

Dinâmica do MCU

- Aulas 23 e 24 / Pg. 446 / Caderno 3 / Setor A

Apresentação e demais documentos: fisicasp.com.br

Professor Caio – Física

1. Dinâmica do movimento circular uniforme (MCU)

Trajétória circular

$|\vec{v}|$ é constante
 ω é constante

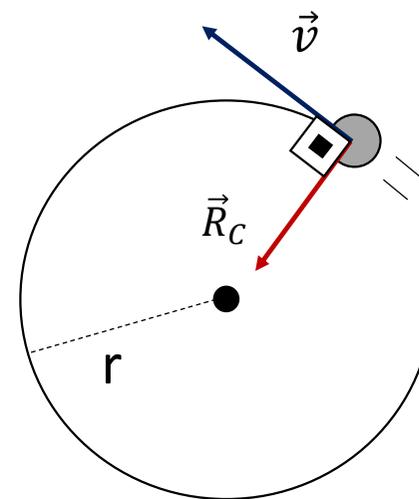
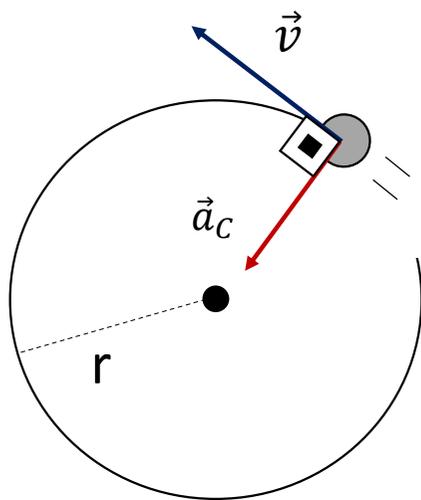
$$v = \omega \cdot r$$

$\frac{m}{s}$ $\frac{rad}{s}$ m

$$\vec{\gamma} = \vec{a}_t + \vec{a}_c \quad \Rightarrow \quad \vec{\gamma} = \vec{a}_c$$

$$a_c = \frac{v^2}{r} \quad \text{ou} \quad a_c = \omega^2 \cdot r$$

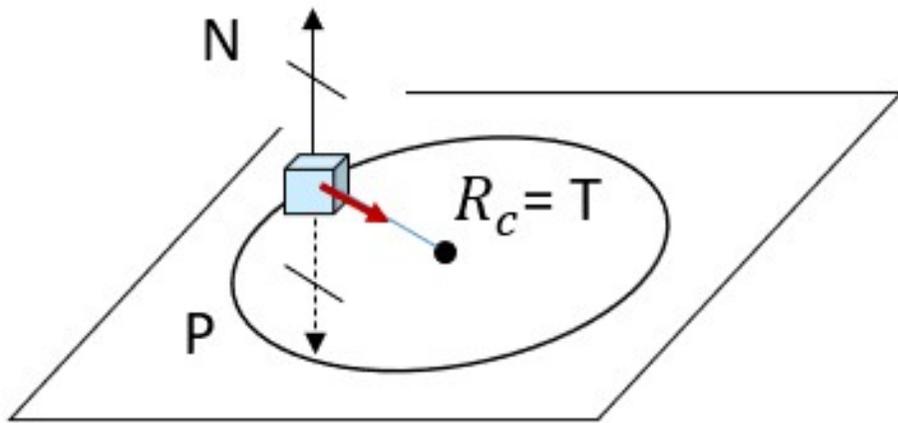
$$\vec{R} = m \cdot \vec{\gamma} \quad \Rightarrow \quad \vec{R}_c = m \cdot \vec{a}_c$$



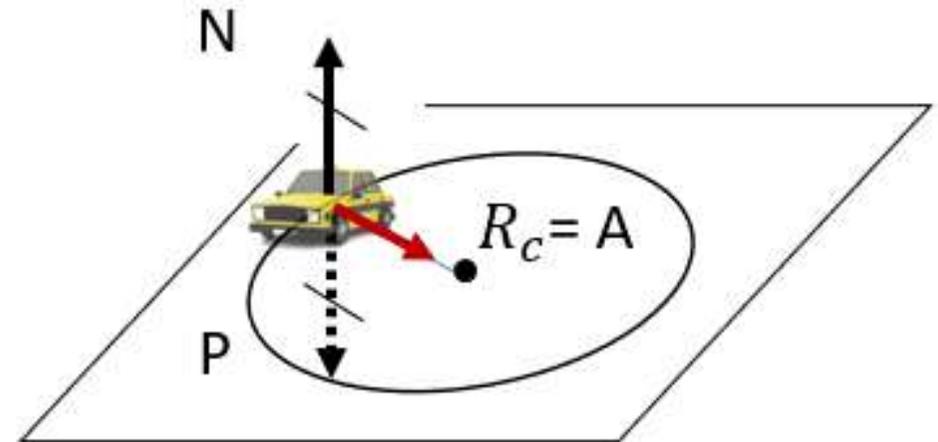
...

