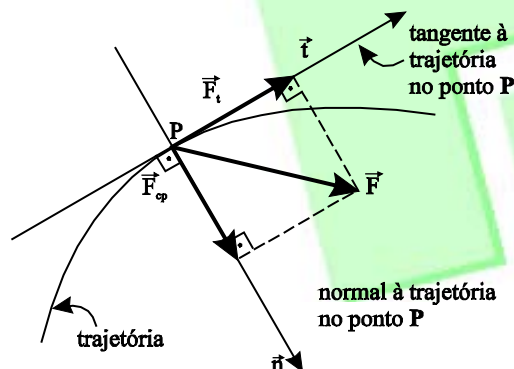
Consideremos um sistema de referência inercial e uma partícula que, sob a ação de um sistema de forças $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_n$, adquire uma aceleração $\vec{a}$.

Denomina-se força resultante ($\vec{F}$), em relação ao sistema de referência inercial adotado, como sendo uma força única, imaginária, hipotética, capaz de proporcionar a uma partícula a mesma aceleração $\vec{a}$.

Segue que: $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = m\vec{a}$

COMPONENTES DA FORÇA RESULTANTE

Para simplificar o estudo é usual decompor (projetarmos) a força resultante $\vec{F}$ em duas direções: a tangente à trajetória ($\vec{t}$) e a normal à trajetória ($\vec{n}$).



$$\vec{F} = \vec{F}_t + \vec{F}_{cp}$$

$$\vec{F}_t = m \cdot \vec{t}$$

$$\vec{F}_{cp} = \frac{m \cdot V^2}{R} \cdot \vec{n}$$

$$F^2 = F_t^2 + F_{cp}^2$$

A componente tangencial da força resultante ($\vec{F}_t$) é responsável pela variação da intensidade da velocidade vetorial, sendo nula nos movimentos uniformes e presente nos movimentos variados.

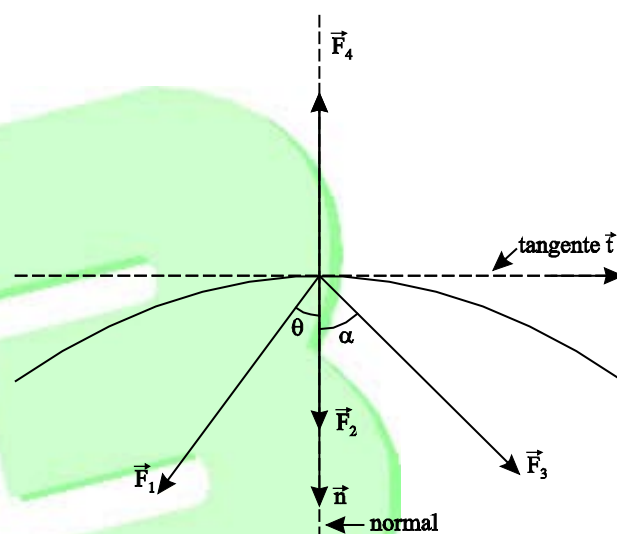
$$MU \Leftrightarrow \vec{F}_t = \vec{0}$$

A componente centrípeta da força resultante (F_{cp}) é responsável pela variação da direção da velocidade vetorial, sendo nula nas trajetórias retas e presente nas trajetórias curvas.

$$\text{Trajetória reta} \Leftrightarrow \vec{F}_{cp} = \vec{0}$$

Exemplo:

Seja uma partícula sujeita à ação de forças $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ e $\vec{F}_4$ indicadas na figura e descrevendo uma trajetória curva com movimento variado.



Sendo F_1, F_2, F_3 e F_4 as intensidades das forças, temos:

$$F_2 + F_1 \cos \theta + F_3 \cos \alpha - F_4 = F_{cp} = \frac{m \cdot V^2}{R}$$

$$F_3 \sin \alpha - F_1 \sin \theta = F_t = m \cdot \gamma$$

O exemplo mostra que, para obtermos a componente centrípeta da força resultante ($\vec{F}_{cp}$) devemos projetar todas as forças atuantes na direção da normal e procurarmos a resultante dessas componentes normais.

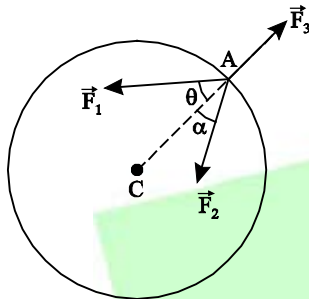
Analogamente, para obtermos a componente tangencial da força resultante ($\vec{F}_t$) devemos projetar todas as atuantes na direção da tangente e procurarmos a resultante dessas componentes tangenciais.

