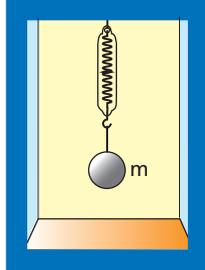
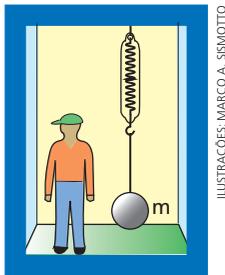


CAPÍTULO 13 – Aplicação das leis de Newton

10. Um corpo de massa $m = 20 \text{ kg}$ está pendurado em um dinamômetro, o qual está fixo no teto de um elevador. A aceleração da gravidade tem módulo $g = 10 \text{ m/s}^2$. Determine a marcação do dinamômetro quando o elevador sobe em movimento acelerado, cuja aceleração tem módulo $a = 2,5 \text{ m/s}^2$.

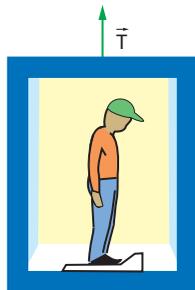


11. Consideremos um corpo de massa $m = 15 \text{ kg}$ pendurado em um dinamômetro, o qual está preso no teto de um elevador. A aceleração da gravidade tem intensidade $g = 10 \text{ m/s}^2$. Um indivíduo dentro do elevador observa que a marcação do dinamômetro é 180 N .



- Calcule o módulo da aceleração do elevador.
- O que podemos dizer sobre o movimento do elevador?

12. Um homem de massa $m_H = 80 \text{ kg}$ está sobre uma balança de molas, a qual está fixa no piso de um elevador, como mostra a figura. A massa do elevador juntamente com a balança é $m_e = 520 \text{ kg}$. O conjunto está inicialmente em repouso. A partir de determinado instante, aplica-se ao teto do elevador uma força vertical \vec{T} , de modo que o elevador começa a subir com movimento acelerado, cuja aceleração tem módulo $a = 2,0 \text{ m/s}^2$.



Calcule:

- a intensidade de \vec{T} ;
- a indicação da balança.

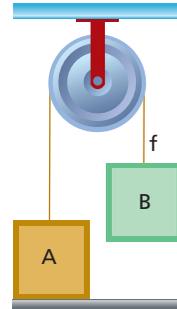
13. (ITA-SP) No teto de um elevador temos um corpo de peso 16 N preso a um dinamômetro que acusa 20 N . A aceleração local da gravidade vale 10 m/s^2 . A intensidade da aceleração do elevador é:

- zero
- $2,5 \text{ m/s}^2$
- $5,0 \text{ m/s}^2$
- $10,0 \text{ m/s}^2$
- $0,40 \text{ m/s}^2$

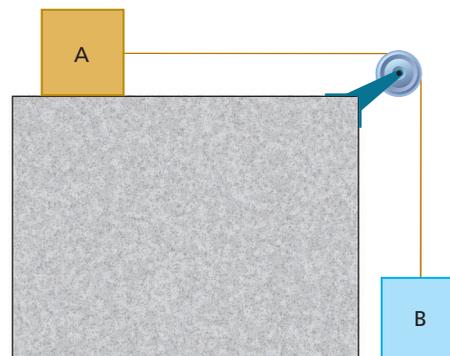
14. (ITA-SP) Em relação à situação do teste anterior, podemos afirmar que o elevador está:

- subindo com velocidade constante.
- em repouso.
- subindo em movimento acelerado.
- descendo em movimento acelerado.
- subindo em movimento acelerado ou descendo em movimento retardado.

15. O esquema representa dois corpos, A e B , de pesos respectivamente iguais a 40 N e 15 N , presos às extremidades de um fio ideal f que passa por uma polia também ideal. O corpo A está apoiado sobre uma plataforma horizontal. Calcule o módulo da força exercida pela plataforma sobre o corpo A .