2. Exemplos de MCU no plano horizontal

Corpo preso a um fio



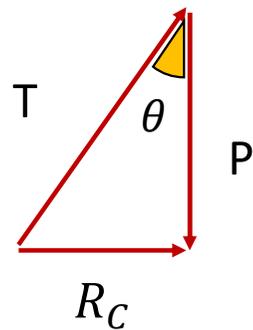
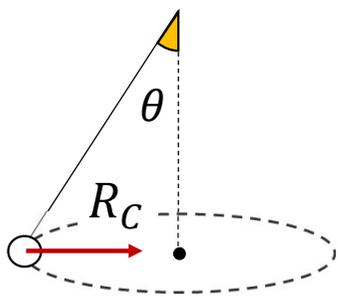
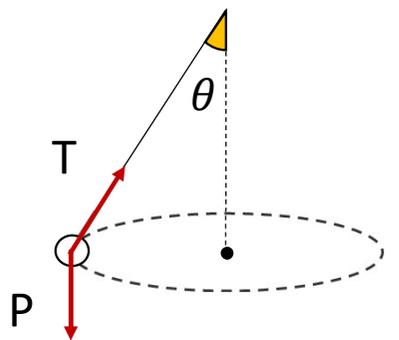
Carro fazendo curva



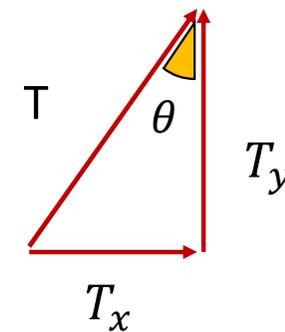
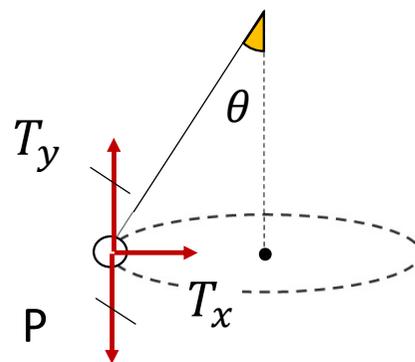
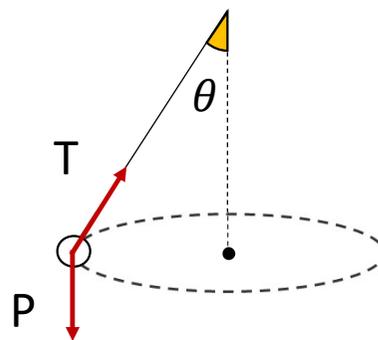
...

3. Exemplos de MCU no plano horizontal: pêndulo cônico

Linha poligonal



Decomposição

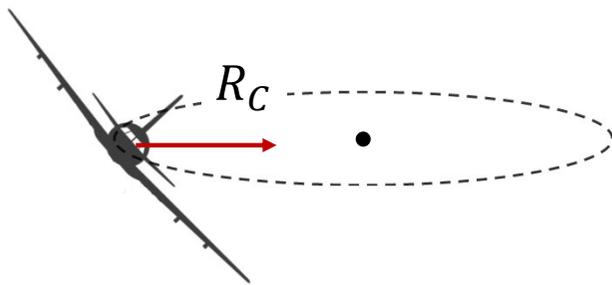
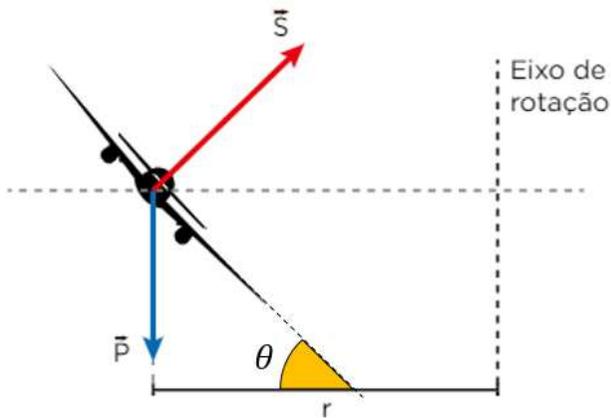


