

Dinâmica do MCU

- Aulas 22 e 23 / Caderno 3 / Página 333

1. Dinâmica do movimento circular uniforme (MCU)

Trajectoria circular

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

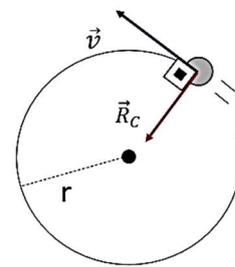
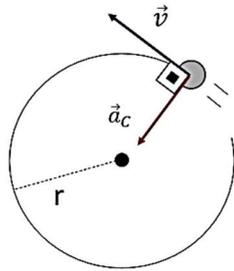
$$v = \omega \cdot r$$

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

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

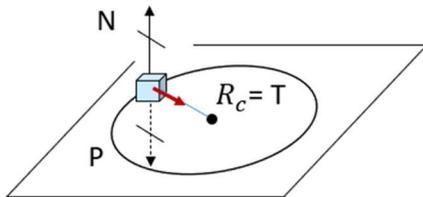
$$\vec{R} = m \cdot \vec{\gamma} \Rightarrow \vec{R}_c = m \cdot \vec{a}_c$$

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

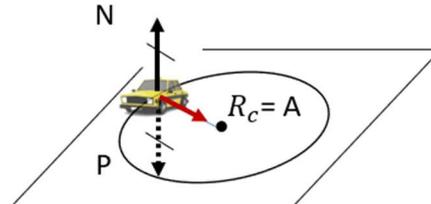


2. Exemplos de MCU no plano horizontal

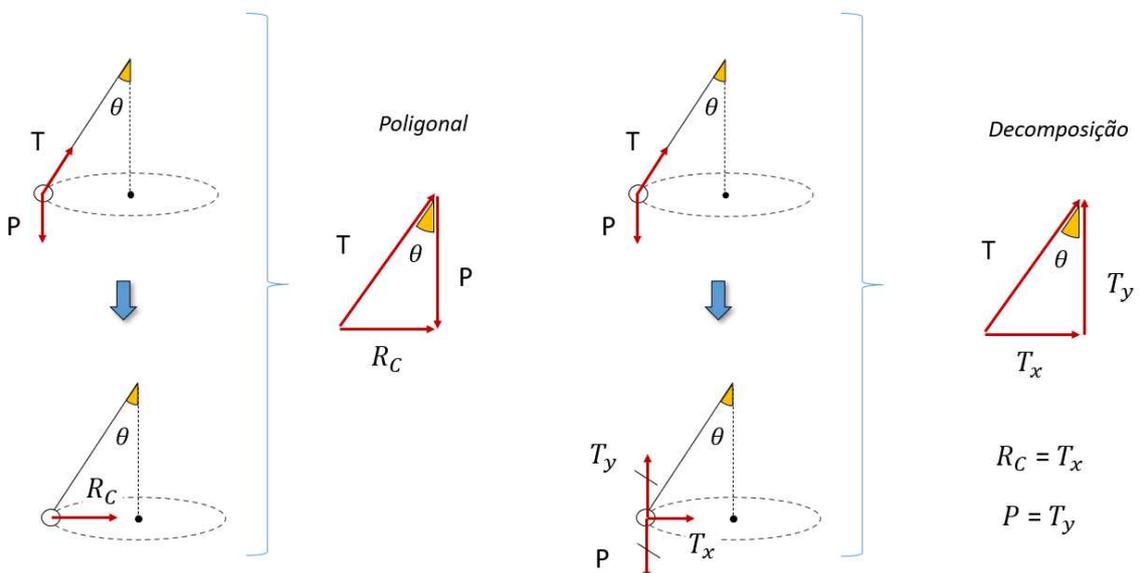
Corpo preso a um fio



Carro fazendo curva

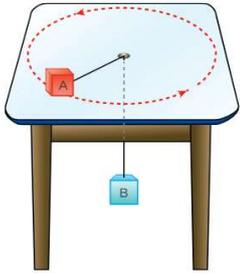


Pêndulo cônico



3. Exercícios

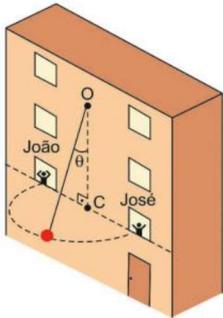
1. Dois blocos, A e B, são presos por um fio que passa por um pequeno buraco feito no tampo de uma mesa plana, horizontal e lisa. O corpo A, de massa 100 g, é apoiado na mesa e posto a girar em trajetória circular e com frequência constante de tal forma que o corpo B, de massa 1,0 kg, fique em repouso.



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.