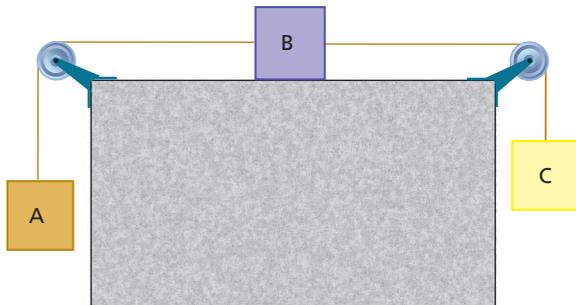
16. No sistema representado na figura, o fio e a polia são ideais, a massa do bloco A é $9,0 \text{ kg}$ e a tração no fio tem módulo 36 N .



Supondo $g = 10 \text{ m/s}^2$ e desprezando o atrito, calcule:

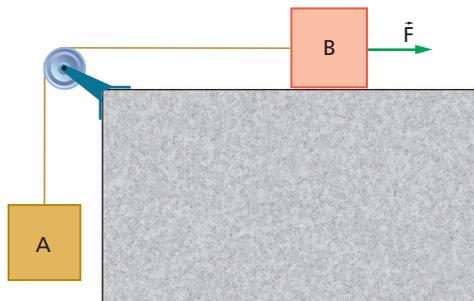
- o módulo da aceleração do bloco A ;
- a massa do bloco B .

17. No sistema representado na figura, os blocos A , B e C têm massas respectivamente iguais a $9,0\text{ kg}$, $6,0\text{ kg}$ e $5,0\text{ kg}$. Os fios e as polias são ideais e a aceleração da gravidade tem módulo 10 m/s^2 .

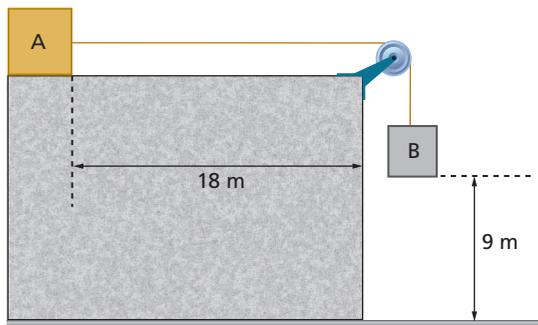


Desprezando o atrito, calcule:

- o módulo da aceleração no bloco B ;
 - o módulo da tração no fio preso ao bloco A ;
 - o módulo da tração no fio preso ao bloco C .
18. No sistema representado na figura, os blocos A e B têm massas $2,0\text{ kg}$ e $3,0\text{ kg}$, respectivamente. O fio e a polia são ideais e $g = 10\text{ m/s}^2$. Uma força horizontal \vec{F} de intensidade 60 N é aplicada ao bloco B . Desprezando o atrito, calcule o módulo da aceleração do bloco A .



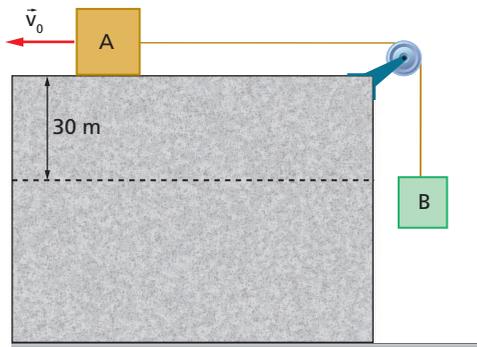
19. O sistema representado na figura é abandonado em repouso no instante $t = 0$. Os blocos A e B têm massas respectivamente iguais a $8,0\text{ kg}$ e $2,0\text{ kg}$.



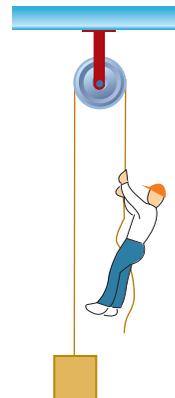
Sabendo que $g = 10\text{ m/s}^2$ e desprezando o atrito, calcule:

- o instante em que o bloco B atinge o solo;
- a velocidade do bloco B ao atingir o solo.