Exercícios

1. No esquema, representamos uma partícula de massa 1,0kg em trajetória circular de centro C e raio $R = 2\text{m}$. Em um instante t_0 a partícula passa pelo ponto A e está submetida à ação exclusiva das forças $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ e $\vec{F}_3$.

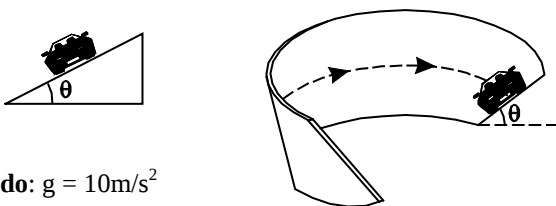
São dados: $F_1 = 20\text{N}$; $F_2 = 15\text{N}$; $F_3 = 17\text{N}$;

$$\cos \theta = \sin \alpha = \frac{4}{3}$$



A velocidade da partícula, no ponto, vale:

- A) 8m/s
B) 4m/s
C) 16m/s
D) zero
2. (ITA/60) Um automóvel desloca-se sobre uma estrada num trecho horizontal que coincide com um arco de circunferência, em movimento uniforme. Se o automóvel não derrapa, então, para um referencial ligado à superfície terrestre:
- A) a força de atrito é maior que a centrífuga.
B) a força de atrito é igual a centrífuga.
C) a força de atrito é resultante centrípeta.
D) a força de atrito é menor que a centrípeta.
E) nenhuma das afirmações anteriores é correta.
3. Numa pista inclinada de ϕ em relação à horizontal, um carro de massa 900kg descreve uma curva horizontal de raio $40\sqrt{3}$ (mostrada em corte na figura) com velocidade constante de 72km/h. Sabendo-se que o veículo não tem nenhuma tendência de derrapar, responda às questões.



Dado: $g = 10\text{m/s}^2$

- A) Qual o valor de ϕ ?
B) O que acontece com o carro se suas rodas passarem sobre uma mancha de óleo na pista?

4. A esfera de massa M da figura, presa ao ponto P por um fio de massa desprezível e comprimento L , executa movimento circular uniforme em torno do eixo E. O período da revolução da esfera será: (onde g é a aceleração da gravidade).

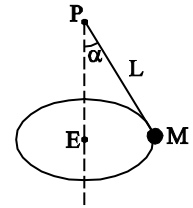
A) $T = 2\pi L \sin \frac{\alpha}{Mg}$

B) $T = 2\pi \sqrt{\text{tg} \frac{\alpha}{Mg}}$

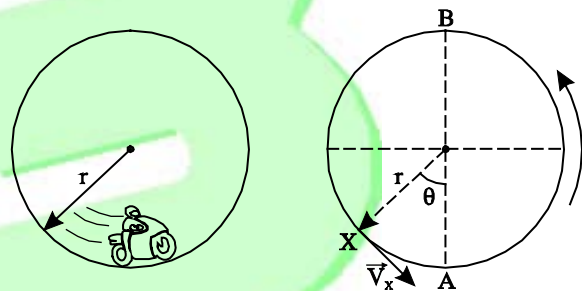
C) $T = 2\pi \sqrt{L \cos \frac{\alpha}{g}}$

D) $T = 2\pi L \cdot \cos \frac{\alpha}{Mg}$

E) $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$



5. Um dos números mais famosos apresentados nos grandes circos é o do globo da morte: um motociclista realiza arriscadas evoluções no interior de um enorme globo de ferro.

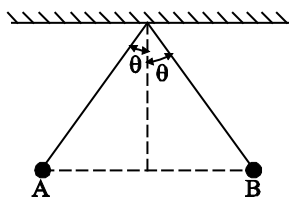


Conhecendo-se a massa do conjunto motocicleta-piloto ($m = 200\text{kg}$) e raio do globo ($r = 10\text{m}$), determinar. (Dado: $g = 10\text{m/s}^2$)