2. Calcule a máxima velocidade escalar que um automóvel pode atingir para que seja possível executar uma curva plana de raio 100 m. Considere que o coeficiente de atrito estático entre os pneus e o solo seja 0,4.

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.

Trabalho e energia: trabalho de uma força

- Aula 24 / Caderno 3 / Pg. 338

1. Trabalho e energia

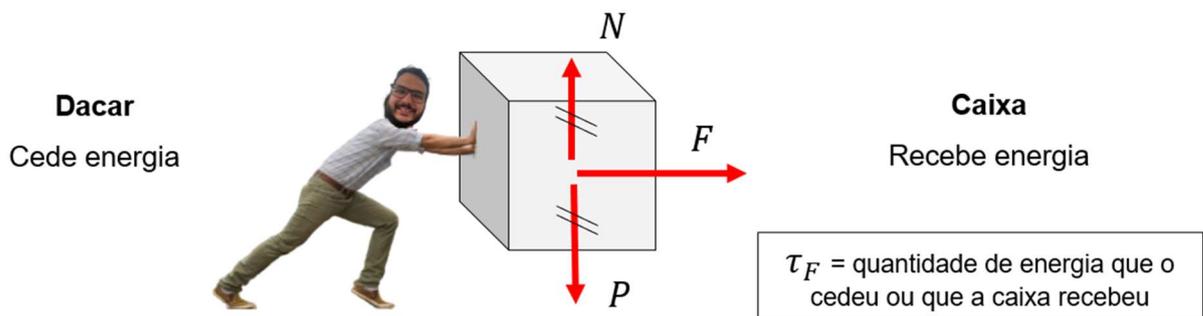
Energia

- Não há um conceito preciso de energia.
- A quantidade de energia do universo se mantém constante.
- Energia não pode ser criada ou destruída.
- A energia pode ser transformada de uma modalidade em outra ou transferida de um corpo a outro.

Trabalho de uma força (τ ou \mathcal{C} ou W)

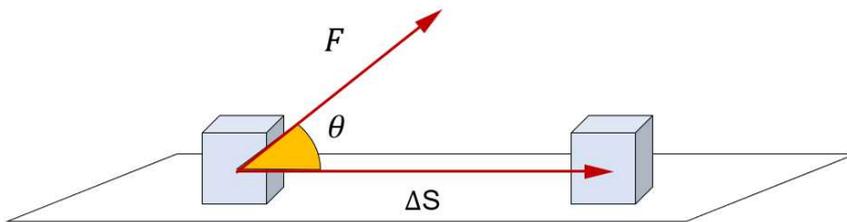
- Calcula a quantidade de energia que é transformada ou transferida.

Exemplo:



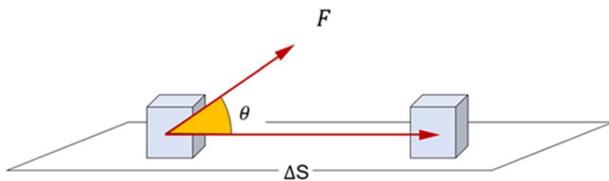
2. Trabalho de uma força constante

Calcula a quantidade de energia que é transformada ou transferida



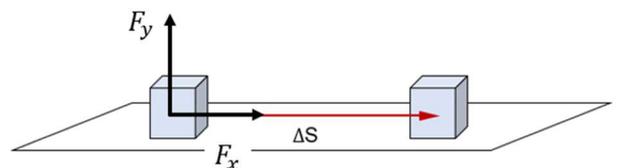
$$\tau = F \cdot \Delta S \cdot \cos \theta$$

SI: J N m



$$\tau = F \cdot \Delta S \cdot \cos \theta$$

Calculam a mesma coisa

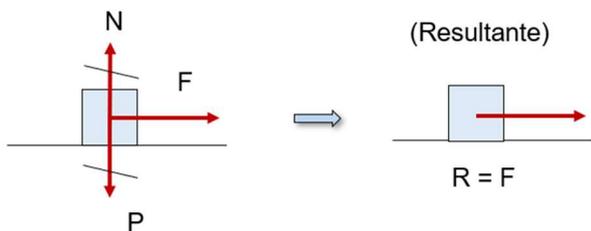


$$\tau = F_x \cdot \Delta S$$

F_x : projeção de F na direção do deslocamento

- $0 \leq \theta < 90^\circ \rightarrow \cos \theta > 0 \rightarrow \tau > 0 \rightarrow$ Trabalho motor
- $\theta = 90^\circ \rightarrow \cos \theta = 0 \rightarrow \tau = 0 \rightarrow$ Trabalho nulo
- $90^\circ < \theta \leq 180^\circ \rightarrow \cos \theta < 0 \rightarrow \tau < 0 \rightarrow$ Trabalho resistente

