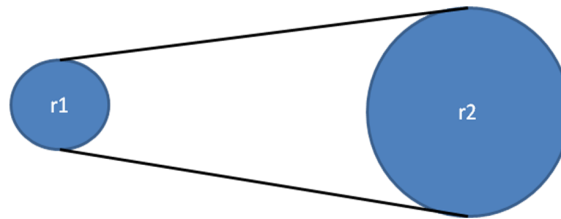


- Um disco de 20cm de raio gira descrevendo ângulos de  $30^\circ$  a cada 2,0s. Determine :
  - A sua velocidade angular, frequência e período.
  - O módulo da velocidade para um ponto situado na borda do disco
- Uma polia esta ligada a um motor que efetua 2400rpm. Determine seu período e velocidade angular.
- Duas polias de raios  $r_1$  e  $r_2$  estão acopladas por uma correia que não desliza, como mostra a figura. Qual a razão entre suas frequências?  
Se a polia menor tem raio de 10 cm e frequência 2400 rpm, qual deve ser o raio  $r_2$  para que ela gire com frequência de 600 rpm?



- O movimento circular uniforme é acelerado? Explique.
- A Lua gira em torno da Terra, completando uma volta em 27,3 dias. Admitindo que a órbita é circular e que possui um raio de 238000 milhas, qual é a intensidade da força gravitacional exercida pela Terra na Lua?
- Um satélite de massa 1250 kg é colocado em uma órbita circular a uma altura de 210 Km acima da superfície da Terra, onde  $g=9,2 \text{ m/s}^2$ .
  - Qual é o peso do satélite nesta altitude?
  - Com qual intensidade de velocidade tangencial o satélite deve ser colocado nesta órbita?
- Diferencie o movimento de um projétil lançado obliquamente com o de uma partícula descrevendo movimento circular uniforme. Faça uma representação indicando as grandezas, aceleração, velocidade ao longo desses dois tipos de movimento.
- Num relógio, qual é a velocidade angular, o período e a frequência do ponteiro das horas? Dos minutos? Dos segundos?
- Um satélite artificial descreve uma orbita circular a 1600 Km da superfície da Terra, efetuando uma revolução a cada 2h. Determine o modulo da velocidade do satélite, sabendo que o raio da Terra é de 6400 Km.
- Um móvel descreve MCU de raio igual a 2m com velocidade de 3 m/s, determine o modulo de sua aceleração centrípeta.
- Qual a aceleração centrípeta de um satélite de telecomunicações em órbita estacionária de 36000 Km de altitude em relação ao Equador terrestre?
- Se você fechar um livro aberto a  $180^\circ$  em 0.2s, qual é a velocidade angular média desse movimento?

- 13.** Um disco de 30cm de raio gira uniformemente descrevendo ângulos de  $45^\circ$  a cada 0,5s. Determine:
- A sua velocidade angular, frequência e período.
  - A velocidade no ponto situado a 10cm do centro.
  - Compare o item anterior com a velocidade de um ponto na borda do disco. Explique.
- 14.** O raio de um pneu de automóvel é de 30cm. qual a velocidade angular deste pneu quando o automóvel está com velocidade de 72 km/h?
- 15.** Um disco de 20cm gira com uma frequência de 5 Hz. Determine a aceleração centrípeta do ponto situado na periferia do disco.
- 16.** Um satélite descreve órbita circular em torno da Terra com velocidade constante nas proximidades da superfície. A aceleração do satélite é  $9,81\text{m/s}^2$ . Calcular
- sua velocidade
  - o tempo necessário para uma revolução completa
- 17.** O eixo de uma manivela de 4 cm de diâmetro gira a 2400 rpm. Qual a velocidade de um ponto da superfície do eixo?
- 18.** Uma pequena bola de aço rola em sentido antihorário ao redor da superfície interna de uma roleta com 30cm de diâmetro. A bola completa 2 revoluções em 1,2s.
- Qual é a velocidade angular da bolinha?
  - Qual é a posição da bolinha em  $t=2\text{s}$ ? Considere  $\theta_i=0$ .
- 19.** Escreva as três leis de Newton e certifique-se de saber enuncia-las com suas próprias palavras.
- 20.** Um corpo se move com velocidade constante, sobre uma reta, num referencial inercial. Qual das seguintes informações é verdadeira.
- Nenhuma força atua sobre o corpo.
  - Uma única força constante atua sobre o corpo na direção do movimento.
  - Uma única força constante atua sobre o corpo na direção oposta ao movimento.
  - A resultante das forças sobre o corpo é nula.
  - Uma força resultante constante atua sobre o corpo na direção do movimento.
- 21.** Um menino segura um pássaro.
- I.** A reação à força que o menino exerce sobre o pássaro é:
- a força da Terra sobre o pássaro.
  - a força do pássaro sobre a Terra.
  - a força da mão do menino sobre o pássaro.
  - a força do pássaro sobre a mão.
  - a força da Terra sobre a mão.
- II.** A reação ao peso do pássaro é:
- a força da Terra sobre o pássaro.
  - a força do pássaro sobre a Terra.
  - a força da mão do menino sobre o pássaro.
  - a força do pássaro sobre a mão.
  - a força da Terra sobre a mão.