- A) Qual o valor da normal no ponto A, aplicada pela pista à motocicleta, quando sua velocidade é de 20m/s.
B) Qual o valor da normal no ponto B, aplicada à pista pela motocicleta, quando sua velocidade é de 20m/s?
C) Qual o valor da normal no ponto B, quando a velocidade da motocicleta cai para 15m/s?
D) Qual o valor da velocidade da motocicleta quando a normal em B é nula?
E) Qual o valor da normal no ponto x?
6. (ITA/83) um cubo de aço e um cubo de cobre com massas de 5g cada estão sobre um disco de aço e alinhados com o centro. O cubo que está mais próximo do centro está a uma distância de 10cm. Se o coeficiente de atrito aço-aço é de 0,74 e o do cobre-aço 0,53, as condições para que os dois cubos comecem a deslizar simultaneamente são:

	distância do centro ao cubo de aço	distância do centro ao cubo de cobre	velocidade angular
A)	10cm	14cm	37rad/s
B)	10cm	14cm	6,2rad/s
C)	14cm	10cm	8,6rad/s
D)	10cm	14cm	7,3rad/s
E)	14cm	10cm	7,3rad/s

7. Um pêndulo está oscilando com abertura 2θ entre os pontos A e B.



A esfera pendular tem massa 1kg.

Sendo $\cos\theta = 0,8$, $\sin\theta = 0,6$, $g = 10\text{m/s}^2$.

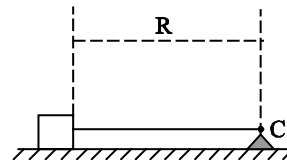
Determine.

- A) A aceleração centrípeta nos pontos A e B.
B) A aceleração escalar tangencial nos pontos A e B.
C) A tensão no fio nos pontos A e B.
8. Uma maneira de produzir gravidade artificial numa espaçonave é fazer com que ela gire em torno de seu eixo. Sendo 10m a distância de um passageiro ao eixo da nave, qual a ordem de grandeza da frequência de rotação (em revoluções/minuto) que permitirá ao passageiro sentir-se como se estivesse na Terra?

Considere $g = 10\text{m/s}^2$

- A) 10^0
B) 10^1
C) 10^2
D) 10^3
E) 10^4

9. (ITA/73) Um garoto dispõe de um elástico em cuja extremidade ele prende uma pedra de massa 10g. O comprimento natural do elástico (não deformado) é $R_0 = 1,00\text{m}$. O garoto faz a pedra girar em um plano horizontal sem atrito, com velocidade angular $\omega = 2,0\text{rad/s}$ de modo que o raio da circunferência passa a ser R (constante).

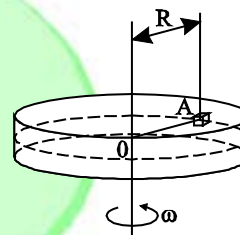


Sendo a constante elástica do elástico $k = 2,0 \cdot 10^{-1}\text{N/m}$, a diferença entre R e R_0 é:

- A) 2,5cm B) 2,0cm
C) 2,0m D) 0,20m
E) 0,25m

10. O cilindro de raio $R = 0,2\text{m}$ da figura gira em torno do eixo vertical com velocidade angular constante $\omega = 6,0\text{rad/s}$. Nestas condições, um pequeno bloco, de massa $m = 0,050\text{kg}$ e peso $P = 0,49\text{N}$, permanece em contato com o ponto A da parede interna do cilindro. Calcule as componentes horizontal e vertical da força exercida pelo cilindro sobre o bloco.

Dado: $g = 10\text{m/s}^2$.



Comp. Horizontal (N)	Comp. Vertical (N)
A) $3,6 \cdot 10^{-1}$	$3,6 \cdot 10^{-1}$
B) $3,6 \cdot 10^{-1}$	$5,0 \cdot 10^{-1}$
C) $5,0 \cdot 10^{-1}$	$3,6 \cdot 10^{-1}$
D) 0	$5,0 \cdot 10^{-1}$
E) $3,6 \cdot 10^{-1}$	0

FARIAS BRITO É O CEARÁ NA OLIMPIÁDA INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA 2010 - CANADÁ.

O representante do Ceará na delegação brasileira é do FB.

CAIQUE PORTO LIRA.
Aluno do Farias Brito ainda no 2º ano do Ensino Médio.

EU JÁ SABIA!

ORGANIZAÇÃO EDUCACIONAL FARIAS BRITO 75 ANOS
Paixão por você. Paixão por vencer.
www.fariasbrito.com.br

MAIS UM RESULTADO QUE COMPROVA A FORÇA DE QUEM TEM UM DOS MELHORES CURSOS DE COMPUTAÇÃO DO BRASIL.

O curso de Ciência da Computação da Faculdade Farias Brito tem conceito máximo no MEC em todos os critérios, igual ao da UNICAMP.

O melhor de tudo é que você não precisa mais viajar para estudar em um dos melhores cursos do Brasil.

CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO CONCEITO MÁXIMO DO MEC

DIREITO
MARKETING
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
ADMINISTRAÇÃO / FGV
www.fib.edu.br - 3486 9090