

Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Rafael Heleno Campos  
Lista de exercícios 2 - Mecânica

Dicas para resolver a lista: Use sempre o número apropriado de algarismos significativos para as respostas, uniformize as unidades de acordo com o S.I. ( $m$ ,  $kg$ ,  $s$ ), use  $g = 9,80m/s$  e sucesso!

- Dois blocos estão em contato sobre uma mesa plana sem atrito. Uma força horizontal é aplicada a um dos blocos conforme indicado na ??.
- (a) Se  $m_1 = 3,0kg$ ,  $m_2 = 2,0kg$  e  $F = 6,0N$ , ache a força de contato entre os dois blocos.
- (b) Suponha que a mesma força  $F$  seja aplicada a  $m_2$ , ao invés de  $m_1$ . Obtenha o módulo da força de contato entre os dois blocos.

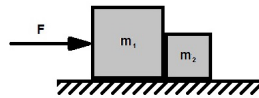


Figura 1

- Um astronauta possui massa  $m = 70kg$ . Calcule o seu peso, quando estiver em repouso sobre uma balança:
  - Em uma farmácia na Terra.
  - Em uma farmácia na Lua (onde  $g = 1,67m/s^2$ ).
  - Em uma farmácia em Júpiter (onde  $g = 25,9m/s^2$ ).
- Um carro possui velocidade constante de  $60km/h$  e sua massa vale  $1,2T$ . Ao ver uma idosa gestante atravessando a estrada o motorista usa os freios e o carro para completamente após percorrer  $50m$ . Supondo que a desaceleração é constante, calcule:
  - O módulo da força de frenagem.
  - O tempo necessário para o carro parar.
- Determine a força do atrito com o ar sobre um corpo de massa igual a  $0,50kg$  que cai com um a aceleração igual a  $9,3m/s^2$ .
- Um foguete juntamente com sua carga possui massa igual a  $7,0 \times 10^4kg$ . Calcule a força de propulsão do foguete quando:
  - O foguete estiver "pairando" acima da plataforma de lançamento.
  - O foguete está acelerando para cima a  $25m/s^2$ .
- Um elevador possui massa igual  $4T$ , determine a tensão no cabo quando:
  - Ele é puxado de baixo para cima por meio de um cabo com uma aceleração de  $1,5m/s^2$ .
  - O elevador está descendo com uma aceleração de  $1,8m/s^2$ .
- Um bloco de  $10kg$  desliza sobre uma pista de gelo e percorre  $10m$  até parar. A velocidade inicial com que ele é lançado sobre a pista vale  $8m/s$ . Calcule:
  - O módulo da força de atrito.
  - O coeficiente de atrito cinético.
- Um bloco de massa  $m = 5kg$  escorrega ao longo de um plano inclinado de  $30^\circ$  em relação à horizontal. O coeficiente de atrito cinético vale  $0,35$ . Calcule o módulo da força de atrito.
- Um engradado possui massa  $m = 10kg$ . Um homem puxa o engradado por meio de uma corda que faz um ângulo de  $30^\circ$  acima da horizontal.
  - Se o coeficiente de atrito estático vale  $0,50$ , qual a tensão necessária na corda para que o engradado comece a se mover?
  - Se  $\mu_C = 0,35$ , qual será a aceleração do engradado?
  - Qual a tensão na corda durante uma aceleração igual a  $g$ ?
- Uma força horizontal  $F = 70N$  empurra um bloco que pesa  $30N$  contra uma parede vertical,

conforme indicado na ???. O coeficiente de atrito estático entre a parede e o bloco vale 0,55 e o coeficiente de atrito cinético vale 0,35. Suponha que inicialmente o bloco esteja em repouso.

- Com a força aplicada, o corpo começará a se mover?
- Qual é neste caso a força exercida pela parede sobre o bloco?
- Qual seria o valor de  $F$  necessário para começar o movimento?
- Determine o valor de  $F$  necessário para que o corpo escorregue contra a parede com velocidade constante.
- Obtenha o valor de  $F$  para que o bloco escorregue contra a parede com uma aceleração igual a  $4m/s^2$ .