$$R_C = T_x$$

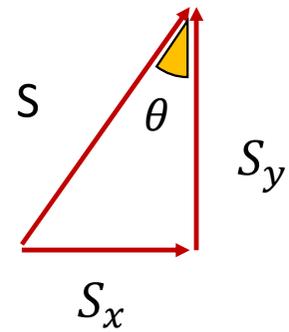
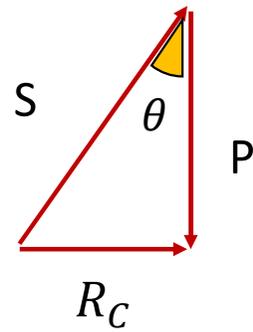
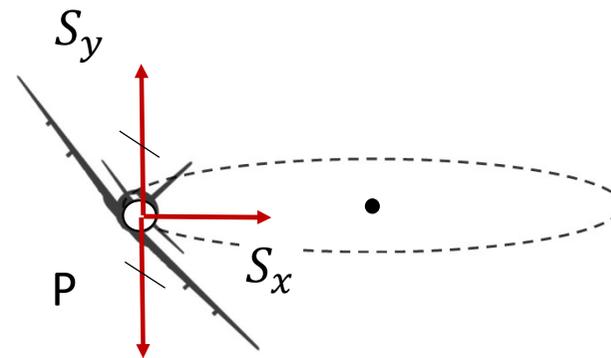
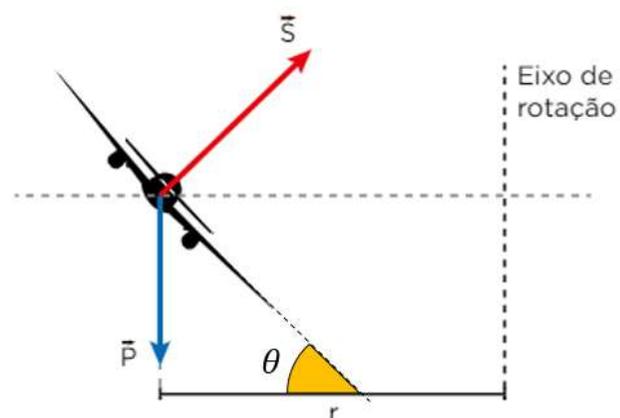
$$P = T_y$$

