PAESPE

FÍSICA

PET CIVIL -UFAL

Professores: Mateus e Bruno

PAESPE

PET CIVIL - UFAL

DINÂMICA
(Trajetória Curvilínea)

CONCEITOS FUNDAMENTAIS

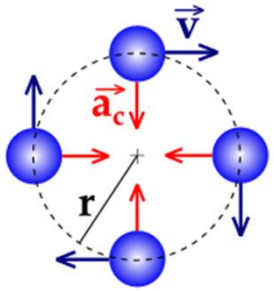
O corpo está sujeito à aceleração, portanto:

A força resultante é diferente de zero (pela segunda lei de newton: $Fr = m \times a$)

No entanto, esta aceleração não é a mesma que estávamos acostumados no M.R.U.V, pois lá o módulo da velocidade variava, aqui **NÃO!** Aqui a velocidade varia a sua direção mas não o seu módulo (se você não lembra módulo é o tamanho do vetor).

E quem é esta aceleração? Pra onde ela aponta?

Esta aceleração aponta para o centro da curva, por isso recebe o nome de **aceleração centrípeta!** E pode ser calculada pela equação: $a_{cp} = \frac{v^2}{r}$

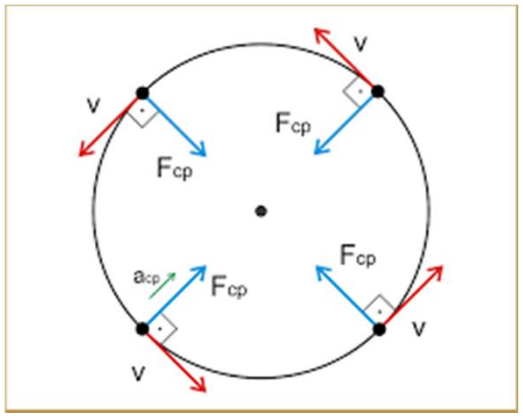


CONCEITOS FUNDAMENTAIS

Lembre que Força e aceleração, pela segunda Lei de Newton, andam lado a lado, logo se a aceleração aponta para o centro, a força também aponta para o centro, **MAS PERAÍ...**

Pela segunda Lei de Newton $Fr = m \times a$, logo é a resultante das forças que aponta para o centro e a esta resultante damos o nome de **Resultante Centrípeta ou Força Centrípeta!!**

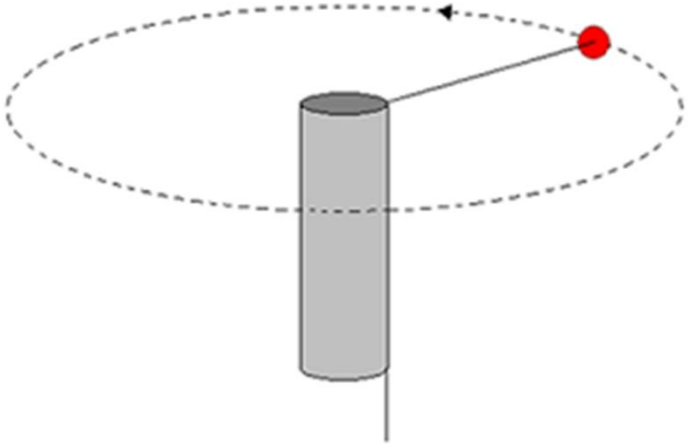
Que pode ser calculada através da equação: $F_{cp} = \frac{mv^2}{r}$.



CASO 1

Bolinha presa ao barbante

Para o caso da bolinha presa ao barbante, a força centrípeta será a força de tração presente no fio (obs: a força de tração está presente em todo fio, corda, barbante, sujeito a uma força de tração), logo, chamando de T a força de tração, ela será dada por: $T = F_{cp} = \frac{mv^2}{r}$.



