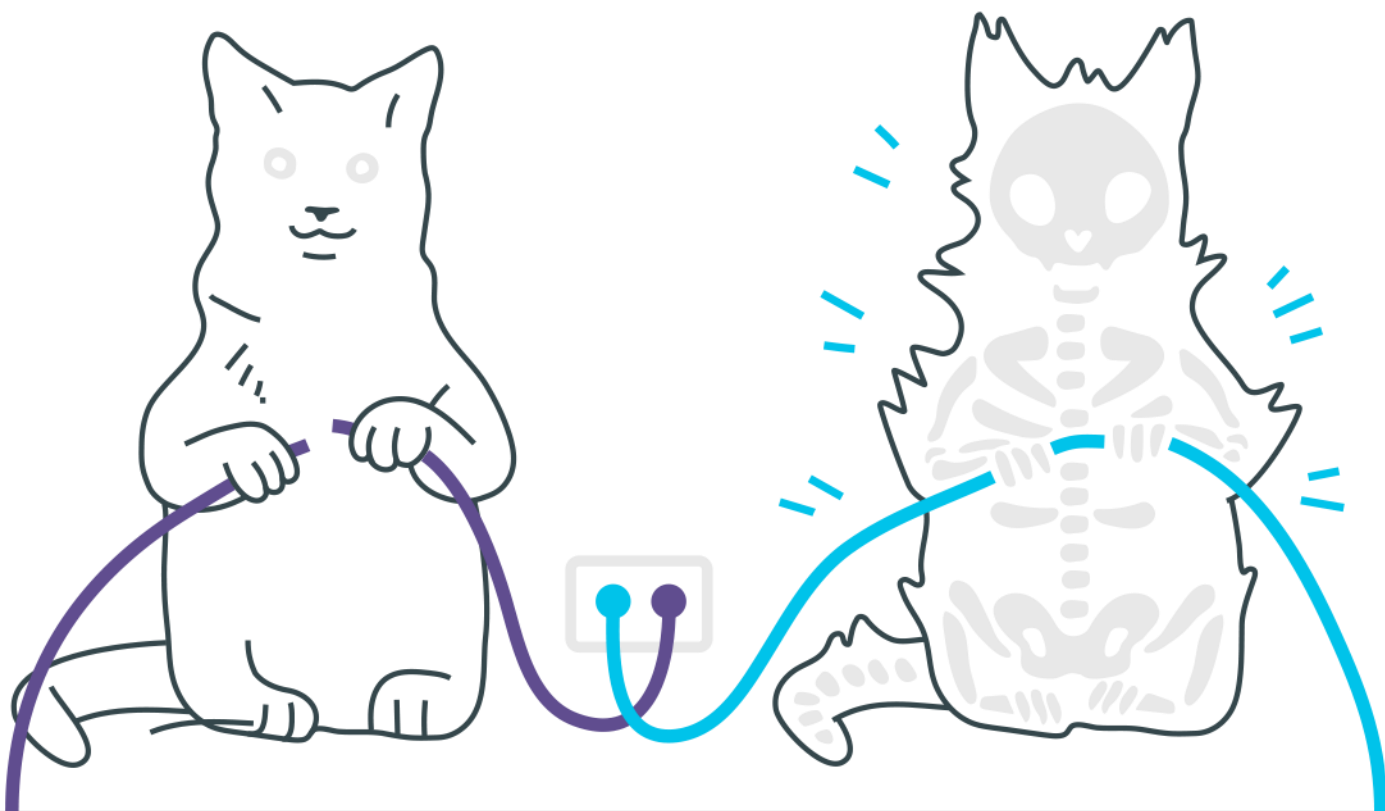


Cinemática e Leis de Newton



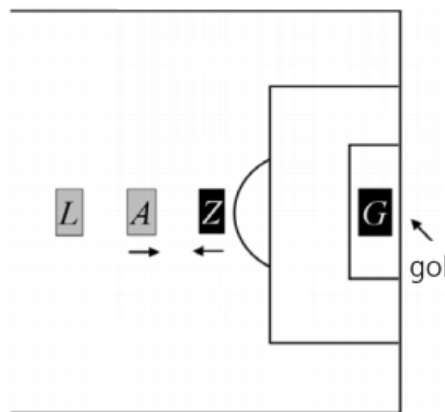
Cinemática e Leis de Newton

1. (UFRJ) Um avião vai decolar em uma pista retilínea. Ele inicia seu movimento na cabeceira da pista com velocidade nula e corre por ela com uma aceleração média de $2,0 \text{ m/s}^2$ até o instante em que levanta voo, com uma velocidade de 80 m/s , antes de terminar a pista

a) determine o menor comprimento possível da pista.

b) calcule quanto tempo o avião permanece na pista desde o início do movimento até o instante em que levanta voo.

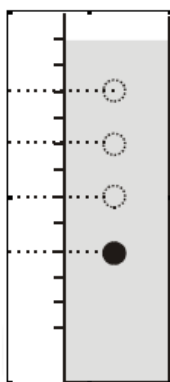
2. (UNICAMP) A Copa do Mundo é o segundo maior evento desportivo do mundo, ficando atrás apenas dos Jogos Olímpicos. Uma das regras do futebol que gera polêmica com certa frequência é a do impedimento. Para que o atacante A não esteja em impedimento, deve haver ao menos dois jogadores adversários a sua frente, G e Z, no exato instante em que o jogador L lança a bola para A (ver figura). Considere que somente os jogadores G e Z estejam à frente de A e que somente A e Z se deslocam nas situações descritas abaixo.



a) Suponha que a distância entre A e Z seja de 12 m . Se A parte do repouso em direção ao gol com aceleração de $3,0 \text{ m/s}^2$ e Z também parte do repouso com a mesma aceleração no sentido oposto, quanto tempo o jogador L tem para lançar a bola depois da partida de A antes que A encontre Z?

b) O árbitro demora $0,1 \text{ s}$ entre o momento em que vê o lançamento de L e o momento em que determina as posições dos jogadores A e Z. Considere agora que A e Z movem-se a velocidades constantes de $6,0 \text{ m/s}$, como indica a figura. Qual é a distância mínima entre A e Z no momento do lançamento para que o árbitro decida de forma inequívoca que A não está impedido?