22. No cruzamento de duas ruas, uma na direção oeste-leste e a outra na direção sul-norte, há um sinal luminoso. Um carro, indo para o norte, passa pelo cruzamento com velocidade de 70 km/h, a qual é mantida constante; 10 s depois, o sinal abre e o outro carro, indo para o leste, arranca com aceleração constante de 5 (km/h)/s. Calcule a velocidade e a aceleração do segundo carro em relação ao primeiro, 15 s após a arrancada do carro.
23. Um aeroplano voa a 250 km/h em relação ao ar parado. Há um vento de 80 km/h soprando para nordeste, exatamente no rumo de  $45^\circ$  a leste do norte. **(a)** Que direção deve tomar o aeroplano de modo a voar no rumo do norte? **(b)** Qual a velocidade do aeroplano em relação ao solo?
24. De um helicóptero de massa  $m_h$ , em vôo, está sendo desembarcado um caminhão de massa  $m_c$ . A velocidade de descida do caminhão aumenta à taxa de  $0,1 g$  ( $g$  = aceleração da gravidade). A tensão no cabo que suporta o caminhão é:
- (a)  $1,1 m_c g$   
 (b)  $m_c g$   
 (c)  $0,9 m_c g$   
 (d)  $1,1 (m_h + m_c) g$   
 (e)  $0,9 (m_h + m_c) g$
25. Uma força  $F_0$  provoca aceleração de  $5 \text{ m/s}^2$  quando atua sobre um corpo de massa  $m$  que desliza sobre superfície sem atrito. Calcular a aceleração do mesmo corpo em cada situação esquematizada nas Figuras 25a e 25b.

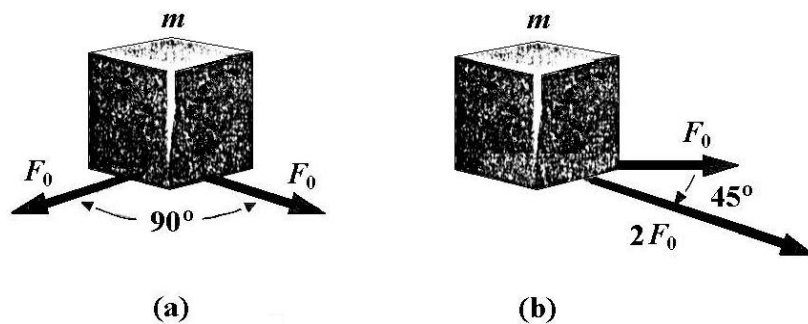


Figura 25

26. Dois blocos estão em contato sobre uma superfície horizontal sem atrito. Os blocos são acelerados por uma força horizontal  $F$  aplicada a um deles (Fig. 26). Achar a aceleração e a força de contato: **(a)** quando  $F$ ,  $m_1$  e  $m_2$  forem quaisquer e **(b)** quando  $F = 3,2 \text{ N}$ ,  $m_1 = 2 \text{ kg}$  e  $m_2 = 6 \text{ kg}$ .