3. Trabalho da resultante



É uma força fictícia que, se existisse e atuasse sozinha, causaria o mesmo efeito dinâmico daquelas forças que compõem o sistema

$$\tau_R = \tau_F + \tau_P + \tau_N$$

Generalizando:

$$\tau_R = \tau_{F_1} + \tau_{F_2} + \tau_{F_3} + \dots \tau_{F_n}$$

4. Trabalho de uma força variável

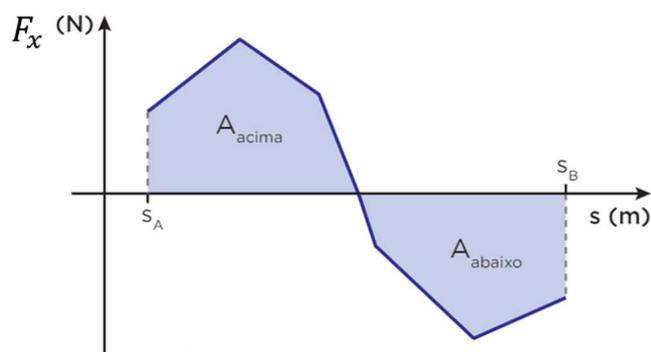
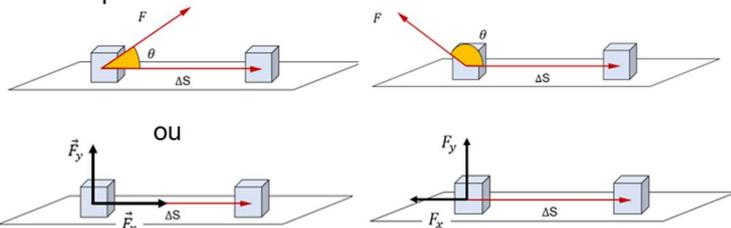


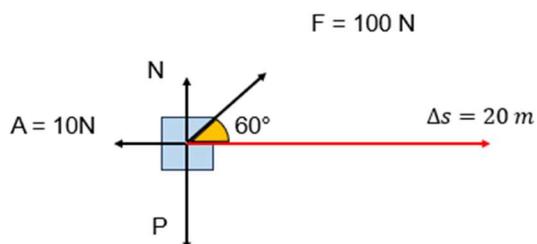
Gráfico da projeção de F na direção da trajetória



$$\tau_F \stackrel{N}{=} A_{\text{acima}} - A_{\text{abaixo}}$$

Exercícios

1. Considere um corpo de massa 80 kg que se move na direção horizontal e para a direita com aceleração constante de $0,5 \text{ m/s}^2$. As forças N e P são perpendiculares ao deslocamento. A força A tem a mesma direção e sentido oposto ao deslocamento.

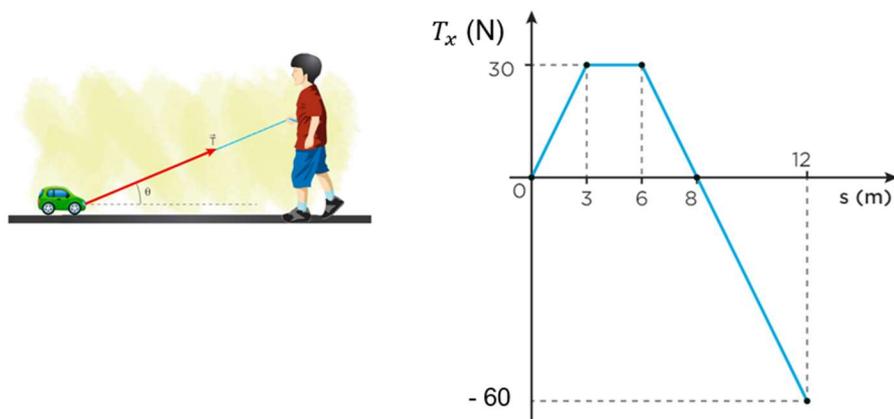


Calcule:

- Determine o trabalho das forças F, P, A e N.
- Calcule a resultante das forças que atuam no conjunto.
- Determine o trabalho da resultante.
- Compare os resultados encontrados no item c com a soma dos trabalhos de todas as forças que atuam no conjunto. Qual é a conclusão?

2. Um garoto brinca com seu carrinho, puxando-o com um fio. A força de tração T aplicada pelo fio ideal sobre o carrinho está indicada na figura.

Enquanto a criança se diverte, a força de tração varia, e sua projeção na direção do movimento em função do espaço está indicada no gráfico a seguir.



O trabalho da força T ao longo desse movimento vale:

- a) 210 J. b) 0. c) 30 J. d) 50 J. e) 45 J.

Bagarito: 1) a) 1000J, 0, -200J e 0 b) 40N c) 800 J d) São iguais 2) E