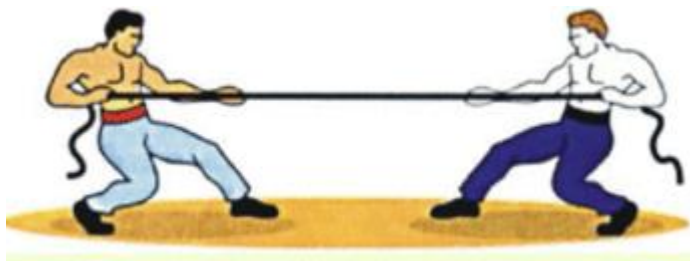
3. (UFRJ) Um método de medir a resistência oferecida por um fluido é mostrado na figura a seguir



Uma bolinha de massa m desce verticalmente ao longo de um tubo de vidro graduado totalmente preenchido com glicerina. Com a ajuda das graduações do tubo percebe-se que, a partir de um determinado instante, a bolinha percorre distâncias iguais em intervalos de tempo iguais. Nestas condições, sendo g a aceleração da gravidade:

- calcule a resultante das forças que atuam sobre a bolinha;
- calcule a força resultante que o fluido exerce sobre a bolinha.

4. (UFRJ) Dois homens, cada um com massa de 80 kg, estão disputando um cabo de guerra, jogo no qual cada um segura uma das extremidades de uma corda e tenta puxar o outro, como ilustra a figura.



Os disputantes calçam sapatos que garantem aderência ao solo. Considere a situação em que eles estão em repouso e a corda está esticada na horizontal com uma tensão de módulo igual ao do peso de cada um deles.

- a) calcule o módulo e indique a direção e o sentido da força total F que o solo exerce sobre o homem da direita.
- b) determine o módulo, a direção e o sentido da força de reação, indicando em que corpo essa força de reação está aplicada.

5. (UNICAMP) Grandes construções representam desafios à engenharia e demonstram a capacidade de realização humana. Pontes com estruturas de sustentação sofisticadas são exemplos dessas obras que coroam a mecânica de Newton.

- a) A ponte pênsil de São Vicente (SP) foi construída em 1914. O sistema de suspensão de uma ponte pênsil é composto por dois cabos principais. Desses cabos principais partem cabos verticais responsáveis pela sustentação da ponte. O desenho esquemático da figura 1 abaixo mostra um dos cabos principais (AOB), que está sujeito a uma força de tração T exercida pela torre no ponto B. A componente vertical da tração T_v tem módulo igual a um quarto do peso da ponte, enquanto a horizontal T_H tem módulo igual a $4 \times 10^6 \text{ N}$. Sabendo que o peso da ponte é $P = 1,2 \times 10^7 \text{ N}$, calcule o módulo da força de tração T .

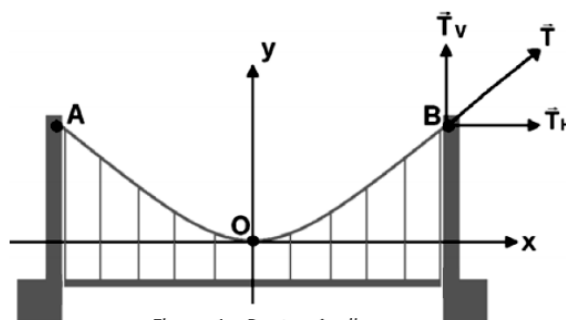


Figura 1 - Ponte pênsil

- b) Em 2008 foi inaugurada em São Paulo a ponte Octavio Frias de Oliveira, a maior ponte estaiada em curva do mundo. A figura 2 mostra a vista lateral de uma ponte estaiada simplificada. O cabo AB tem comprimento $L = 50 \text{ m}$ e exerce, sobre a ponte, uma força de módulo igual a $1,8 \times 10^7 \text{ N}$. Calcule o módulo do torque desta força em relação ao ponto O. Dados: $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \sqrt{2}/2$.

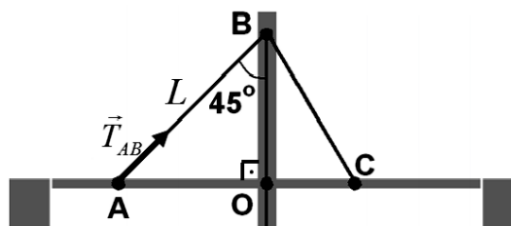


Figura 2 - Ponte estaiada

Gabarito

- | | |
|--|---|
| 1. a) $\Delta S = 1600 \text{ m}$; | b) $T = 40 \text{ s}$ |
| 2. a) $2,0 \text{ s}$; | b) $1,2 \text{ m}$ |
| 3. a) $F_R = 0$; | b) $F_R = mg$ |
| 4. a) $F_R = 800 \sqrt{2} \text{ N}$; | b) Mesmo módulo de F , 45° com a horizontal e sentido oposto a F |
| 5. a) $T = 5,0 \times 10^6 \text{ N}$; | b) $M = 4,5 \times 10^8 \text{ Nm}$ |