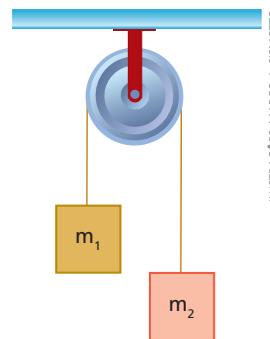
20. Os blocos A e B na figura têm massas respectivamente iguais a 14 kg e $6,0\text{ kg}$. O fio e a polia são ideais e não há atrito. No instante $t = 0$, o bloco A tem velocidade \vec{v}_0 de módulo 12 m/s , como representado na figura. Sendo $g = 10\text{ m/s}^2$, determine o instante em que a velocidade do bloco A se anula.



21. Um bloco de massa $M = 80\text{ kg}$ está preso em uma das extremidades de um fio ideal que passa por uma polia também ideal e é puxada, conforme a figura, por um indivíduo de massa $m = 60\text{ kg}$, de modo que tanto o indivíduo como o bloco sobem em movimento acelerado. Sabendo que $g = 10\text{ m/s}^2$ e que o módulo da aceleração do indivíduo é $4,0\text{ m/s}^2$, calcule o módulo da aceleração do bloco.



22. (ITA-SP) No sistema esquematizado são desprezíveis o atrito, o momento de inércia da roldana e a massa do fio que liga as massas m_1 e m_2 . Sabe-se que $m_1 > m_2$ e que a aceleração da gravidade local é g .



ILUSTRAÇÕES: MARCO A. SISIOTTO

A tensão T no fio e a aceleração a da massa m_1 são, respectivamente, dadas por:

a) $T = \frac{2m_1m_2g}{m_1 + m_2}$; $a = \frac{(m_1 - m_2)g}{m_1 + m_2}$

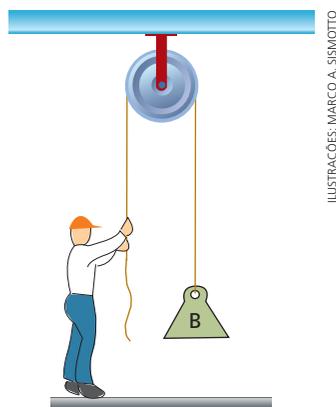
b) $T = \frac{m_1m_2g}{m_1 + m_2}$; $a = \frac{(m_1 - m_2)g}{m_1 + m_2}$

c) $T = (m_1 - m_2)g$; $a = \frac{(m_1 - m_2)g}{m_1 + m_2}$

d) $T = (m_1 - m_2)g$; $a = \frac{(m_1 - m_2)g}{m_1}$

e) $T = (m_1 + m_2)g$; $a = \frac{(m_1 + m_2)g}{m_1}$

23. (F. M. Pouso Alegre-MG) Na montagem abaixo, um indivíduo de massa 70 kg mantém suspenso um bloco B de massa 30 kg através de um fio ideal que passa por uma polia também ideal.

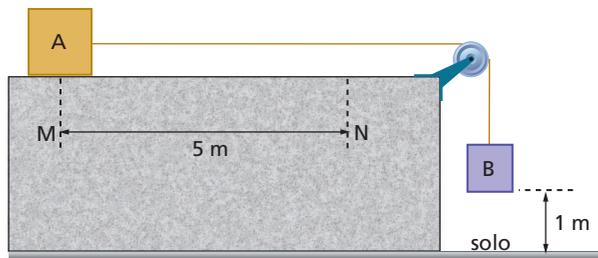


ILUSTRAÇÕES: MARCO A. SISMOTTO

Sendo $g = 10 \text{ m/s}^2$, calcule as intensidades:

- a) da tração no fio;
b) da força que o chão exerce no indivíduo.