3. Exemplos de MCU no plano horizontal: avião fazendo curva

Linha poligonal



Decomposição

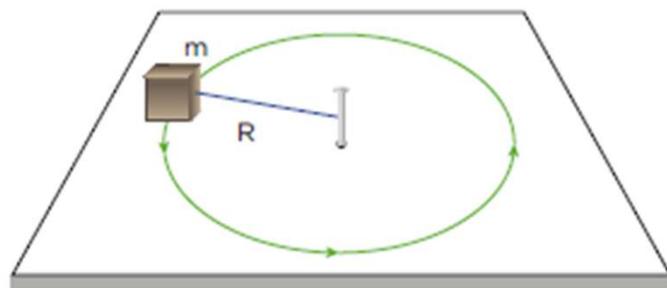


$$R_C = S_x$$

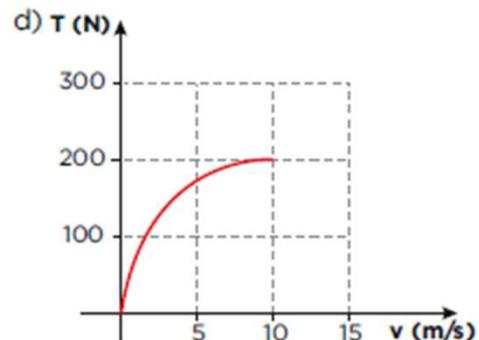
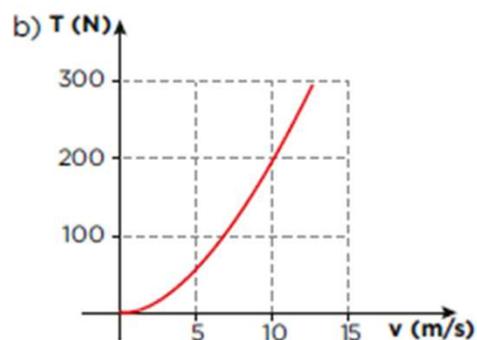
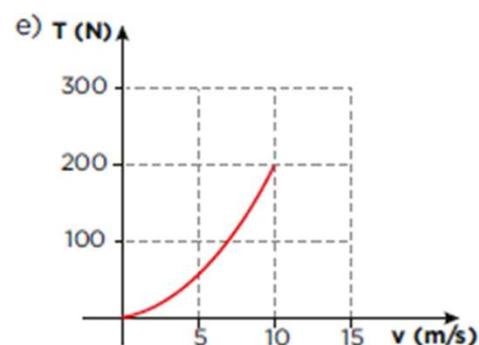
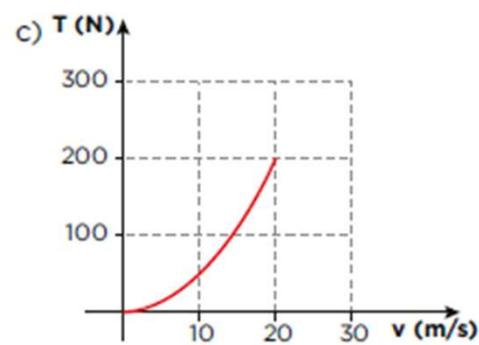
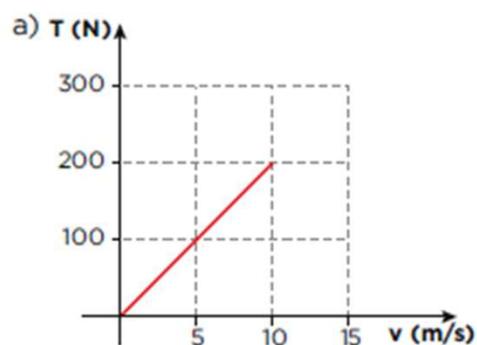
$$P = S_y$$

Exercícios da apostila

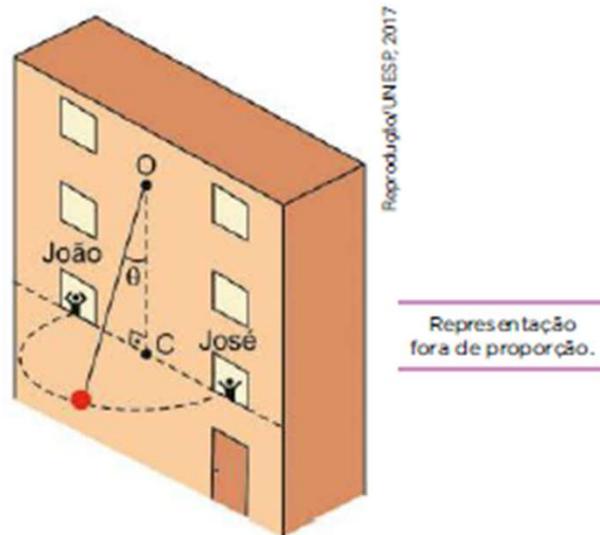
- 1** Um corpo de massa 4 kg está sobre uma mesa plana, horizontal, lisa e presa por um fio de comprimento 2 m a um prego. O corpo é posto a girar, executando movimento circular e uniforme. O fabricante do fio informa que a tração máxima que o fio pode suportar sem se romper é 200 N.



O gráfico que melhor representa qual a intensidade da tração no fio em função da velocidade que o corpo pode desenvolver é:



- 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 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 θ , 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

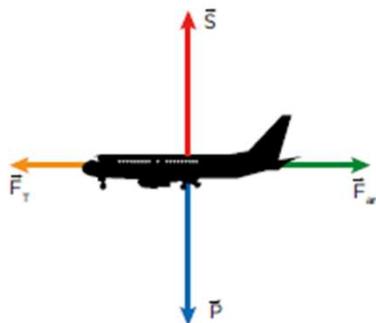
- a) 1,0 rad/s.
- b) 1,5 rad/s.
- c) 2,5 rad/s.
- d) 2,0 rad/s.
- e) 3,0 rad/s.

