

Forças de tração. Uso da 2ª lei de Newton – aplicação direta .....	1
Força de tração .....	1
1. Halliday, Q.3.15 - Força de tração, qualitativo .....	1
2. Força de tração, decomposição de forças.....	1
3. Força de tração no cabo de guerra. ....	1
Cinemática completa.....	2
4. Força conhecida, mas não constante .....	2
Forças de tração em sistemas de muitos corpos.....	2
5. RHK P3.7, Trem de blocos. ....	2
Dinâmica em sistemas de um corpo.....	2
6. Halliday, E.5.8 – Homem na plataforma elevadora.....	2
Dinâmica em sistemas de dois corpos.....	2
7. Blocos com polia no plano inclinado.....	2

## Forças de tração. Uso da 2ª lei de Newton – aplicação direta

### Força de tração

1. Halliday, Q.3.15 - Força de tração, qualitativo

Dois estudantes tentam romper uma corda. Primeiro cada um puxa de um lado da corda e falham. Depois, amarram uma das extremidades numa parede e puxam, juntos, pela outra.

Explique por que este último procedimento é melhor, igual, ou pior que o primeiro.

2. Força de tração, decomposição de forças

Uma esfera de massa  $2,1 \times 10^{-4}$  kg e carregada eletricamente está suspensa por uma corda. Uma força elétrica age horizontalmente sobre a esfera, de modo que, quando a esfera está parada, a corda forma um ângulo de  $37^\circ$  com a vertical.

Determine:

- a) a tração da corda.
- b) a intensidade da força elétrica

3. Força de tração no cabo de guerra.

Considere uma corda e designe suas extremidades por A e B. Três homens puxam essa corda para a esquerda pela extremidade A e outros três, para a direita por B, com forças de mesmo módulo. Uma massa de 5 kg é pendurada verticalmente no centro da corda.

Explique se os homens podem ou não manter a corda na horizontal e, se puderem, calcule o módulo das forças necessárias em A e B.

## Cinemática completa.

### 4. Força conhecida, mas não constante

Um caminhão de 50 toneladas está parado numa estrada horizontal plana. Em  $t = 0$  s, o motorista pisa no acelerador de maneira que a força horizontal **resultante** (motor + atritos) é 100000 N (cem mil newtons), mantendo esse valor constante durante 10 s. O motorista tira, então, o pé do acelerador, de modo que a força do motor vai a zero e, em consequência, a força resultante muda bruscamente e passa a ser igual à força de atrito, apenas, com módulo 10000 N (dez mil newtons) e **oposta** à velocidade do carro, até que o caminhão para.

- Esboce o gráfico de força em função do tempo, desde  $t = 0$  s até 120 s.
- Esboce os gráficos de aceleração e velocidade em função do tempo, desde  $t = 0$  s até o caminhão parar; determine o instante em que o veículo para.
- Esboce o gráfico de posição em função do tempo, desde  $t = 0$  s até 120 s.
- Determine o deslocamento do caminhão desde  $t = 0$  s até parar.

## Forças de tração em sistemas de muitos corpos.

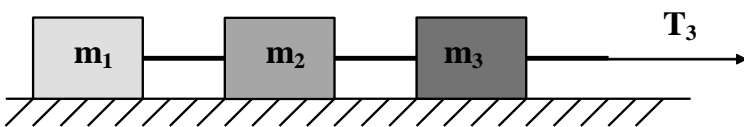
### 5. RHK P3.7, Trem de blocos.

Três blocos de massas  $m_1 = 1,2$  kg,  $m_2 = 2,4$  kg e  $m_3 = 3,1$  kg estão sobre uma mesa horizontal sem atrito e ligados como a figura abaixo ilustra. O bloco 3 é puxado para a direita por uma força de módulo  $T_3 = 6,5$  N.

Calcule:

- a aceleração do sistema.
- as intensidades das forças de tração nos blocos 1 e 2, respectivamente  $T_1$  e  $T_2$ .

*Faça uma analogia com corpos que são puxados em fila, tal como um trem de vagões engatados puxado por uma locomotiva. Em termos da tração nas junções dos vagões, é melhor colocar os vagões mais pesados no início ou no fim do trem? Isso faz diferença?*

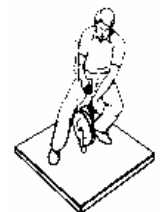


## Dinâmica em sistemas de um corpo

### 6. Halliday, E.5.8 – Homem na plataforma elevadora.

O homem da figura ao lado pesa 800 N; a plataforma e a polia sem atrito têm peso total de 190 N. Ignore o peso da corda. O homem puxa a corda e se levanta junto com a plataforma com uma aceleração de  $0,37$  m/s<sup>2</sup>. Adote  $g = 9,8$  m/s<sup>2</sup>.

Determine a força de tração na corda.



## Dinâmica em sistemas de dois corpos

### 7. Blocos com polia no plano inclinado.

Um bloco de massa  $m_1 = 3,7$  kg está sobre um plano inclinado de ângulo  $28^\circ$  e é ligado por uma corda que passa em uma polia pequena e sem atrito a um segundo bloco de massa  $m_2 = 1,86$  kg, que pende verticalmente conforme a figura abaixo.

Determine:

- a) a aceleração de cada bloco.
- b) a tração na corda.
- c) a massa  $m_{eq}$  que deve ter o corpo  $m_2$  para que o sistema fique em equilíbrio.
- d) o que ocorre se  $m_2 < m_{eq}$ .
- e) o que ocorre se  $m_2 > m_{eq}$ .