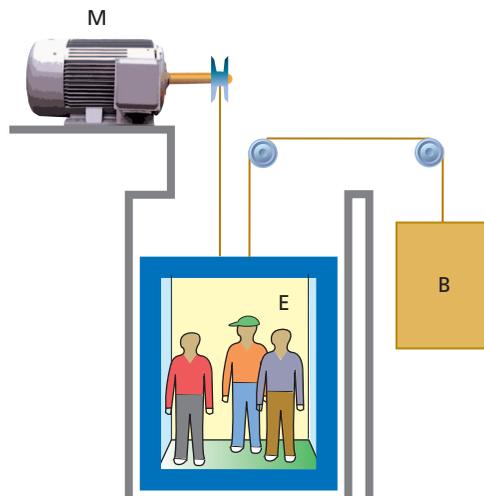
24. (PUC-SP) O esquema representa dois corpos, A e B, de massas respectivamente iguais a 8,0 kg e 2,0 kg, ligados por um fio inextensível e de massa desprezível. No instante $t = 0$, os corpos estão em repouso na posição indicada no esquema. Nesse instante abandona-se o sistema, que assume movimento devido à tração exercida por B. Despreze as forças de atrito e suponha que a aceleração da gravidade tem intensidade 10 m/s^2 .



O tempo que A leva para ir de M até N é:

- a) 1,0 s
b) $\sqrt{2}$ s
c) 2,0 s
d) $\sqrt{5}$ s
e) 3,0 s

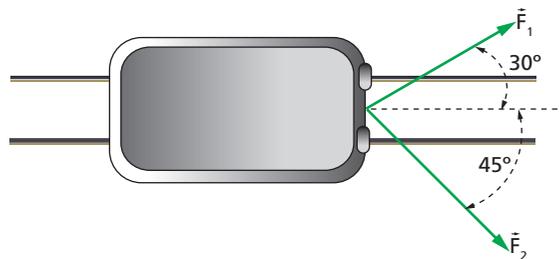
25. (Fuvest-SP) A figura abaixo representa esquematicamente um elevador E com massa 800 kg e um contrapeso B, também de 800 kg, acionados por um motor M. A carga interna do elevador é de 500 kg.



Calcule a força exercida pelo motor através do cabo, em cada um dos casos a seguir: (Adote: $g = 10 \text{ m/s}^2$.)

- a) o elevador sobe com velocidade constante;
b) o elevador sobe com movimento acelerado, cuja aceleração é $0,50 \text{ m/s}^2$.

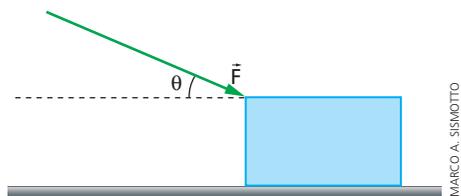
26. (FEI-SP) Um carrinho de massa 100 kg está sobre trilhos e é puxado por dois homens que aplicam forças \vec{F}_1 e \vec{F}_2 , conforme a figura abaixo.



Qual é a aceleração do carrinho, sendo dados $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = 20 \text{ N}$?

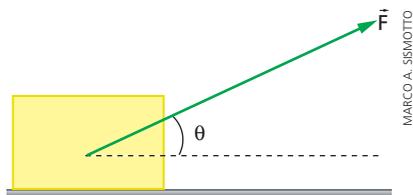
- a) $0,31 \text{ m/s}^2$
b) $\frac{\sqrt{5}}{10} \text{ m/s}^2$
c) $\frac{\sqrt{6}}{10} \text{ m/s}^2$
d) $0,5 \text{ m/s}^2$
e) $0,6 \text{ m/s}^2$

27. Um bloco de massa $6,0 \text{ kg}$ está inicialmente em repouso sobre uma superfície plana e horizontal sem atrito. A partir de determinado instante, aplicamos ao bloco uma força constante \vec{F} , como mostra a figura, cuja intensidade é $F = 200 \text{ N}$. São dados: $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\text{sen } \theta = 0,40$ e $\text{cos } \theta = 0,90$.