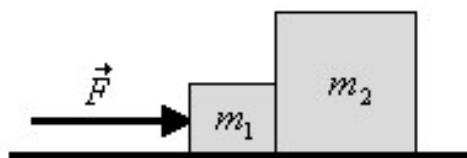
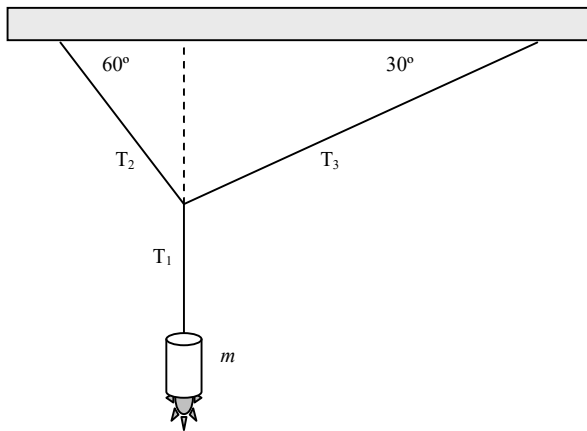


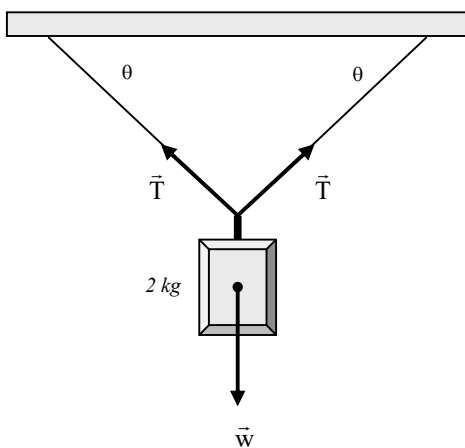
Figura 26

27. Resolver o problema 26 com a força aplicada ao corpo  $m_2$ , para a esquerda.

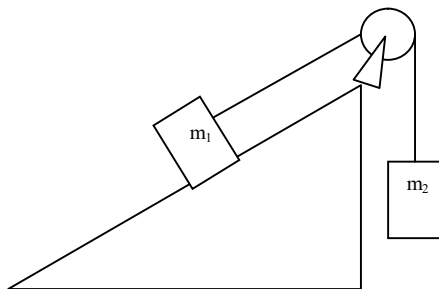
28. Uma lâmpada, com a massa  $m = 42 \text{ kg}$ , está pendurada de fios conforme esquematizado na figura abaixo. Qual o módulo da tensão  $T_1$ , no fio vertical? E nos demais fios?



29. Um quadro de  $2 \text{ kg}$  está pendurado por dois fios de comprimentos iguais. Cada qual faz um ângulo  $\theta$  com a horizontal, conforme mostrado na figura abaixo. (a) Achar a equação geral da tensão  $\bar{T}$ , dados  $\theta$  e o peso  $\bar{w}$  do quadro. Para que ângulo  $\theta$  esta tensão é mínima? E máxima? (b) Se  $\theta = 30^\circ$ , qual a tensão nos fios?



30. Dois corpos estão ligados por um fio de massa desprezível, como mostra a figura. O plano inclinado e as polias não têm atrito. Achar as acelerações dos corpos e a tensão no fio (a) quando os valores de  $\theta$ ,  $m_1$  e  $m_2$  forem quaisquer e (b) quando  $\theta = 30^\circ$  e  $m_1 = m_2 = 5 \text{ kg}$ .



31. Determinar a aceleração de um corpo que está descendo, sem atrito, uma rampa que faz um ângulo  $\theta$  com o plano horizontal.

32. Um homem de 70 kg está sobre uma balança presa ao piso de um elevador. A balança está calibrada em newtons. Qual a leitura da balança

- (a) quando o elevador está se movendo com uma aceleração  $a'$  para cima?
- (b) Quando o elevador está se movendo com uma aceleração  $a$  para baixo?
- (c) Quando o elevador está subindo a 20m/s e desacelerando a uma taxa de  $8 \text{ m/s}^2$ ?
- (d) Quando o elevador está em queda livre?

33. Uma caixa de 3 kg está pousada num plano horizontal e ligada a uma outra caixa, de 2 kg, por um fio muito leve (Figura 33).

- (a) Qual o coeficiente de atrito estático mínimo que garante a imobilidade das duas caixas?
- (b) Se o coeficiente de atrito estático for menor do que o calculado em (a), e se o coeficiente de atrito cinético entre a caixa e o plano horizontal for de 0,3, calcular o tempo que a caixa de 2 kg leva para chegar ao solo, 2 m abaixo, partindo do repouso.