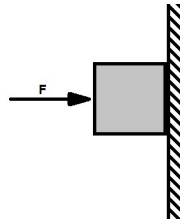


Figura 2

- Um vagão ferroviário aberto está carregado de engradados e o coeficiente de atrito estático entre os engradados e o piso do vagão é igual a 0,35. Suponha que o trem esteja viajando com uma velocidade constante de  $60km/h$ . Calcule a distância mínima para a qual o trem pode parar sem que os engradados escorreguem.
- Um homem empurra um bloco de  $50kg$  aplicando-lhe uma força inclinada de  $60^\circ$  em relação à horizontal. O coeficiente de atrito cinético vale 0,20. O corpo se desloca em linha reta. O trabalho realizado pela força aplicada pelo homem vale  $800J$ , para um deslocamento de  $5m$ . Calcule o módulo da força aplicada.
- Um bloco de massa igual a  $4,0KG$  é puxado com velocidade constante através de uma distância  $d = 5,0m$  ao longo de um assoalho por uma corda que exerce uma força constante de módulo  $F = 8N$  formando um ângulo de  $20^\circ$  com a horizontal. Calcule:
  - O trabalho realizado pela corda sobre o bloco.
  - O trabalho realizado pela força de atrito sobre o bloco.
  - O trabalho total realizado sobre o bloco.
- A energia cinética de um corpo de  $m = 5,0kg$  é  $E_C = 1000J$ . De que altura este corpo deveria cair para que sua energia cinética atingisse esse valor?
- Um foguete de massa igual a  $5 \times 10^4 kg$  deve atingir uma velocidade de escape de  $11,2km/s$  para que possa fugir à atração terrestre. Qual deve ser a quantidade mínima de energia para levá-lo do repouso até esta velocidade?
- Uma moeda de  $4,0g$  é pressionada contra uma mola vertical, comprimindo-a de  $2,0cm$ . A constante elástica da mola vale  $50N/m$ . Até que altura (contada a partir da posição de equilíbrio da mola) a moeda subirá quando a mola for libertada?
- Para uma certa mola  $k = 2500N/m$ . Um bloco de  $4,0kg$  cai sobre esta mola de uma altura  $h = 0,6m$ . Desprezando o atrito, ache a deformação máxima da mola.
- Um bloco de  $m = 1,0kg$  colide com uma mola horizontal sem massa, cuja constante elástica vale  $2,0N/m$ . O bloco comprime a mola  $4,0m$  a partir da posição de repouso. Calcule:
  - A velocidade do bloco no momento da colisão, desprezando o atrito.
  - A velocidade do bloco no momento da colisão, supondo que o coeficiente de atrito cinético entre o bloco e a superfície horizontal seja 0,25.
- A massa de um automóvel vale  $1,00T$ .
  - Calcule a massa de um caminhão, sabendo que quando ele se desloca com o dobro da velocidade do automóvel, seu momento linear é  $p_C = 10p_A$ , onde  $p_A$  é o momento linear do automóvel.
  - Calcule o momento linear deste caminhão quando ele se desloca com velocidade de  $36km/h$ .

20. Uma espingarda atira balas de  $10,0g$  com velocidade de  $500m/s$ . Calcule o momento linear e a energia cinética de cada bala.

