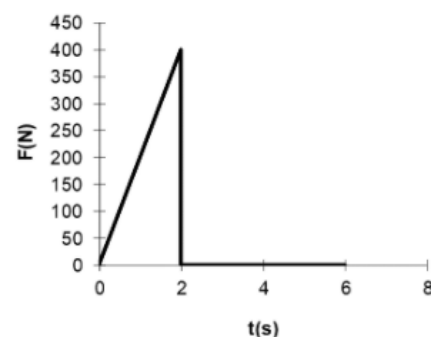


## Revisão de Fundamentos de Mecânica

1. Quanto demora para, no braço, empurrar por 2 m um carro inicialmente parado .....	1
Lista 10, problema 1) HMN 3.23 - MCUA.....	1
Lista 11, problema 3) Avião no ar e velocidade do vento desconhecida.....	1
Lista 11, problema 9) Satélite com altitude conhecida. ....	2
Lista 14, problema 6. Bloco sobre prancha com atrito. ....	2
Lista 15, problema 14. Controlador centrífugo.....	2

1. Quanto demora para, no braço, empurrar por 2 m um carro inicialmente parado

Um motorista vê seu automóvel na garagem do prédio bloqueado por outro que, no entanto, está desbrecado. O motorista empurra o outro veículo, de massa  $m = 800$  kg, de modo que a força resultante no automóvel tem direção e sentido constantes, mas módulo variável, de acordo com o representado no gráfico ao lado. Ele precisa empurrar o veículo por uma distância  $d = 2,0$  m para liberar seu veículo.



Determine:

- a velocidade atingida em  $t = 2,0$  s.
- a distância percorrida desde  $t = 0,0$  até  $t = 2,0$  s.
- o tempo para liberar seu veículo (isto é, o tempo para empurrar o carro por uma distância  $d$ , medida de onde estava parado inicialmente).

Atenção, o movimento **não** é uniformemente acelerado, você precisa integrar a aceleração/velocidade no intervalo.

Ao responder o item c), não esqueça da distância percorrida com aceleração variável.

Lista 10, problema 1) HMN 3.23 - MCUA

Uma roda, partindo do repouso, é acelerada de tal forma que sua velocidade angular aumenta uniformemente para 180 rpm em 3,0 min. Depois de girar com essa velocidade por algum tempo, a roda é freada com desaceleração angular uniforme, levando 4,0 minutos para parar. O número total de rotações é 1080.

**Determine** o tempo que a roda ficou girando, desde sua partida do repouso até parar novamente.

Lista 11, problema 3) Avião no ar e velocidade do vento desconhecida

Um avião leve alcança uma velocidade no ar de intensidade 480 km/h. O piloto estabelece uma rota de voo para um destino 810 km ao norte, mas descobre que o avião deve ser orientado  $21^\circ$  a nordeste para voar lá diretamente. O avião chega em 1,9 h.

**Determine** a velocidade vetorial do vento.

Lista 11, problema 9) Satélite com altitude conhecida.

Um satélite com 300 kg de massa está em uma órbita circular em torno da Terra, numa órbita equatorial, a 3.000 km de altitude.

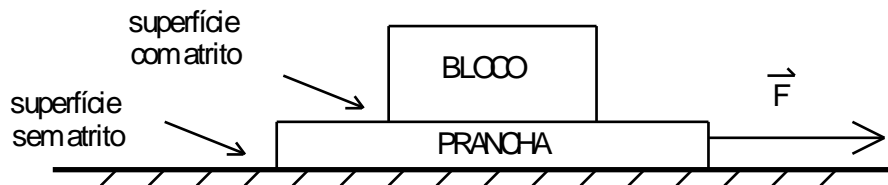
Encontre:

- a velocidade orbital do satélite, medida em um referencial inercial.
- o período de revolução, medido de um ponto fixo na Terra.
- a força gravitacional atuando nele.

No questionário, há um problema quase idêntico a este, mas tem outro em que é dado o período e se pede a altitude. As fórmulas são as mesmas.

Lista 14, problema 6. Bloco sobre prancha com atrito.

Um bloco está sobre uma prancha que pode deslizar sobre um assoalho sem atrito, conforme figura abaixo. O coeficiente de atrito entre o bloco e a prancha, tanto estático quanto cinético, é  $\mu = 0,4$ , o bloco tem massa  $m = 4$  kg e a prancha tem massa  $M = 4$  kg. Uma força externa  $\mathbf{F}$  atua na prancha.



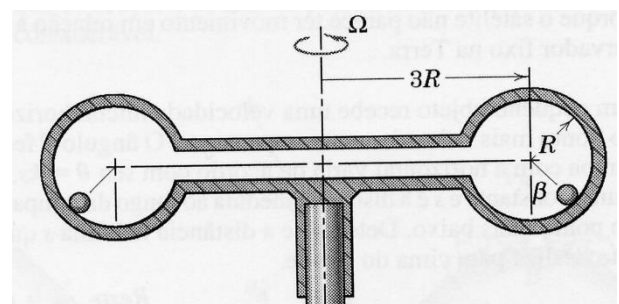
Determine:

- o diagrama de corpo livre da prancha.
- o diagrama de corpo livre do bloco.
- a intensidade máxima de  $\mathbf{F}$  de modo que o bloco não escorregue sobre a prancha.
- a aceleração de cada objeto e a força de atrito que atua sobre cada objeto, quando  $|\mathbf{F}| = 36$  N.
- a aceleração de cada bloco e a força de atrito que atua sobre cada objeto, quando  $|\mathbf{F}| = 16$  N.

Lista 15, problema 14. Controlador centrífugo

No dispositivo representado em corte na figura abaixo, as pequenas esferas movem-se livremente e sem atrito na superfície interna das câmaras esféricas rotativas. Para determinar a velocidade angular  $\Omega$  do dispositivo ao alcançar o regime permanente, responda às questões abaixo.

- Esboce o diagrama de corpo livre de uma das esferas no regime permanente. Identifique que interação produz cada uma das forças e em que corpos as forças de reação estão aplicadas (3ª lei de Newton).
- Determine a expressão do módulo da aceleração em função de valores genéricos de  $\Omega$ ,  $R$  e  $\beta$ , supondo o movimento circular e uniforme. Dê a direção e o sentido dessa aceleração.
- Escreva a equação de movimento da esfera (aquela que descreve como o movimento vai se alterando; corresponde à aplicação da 2ª lei de Newton ao sistema em estudo).
- Determine a velocidade angular  $\Omega$  do dispositivo quando as esferas alcançam uma posição angular  $\beta = 45^\circ$  em regime permanente, se as câmaras têm raio  $R = 200$  mm.



O eixo deste dispositivo está marcado em linha tracejada.  $\beta$  é o ângulo formado pela normal ao ponto de contato da esfera com o dispositivo e a direção vertical.