CASO 2
Satélite orbitando a terra

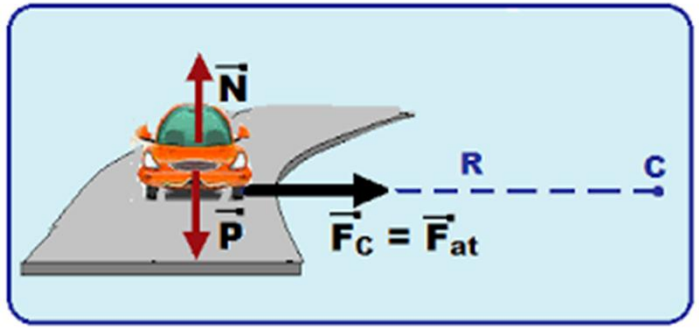
Para o caso do satélite orbitando a terra, a força centrípeta será a força gravitacional da terra que atrai o satélite, logo, chamando de F_G a força gravitacional, ela será dada por: $F_G = F_{cp}$.

CASO 3

Carro fazendo uma curva

Para o caso em que um carro está fazendo uma curva, perceba que a tendência do carro é seguir em frente (não permanecer na curva), no entanto, mesmo assim ele permanece na curva (se o motorista não bebeu), **por que será que isso acontece?**

Ahh, essa é **fácil**! Porque tem alguma coisa forçando ele a permanecer na curva, uma força centrípeta que neste caso é a força de atrito lateral causada pela pista no carro, logo a força de atrito será dada por: $F_{at} = F_{cp} = \frac{mv^2}{r}$. Sabendo que no iminência, quase saindo da curva a força de atrito estática é máxima, obtemos a máxima velocidade que o carro pode atingir permanecendo na trajetória, dada por: $v_{máx} = \sqrt{\mu r g}$, onde μ´é o coeficiente de atrito estático.



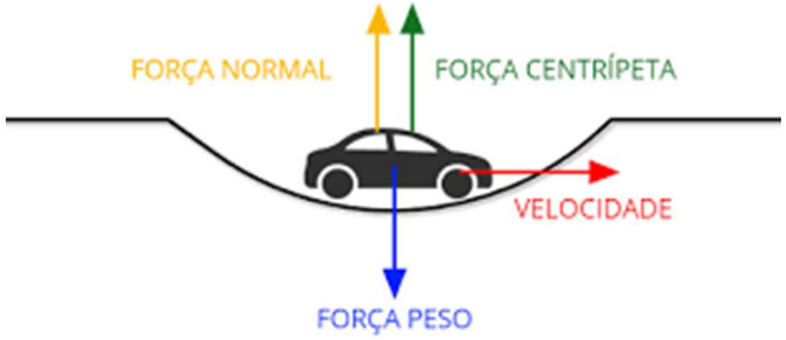
CASO 4

Carro passando por uma depressão (na quarentena)

Para o caso em que um carro está passando por uma depressão, podemos perceber que duas forças principais agem sobre ele, a força normal e a força peso, essa é a hora em que você se pergunta: **"mas então quem é a força centrípeta?",** como a força centrípeta é uma resultante de forças, para o caso em questão, para que haja uma resultante centrípeta a força normal (N) deve ser maior que a força peso (P), e portanto:

$$N > P$$

$$F_{cp} = N - P$$



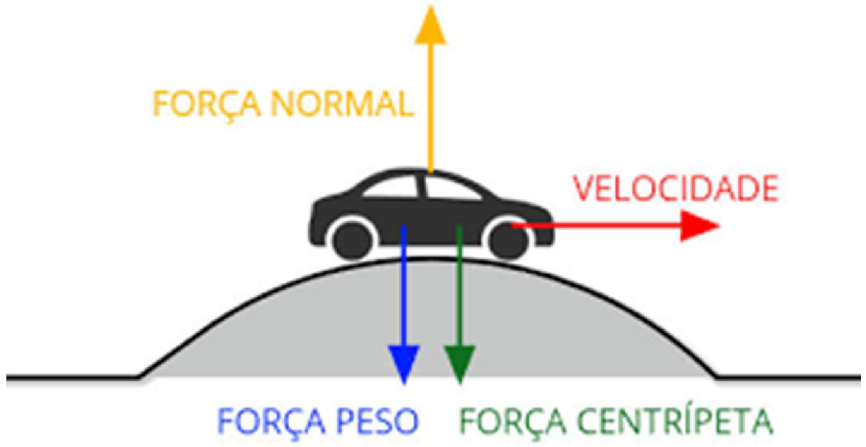
CASO 5

Carro passando por uma elevação (depois do coaching)

Para o caso em que um carro está passando por uma elevação, podemos perceber que duas forças principais agem sobre ele, a força normal e a força peso, assim como no caso anterior. Como a força centrípeta é uma resultante de forças, para o caso em questão, para que haja uma resultante centrípeta a força normal (N) deve ser menor que a força peso (P), e portanto:

$$N < P$$

$$F_{cp} = P - N$$



FIXANDO O ASSUNTO...