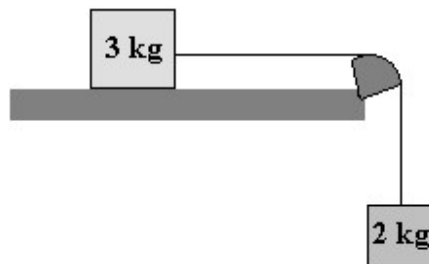


Figura 33

34. Um corpo de 2 kg está sobre outro de 4 kg que, por sua vez, está sobre uma superfície horizontal sem atrito (Figura 34). Os coeficientes de atrito estático e cinético entre os corpos são, respectivamente, 0,3 e 0,2.

- (a) Qual a força máxima  $F$  que pode ser aplicada ao corpo de baixo sem que o de cima escorregue sobre o de baixo?
- (b) Se  $\vec{F}$  tiver módulo igual à metade daquele calculado em (a), que aceleração terão os dois blocos e qual a força entre eles?
- (c) Se  $\vec{F}$  tiver o dobro do módulo calculado em (a), qual a aceleração de cada corpo e a força entre eles?

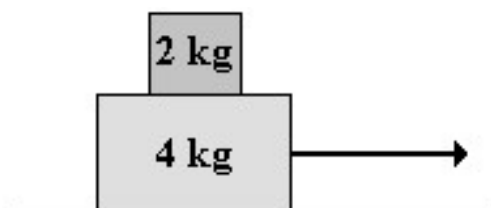


Figura 34

35. Dois blocos de massas  $m_1 = 1,65 \text{ kg}$  e  $m_2 = 3,30 \text{ kg}$ , deslizam para baixo sobre um plano inclinado, conectadas por um bastão de massa desprezível com  $m_1$  seguindo  $m_2$  (Figura 35). O ângulo de

inclinação é  $\theta = 30^\circ$ . O coeficiente de atrito entre  $m_1$  e o plano é  $\mu_1 = 0,226$ ; e entre  $m_2$  e o plano é  $\mu_2 = 0,113$ . Calcule:

- (a) A aceleração conjunta das duas massas;  
 (b) A tensão no bastão.

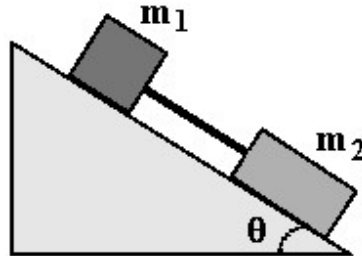


Figura 35

36. Num parque de diversões, um dos brinquedos é um grande cilindro que gira em torno do seu eixo vertical. As pessoas ficam em pé, encostadas à parede interna do cilindro e, quando a velocidade de rotação é suficiente, o piso é retirado e as pessoas se mantêm na mesma posição graças ao atrito da parede. Sendo de 4 m o raio do cilindro e 0,4 o coeficiente de atrito estático entre uma pessoa e a parede, calcule o número mínimo de rotações por minuto que garante que a brincadeira seja segura.

37. Uma curva semicircular numa estrada horizontal tem 30 m de raio. (a) Se o coeficiente de atrito estático entre os pneus e o asfalto é 0,6, qual é a velocidade máxima (em km/h) com que um carro pode fazer a curva sem derrapar? (Figura 37a) (b) Qual deveria ser a elevação da margem externa da curva em relação à interna para que um carro pudesse fazê-la com esta velocidade sem que fosse necessário que o atrito fosse solicitado (Figura 4b)?

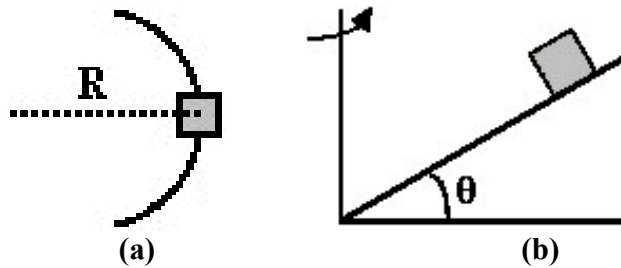
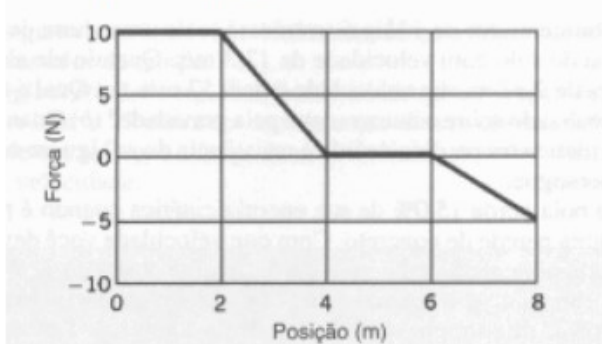


Figura 37

38.