2 (Fuvest-SP) Um sistema é formado por um disco com um trilho na direção radial e um bloco que pode se mover livremente ao longo do trilho. O bloco, de massa 1 kg, está ligado a uma mola de constante elástica 300 N/m. A outra extremidade da mola está fixa em um eixo vertical, perpendicular ao disco, passando pelo seu centro. Com o sistema em repouso, o bloco está na posição de equilíbrio, a uma distância de 20 cm do eixo. Um motor de potência 0,3 W acoplado ao eixo é ligado no instante $t = 0$, fazendo com que todo o conjunto passe a girar e o bloco, lentamente, se afaste do centro do disco. Para o instante em que a distância do bloco ao centro é de 30 cm, determine

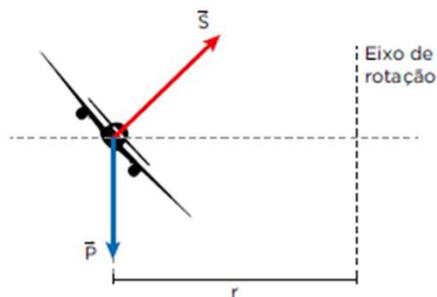
- a) o módulo da força F na mola;
- b) a velocidade angular ω do bloco;
- c) a energia mecânica E armazenada no sistema massa-mola;
- d) o intervalo de tempo Δt decorrido desde o início do movimento.

Note e adote:
Desconsidere a pequena velocidade do bloco na direção radial, as massas do disco, do trilho e da mola e os efeitos dissipativos.

- 4 Um dos fatores que permitem que o avião se sustente no ar é o formato das suas asas. Sendo mais curvada na parte superior, a pressão nessa região é menor do que na parte inferior. Assim, a força aplicada pelo ar na parte inferior é mais intensa que na parte superior, fazendo com que a resultante das forças seja sempre perpendicular ao plano das asas e para cima. Essa resultante da ação do ar nas partes inferior e superior das asas é chamada de sustentação \vec{S} . Na imagem a seguir estão representadas as forças aplicadas em um avião em um voo plano, horizontal, retilíneo e uniforme.



Para o avião fazer curva, ele normalmente inclina o plano das asas. A ideia é, com isso, inclinar a força de sustentação.

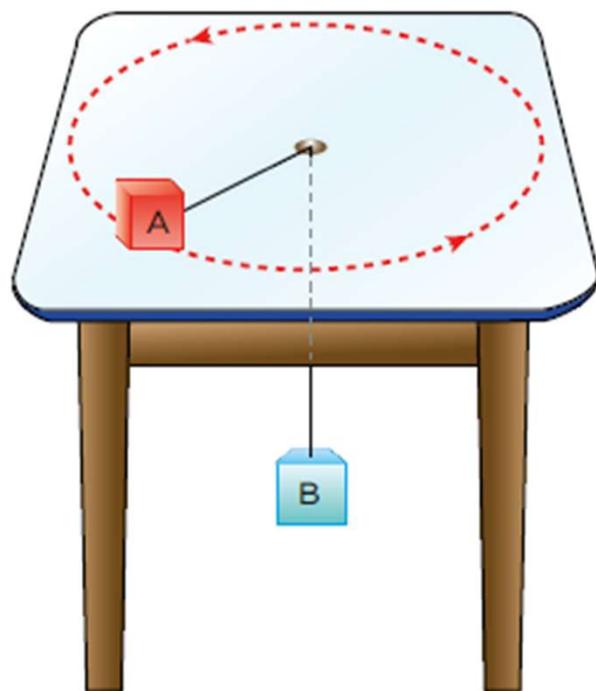


Em uma curva plana e horizontal, de raio $1000\sqrt{3}$ m, um avião executa movimento circular e uniforme desenvolvendo velocidade de 100 m/s num local no qual a intensidade do campo gravitacional é 10 N/kg. Qual é o ângulo formado entre o plano das asas e o plano horizontal?

- a) Zero
- b) 30°
- c) 45°
- d) 60°
- e) 90°

Exercício extra da apostila

- 1** Dois blocos, A e B, são presos por um fio que passa por um pequeno buraco feito no tampo de uma mesa plana, horizontal e lisa. O corpo A, de massa 100 g, é apoiado na mesa e posto a girar em trajetória circular e frequência constante de tal forma que o corpo B, de massa 1,0 kg, fique em repouso.



Determine a velocidade escalar que o corpo A deve desenvolver para que o comprimento do fio que se encontra na direção horizontal seja 1 m.