Um carro de 1000 kg de massa entra, a 30 m/s, em uma curva de raio igual a 300 m, contida em uma superfície horizontal. Determine o módulo do coeficiente de atrito estático entre os pneus do carro e o asfalto, para que esse veículo não derrape.

a) 0,5
b) 3
c) 0,3
d) 0,2
e) 0,8

SOLUÇÃO

Para fazermos esse cálculo, é necessário notar que a força de atrito entre os pneus e o solo desempenha o papel da força centrípeta. Depois disso, é necessário que nos lembremos da relação entre a força normal e o peso: essas forças têm a mesma intensidade quando em superfícies planas, desse modo, basta que façamos o seguinte cálculo:

$$F_{cp} = F_{at}$$

$$\frac{mv^2}{R} = \mu N \rightarrow N = P \rightarrow N = mg$$

$$\frac{mv^2}{R} = \mu mg \longrightarrow \mu = \frac{v^2}{rg} = \frac{30^2}{300.10}$$

$$\mu = 0,3$$

FIXANDO O ASSUNTO...

Um carrinho de brinquedo de 50 g é preso a uma corda de 0,05 m de comprimento e colocado para girar em torno de um prego que se encontra fixo a uma superfície perfeitamente horizontal. Sabendo que a velocidade do carrinho é de 0,1 m/s, determine a intensidade da força de tração que é feita pela corda, desconsidere a ação de quaisquer forças dissipativas.

a) $1{,}0.10^{-2}$ N
b) $5{,}0.10^{-3}$ N
c) $1{,}0.10^{-4}$ N
d) $6{,}0.10^{-1}$ N
e) $1{,}0.10^{-3}$ N

SOLUÇÃO

Neste exercício, a força centrípeta é desempenhada pela força de tração exercida pela corda, desse modo, basta que façamos o seguinte cálculo:

$$T = F_{cp}$$

$$T = \frac{mv^2}{R} \rightarrow T = \frac{(0,050).(0,1)^2}{0,05} \rightarrow T = 0,01N \;\; ou \;\; 1,0.10^{-2}\ N$$

FIXANDO O ASSUNTO...

Quando um carro se desloca numa estrada horizontal, seu peso P é anulado pela reação normal N exercida pela estrada. Quando esse carro passa no alto de uma lombada, sem perder o contato com a pista, seu peso será representado por P' e a reação normal da pista sobre ele por N'.Com relação aos módulos dessas forças, pode-se afirmar que:

a) $P' < P$ e $N' = N$

b) $P' < P$ e $N' > N$

c) $P' = P$ e $N' < N$

d) $P' = P$ e $N' > N$

e) $P' > P$ e $N' < N$

SOLUÇÃO

Como observamos no caso 5, quando um carro passa por uma elevação, o seu peso permanece inalterado, logo, $P' = P$, no entanto, a componente normal, para este caso, é menor que o peso, e, portanto, se para o caso plano $N = P$, então para uma elevação $N' < N$.

FIXANDO O ASSUNTO...

Um carro de massa 800 kg efetua uma curva de raio igual a 100 m com velocidade de 20 m/s. A força centrípeta sobre o carro vale:

a) 400×10^3

b) 320×10^3

c) 80×10^3

d) $3{,}2 \times 10^3$

e) $0{,}16 \times 10^3$

SOLUÇÃO

Pela definição de força/resultante centrípeta sabemos que a mesma pode ser calculada através da expressão:

$$F_{cp} = \frac{mv^2}{2}$$

Logo, substituindo os valores fornecidos na questão, obtemos:

$$F_{cp} = \frac{800 \times 20^2}{100} = 3200 = 3{,}2 \times 10^3$$

VALEU GARERA (STAY AT HOME)!