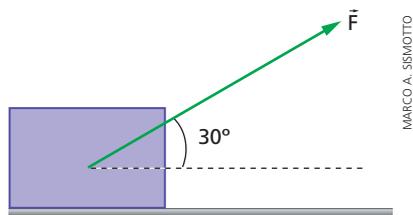


A partir do instante de aplicação de \vec{F} , calcule:

- o módulo da força normal exercida pela superfície horizontal sobre o bloco;
 - o módulo da aceleração do bloco.
28. Consideremos um bloco de massa $m = 12 \text{ kg}$, inicialmente em repouso sobre um plano horizontal sem atrito, num local em que $g = 10 \text{ m/s}^2$. A partir de determinado instante, aplicamos ao bloco uma força \vec{F} de direção e sentido constantes, como indica a figura. (Dados: $\text{sen } \theta = 0,60$ e $\text{cos } \theta = 0,80$.)

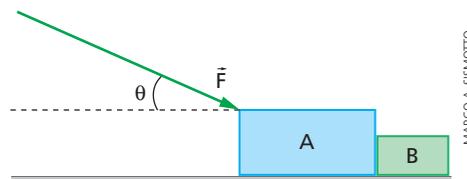


- Calcule a máxima intensidade que pode ter a força \vec{F} , de modo que o bloco não perca o contato com o plano horizontal.
 - Para a intensidade máxima de \vec{F} , obtida no item *a*, calcule a aceleração do bloco.
29. Um bloco de massa $m = 4,0 \text{ kg}$ está inicialmente em repouso sobre uma superfície plana e horizontal sem atrito, num local em que $g = 10 \text{ m/s}^2$. A partir de determinado instante, aplicamos ao bloco uma força \vec{F} de direção e sentido constantes, como mostra a figura.



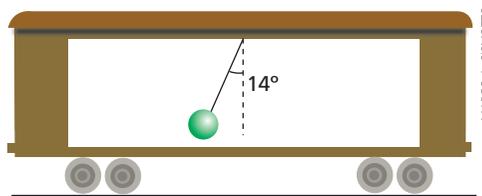
- Calcule a máxima intensidade que pode ter a força \vec{F} de modo que o bloco não perca o contato com a superfície horizontal.
- Para a intensidade máxima de \vec{F} , obtida no item *a*, calcule a aceleração do bloco.

30. Consideremos dois blocos, *A* e *B*, de massas respectivamente iguais a 20 kg e 10 kg , inicialmente em repouso sobre um plano horizontal sem atrito, encostados um no outro. A partir de determinado instante, aplicamos ao bloco *A* uma força constante \vec{F} , de intensidade $F = 60 \text{ N}$, como mostra a figura. São dados: $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\text{sen } \theta = 0,40$ e $\text{cos } \theta = 0,90$.



Calcule as intensidades:

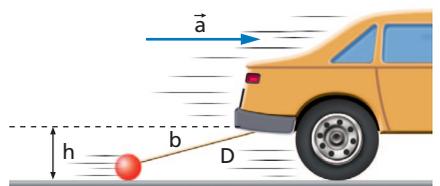
- da aceleração do sistema;
 - da força exercida pelo bloco *A* sobre o bloco *B*;
 - das forças normais exercidas pelo plano horizontal sobre os blocos *A* e *B*.
31. (Fuvest-SP) Uma pessoa pendurou um fio de prumo no interior de um vagão de trem e percebeu, quando o trem partiu do repouso, que o fio se inclinou em relação à vertical. Com auxílio de um transferidor, a pessoa determinou que o ângulo máximo da inclinação, na partida do trem, foi 14° .



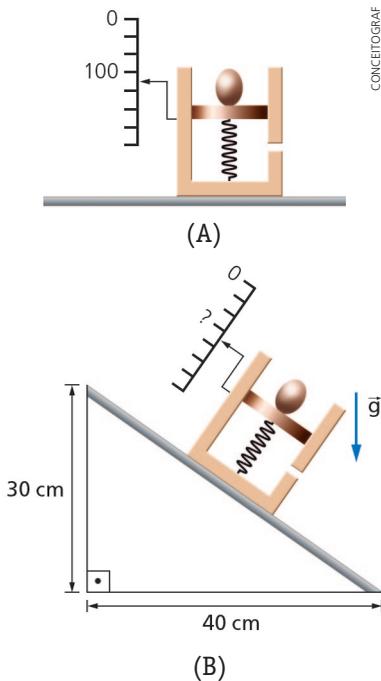
Nessas condições:

- represente, na figura acima, as forças que agem na massa presa ao fio.
 - indique, na figura acima, o sentido de movimento do trem.
 - determine a aceleração máxima do trem.
- (Note e adote: $\text{tg } 14^\circ = 0,25$; aceleração da gravidade na Terra: $g = 10 \text{ m/s}^2$.)