Um bloco de 5,0 kg se move em linha reta sobre uma superfície horizontal sem atrito sob influência de uma força que varia com a posição, como mostra a Fig. 15. Qual é o trabalho realizado pela força quando o bloco se move desde a origem até  $x = 8,0$  m?



39. Um objeto de massa 0,675 kg está em uma mesa sem atrito e ligado a um fio que passa através de um buraco da mesa, no centro de um círculo horizontal no qual o objeto se move com velocidade constante. (a) Se o raio do círculo for 0,500 m e a velocidade da massa for 10,0 m/s, calcule a tensão no fio. (b) Verifica-se que se puxarmos o fio para baixo mais 0,200 m, reduzindo assim o raio do círculo para 0,300 m obtém-se o mesmo efeito que se multiplicarmos a tração do fio original por 4,63. Calcule o trabalho total realizado pelo fio sobre o objeto girante durante a redução do raio.

40. Um projétil de 0,550 kg é lançado da beira de um penhasco com energia cinética inicial de 1.550 J e em seu ponto mais alto está a 140 m acima do ponto de arremesso. (a) Qual é a componente horizontal de sua velocidade? (b) Qual era a componente vertical de sua velocidade logo após o lançamento? (c) Em um instante durante o seu vôo encontra-se o valor de 65,0 m/s para a componente vertical de sua velocidade. Neste instante, qual é a distância a que ele está acima ou abaixo do seu ponto de lançamento?

41. Uma bola de borracha deixada cair de uma altura de 1,80 m é rebatida várias vezes pelo chão, perdendo 10% de sua energia cinética de cada vez. Depois de quantas colisões a bola não conseguirá se elevar acima de 0,90 m?

42. Na prova de resistência do pára-choques de um novo carro, o veículo, de 2.300 kg e a 15 m/s, colide com o parapeito de uma ponte, sendo parado em 0,54 s. Determine a força média que atuou no carro durante o impacto.

43. Uma bola de massa  $m$  e velocidade  $v$  bate perpendicularmente em uma parede e recua sem perder velocidade. (a) O tempo de colisão é  $\Delta t$ ; qual a força média exercida pela bola na parede? (b) Avalie numericamente essa força média no caso de uma bola de borracha de massa de 140 g à velocidade de 7,8 m/s, sendo de 3,9 ms a duração do choque.

44. Dois veículos A e B que estão viajando respectivamente para o leste e para o sul, chocam-se num cruzamento e ficam engavetados. Antes do choque, A (massa de 1.360 kg) movia-se a 62,0 km/h e B (massa de 1.820 kg) tinha velocidade de 93,0 km/h. Determine o módulo e o sentido da velocidade dos veículos engavetados imediatamente após o choque.

**4310232 – Mecânica para Licenciatura em Matemática – Diurno (2018) – Lista 02**

---

- 45.** Dois objetos A e B se chocam. A massa de A é de 2,0 kg e a de B, 3,0 kg. Suas velocidades antes da colisão eram respectivamente  $v_{iA} = 15 \mathbf{i} + 30 \mathbf{j}$  e  $v_{iB} = -10 \mathbf{i} + 5,0 \mathbf{j}$ . Após o choque,  $v_{fA} = -6,0 \mathbf{i} + 30 \mathbf{j}$ ; todas as velocidades são em m/s. (a) Qual a velocidade final de B? (b) Quanta energia cinética foi ganha ou perdida na colisão?
- 46.** Um próton (massa atômica 1,01 u) choca-se elasticamente, a 518 m/s, com outro próton parado. O primeiro próton é desviado 64,0° de sua direção inicial. (a) Qual a direção da velocidade do próton-alvo após o choque? (b) Quais as velocidades dos prótons depois do impacto?
- 47.** No laboratório, uma partícula de massa 3,16 kg, move-se a 15,6 m/s para a esquerda e se choca frontalmente com outra partícula de massa 2,84 kg, que tem velocidade de 12,2 m/s para a direita. Determine a velocidade do centro de massa do sistema de duas partículas após a colisão.