#### Exercícios Extras

21. - Um automóvel desloca-se com velocidade constante de  $23\text{ m/s}$ . Suponha que o motorista feche os olhos (ou que olhe para o lado) durante  $2\text{ s}$ . Calcule o espaço percorrido pelo automóvel neste intervalo de tempo.
22. - Um carro avança em linha reta com uma velocidade média de  $80\text{ km/h}$  durante  $2,5\text{ h}$  e depois com uma velocidade média de  $40\text{ km/h}$  durante  $1,5\text{ h}$ .
- (a) Qual o deslocamento total nessas  $4,0\text{ h}$ ?
- (b) Qual a velocidade média sobre todo o percurso?
23. - Um ônibus parte de uma parada A, ganhando velocidade a uma razão de  $4,0m/s^2$  durante  $6,0s$ , e depois a uma razão de  $6,0m/s^2$  até que alcança a velocidade de  $48,0m/s$ . O ônibus mantém essa velocidade constante durante  $30,0s$ , até se aproximar da parada B; quando ele é freado é provocada uma desaceleração que o conduz ao repouso em  $6,0\text{ s}$ . Determine:
- (a) A distância entre A e B.
- (b) O tempo total gasto no percurso entre A e B.
- (c) O valor da desaceleração durante a frenagem.
24. - Para testar a qualidade de uma bola de tênis, você a deixa cair no chão de uma altura de  $1,2\text{ m}$ . Ela quica e atinge uma altura de  $0,90\text{ m}$ . Se a bola esteve em contato com o solo durante  $0,010\text{ s}$ , qual foi o módulo da aceleração média durante este contato?
25. - Uma bola é atirada do chão para o ar com velocidade inicial desconhecida. Quando ela atinge uma altura de  $9,0\text{ m}$ , a velocidade é dada por:  $\vec{v} = 6,0\hat{i} + 3,0\hat{j}$  em  $m/s$  (eixo  $Ox$  horizontal, eixo  $Oy$  vertical).
- (a) Até que altura a bola subirá?
- (b) Qual será a distância horizontal total percorrida pela bola?
- (c) Qual é a velocidade da bola (módulo e direção) no instante anterior a que ela toca o chão?
26. - Um avião cargueiro está voando a  $12km$  de altitude, com uma velocidade de  $900km/h$  em relação ao solo, quando um tripulante descuidado deixa cair uma caixa do compartimento de cargas. Calcule:
- (a) Quanto tempo a caixa demora para chegar ao solo?
- (b) Qual a distância horizontal entre o ponto onde a caixa começa a cair e o ponto de impacto?
- (c) Qual a distância entre a caixa e o avião no momento do impacto? (Considere que o avião permaneça com a velocidade constante.)
27. - O eixo de um cano de canhão faz um ângulo de  $45^\circ$  com a horizontal, e dispara uma bala com velocidade inicial de  $300m/s$ . Calcule:
- (a) Quanto tempo a bala fica no ar.
- (b) Qual a distância entre o canhão e o ponto de impacto da bala?
28. - Uma massa padrão ( $m_1 = 1kg$ ) sofre uma aceleração de  $5m/s^2$  de uma força desconhecida  $F$ , uma segunda massa desconhecida ( $m_2$ ), sofre da mesma força uma aceleração de  $11m/s^2$ . Calcule:
- (a) A massa  $m_2$ .
- (b) O módulo da força  $F$ .
29. - Um corpo de massa  $4kg$  está sujeito a duas forças  $\vec{F}_1 = 2N\hat{i} - 3N\hat{j}$  e  $\vec{F}_2 = 4N\hat{i} - 11N\hat{j}$ . Considerando que no instante  $t = 0s$  a massa esteja em repouso na origem, calcule:
- (a) O vetor aceleração ( $\vec{a}$ ), e seu módulo.
- (b) O vetor posição ( $\vec{r}$ ), e seu módulo, para  $t = 3$ .
30. - Sobre uma massa de  $0,4kg$  atuam uma força  $\vec{F}_1 = 2N\hat{i} - 4N\hat{j}$  e uma força  $\vec{F}_2 = 2,6N\hat{i} + 5N\hat{j}$ .

Considerando que no instante  $t = 0s$  a massa esteja em repouso na origem, determine no instante  $t = 1,6s$ :

- (a) O vetor posição ( $\vec{r}$ ), e seu módulo.
- (b) O vetor velocidade ( $\vec{v}$ ), e seu módulo.

Desafio - Uma astronauta chega a um planeta desconhecido. A visibilidade é ruim e através de um canal de comunicação ele pergunta qual a direção para a Terra e recebe a seguinte mensagem "Você pousou na Terra, aguarde que iremos te resgatar." Ela não acredita e resolve testar por si mesma, deixando uma bola de chumbo de massa  $m = 76,5g$  cair do topo da nave até o solo, numa altura de  $18m$ , e cronometra em  $2,5s$  o tempo de queda. Responda:

- (a) Se a astronauta tem massa de  $52,5kg$ , qual o seu peso no planeta desconhecido?
- (b) Esse planeta é ou não a Terra?