

## DESENVOLVENDO » HABILIDADES

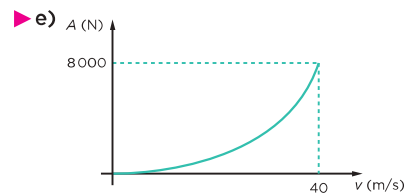
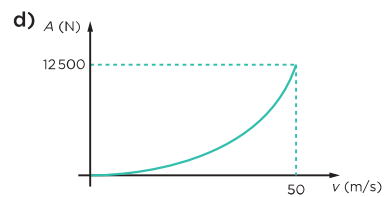
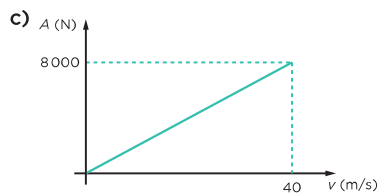
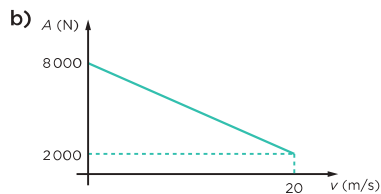
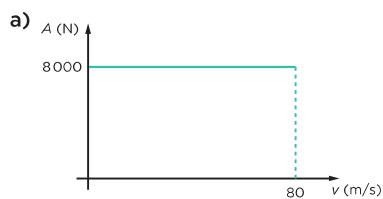
### Aula 21

**1** Um piloto está fazendo um teste com um automóvel de 1,5 t. O teste consiste em realizar uma curva de raio 300 m diversas vezes, de modo que, a cada vez que o teste é executado:

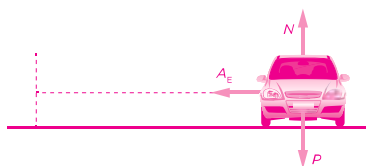
- I. o automóvel desenvolve um valor de intensidade de velocidade diferente;
- II. a intensidade da velocidade do automóvel durante a curva é mantida constante;
- III. as rodas do automóvel rolam, sem escorregar em relação ao chão.

São conhecidos os valores do coeficiente de atrito estático e de atrito cinético, que valem, respectivamente, 0,8 e 0,7. A intensidade do campo gravitacional é 10 N/kg e a pista está contida em um plano horizontal, ou seja, não há variações na altura em que o automóvel se encontra.

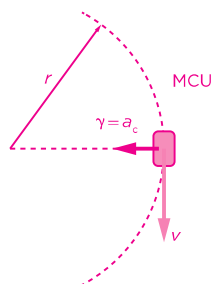
Qual dos gráficos a seguir representa a intensidade do atrito aplicado no carro em função da intensidade da velocidade que o carro desenvolve?



Representando a situação descrita e assinalando as forças aplicadas no corpo:



Destaca-se que, como não há escorregamento entre as rodas e o chão, o atrito é estático. Como a trajetória é uma circunferência e a velocidade escalar instantânea é sempre constante, podemos classificar o movimento em circular e uniforme (MCU). Logo, podemos assim representar a aceleração do corpo, que é centrípeta.



Portanto, a resultante também será centrípeta. Assim:

$$A_E = R_c = m \cdot a_c = m \cdot \frac{v^2}{r} = 1500 \cdot \frac{v^2}{300} \therefore A_E = 500 \cdot v^2 \quad (1)$$

Analisando a expressão 1, vemos que o atrito estático em função da velocidade é uma função crescente; logo, eliminamos as alternativas **a** e **b**.

Ainda na expressão 1, identifica-se que é uma função do segundo grau; logo, seu gráfico é uma parábola. Desse modo, podemos excluir a alternativa **c**.

O atrito estático máximo pode assim ser calculado:

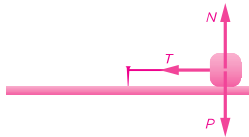
$$A_{E(\text{máx.})} = \mu_E \cdot N = \mu_E \cdot m \cdot g = 0,8 \cdot 1500 \cdot 10 \therefore A_{E(\text{máx.})} = 12000 \text{ N}$$

Com esse resultado, descartamos a alternativa **d**, pois o gráfico apresenta valores de atrito maiores que 12000 N.

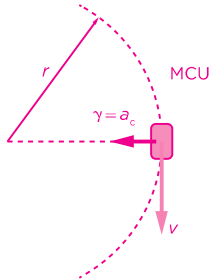
## DESENVOLVENDO HABILIDADES

- 2 Um corpo de massa  $m = 4 \text{ kg}$  está ligado a um ponto  $O$  por um fio ideal de comprimento  $L = 2 \text{ m}$ . O corpo está apoiado sobre uma mesa plana, lisa e horizontal e é posto em movimento, executando uma trajetória que tem a forma de uma circunferência. O corpo desenvolve velocidade  $v = 2 \text{ m/s}$ , sempre constante. Admitindo a intensidade do campo gravitacional  $g = 10 \text{ N/kg}$ , qual é a intensidade da tração no fio?

Representando a situação descrita e assinalando as forças aplicadas no corpo:



Como a trajetória é uma circunferência e a velocidade escalar instantânea é sempre constante, podemos classificar o movimento como circular e uniforme (MCU). Logo, podemos assim representar a aceleração do corpo (que é centrípeta) como na figura abaixo.

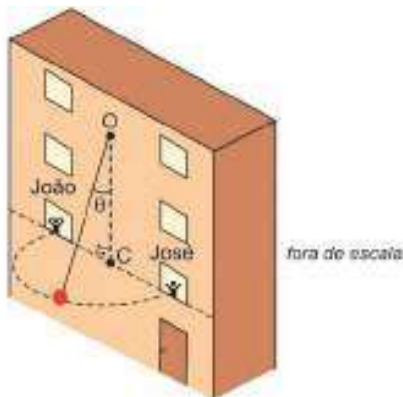


Portanto, a resultante também será centrípeta. Logo:

$$T = R_c = m \cdot a_c = 4 \cdot \frac{2^2}{2} \therefore T = 8 \text{ N}$$

Aula 22

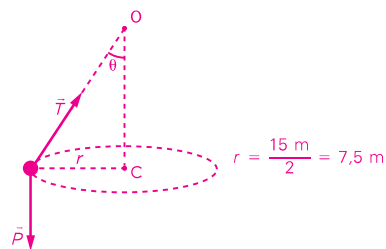
- 3 (Unesp-SP) Em um edifício em construção, João lança para José um objeto amarrado a uma corda inextensível e de massa desprezível, presa no ponto  $O$  da parede. O objeto é lançado perpendicularmente à parede e percorre, suspenso no ar, um arco de circunferência de diâmetro igual a  $15 \text{ m}$ , contido em um plano horizontal e em movimento uniforme, conforme a figura. O ponto  $O$  está sobre a mesma reta vertical que passa pelo ponto  $C$ , ponto médio do segmento que une João a José. O ângulo  $\theta$ , formado entre a corda e o segmento de reta  $OC$ , é constante.



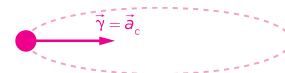
Considerando  $\sin \theta = 0,6$ ,  $\cos \theta = 0,8$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e desprezando a resistência do ar, a velocidade angular do objeto, em seu movimento de João a José, é igual a:

- a) 1,0 rad/s  
b) 1,5 rad/s  
c) 2,5 rad/s  
d) 2,0 rad/s  
e) 3,0 rad/s

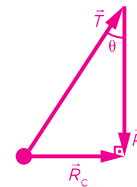
Assinalando as forças que atuam sobre o objeto, temos:



O movimento descrito pelo objeto é circular e uniforme. Sendo assim, sua aceleração vetorial apresenta apenas a componente centrípeta:



De acordo com o princípio fundamental da Dinâmica, a resultante das forças que atuam sobre o objeto tem a mesma direção e o mesmo sentido da aceleração:



$$\text{tg } \theta = \frac{R_c}{P} = \frac{m \cdot \omega^2 \cdot r}{m \cdot g} \Rightarrow \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{\omega^2 \cdot r}{g} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{0,6}{0,8} = \frac{\omega^2 \cdot 7,5}{10} \Rightarrow \frac{3}{4} = \omega^2 \cdot \frac{3}{4} \therefore \omega = 1 \text{ rad/s}$$