32. Um veículo move-se sobre uma estrada plana horizontal, com movimento acelerado, de aceleração \vec{a} . De um ponto *D* de sua traseira pende um fio ideal de comprimento *b*, o qual arrasta uma bolinha de massa *m*. São dados: $g = 10 \text{ m/s}^2$, $b = 1,3 \text{ m}$ e $h = 0,50 \text{ m}$. Calcule o máximo valor de *a*, de modo que a bolinha não perca o contato com a estrada.

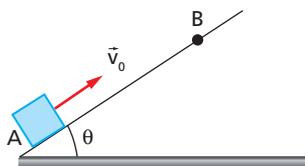


33. Consideremos um veículo que se move sobre uma estrada plana horizontal, em movimento retilíneo uniformemente acelerado cuja aceleração é $a = 8,1 \text{ m/s}^2$. No teto do veículo está preso um pêndulo simples que se mantém em repouso em relação ao veículo. Determine o ângulo formado pelo pêndulo com a direção vertical. É dado $g = 10 \text{ m/s}^2$.
34. (Fuvest-SP) O mostrador de uma balança, quando um objeto é colocado sobre ela, indica 100 N, como esquematizado em A.



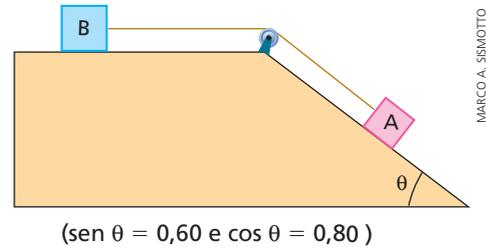
Se tal balança estiver desnivelada, como se observa em B, seu mostrador deverá indicar, para esse mesmo objeto, o valor de:

- a) 125 N c) 100 N e) 75 N
 b) 120 N d) 80 N
35. Uma partícula é lançada com velocidade inicial v_0 sobre um plano inclinado sem atrito, conforme mostra a figura, numa região em que a aceleração da gravidade tem módulo $g = 10 \text{ m/s}^2$. São dados $v_0 = 12 \text{ m/s}$ e $\text{sen } \theta = 0,30$.



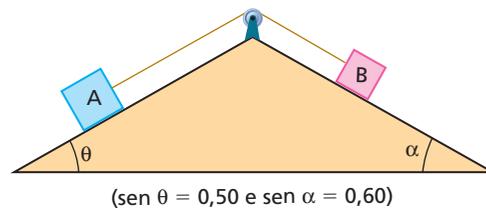
- a) Determine o módulo da aceleração da partícula durante a subida.
 b) Determine o intervalo de tempo decorrido desde o instante em que a partícula é lançada até o instante em que ela para.
 c) Sendo B o ponto do plano inclinado em que a partícula para, determine a distância AB.

36. Os blocos A e B da figura têm massas respectivamente iguais a 20 kg e 30 kg. O fio e a polia são ideais e não há atrito.



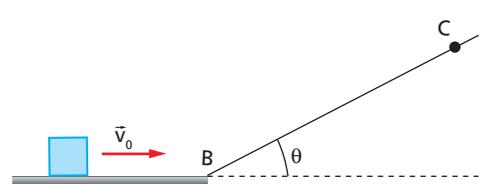
Adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, calcule:

- a) o módulo da aceleração do bloco A;
 b) o módulo da tração no fio;
 c) o módulo da força exercida pelo fio sobre a polia.
 (Sugestão: Lembre-se de que $\alpha + \theta = 180^\circ \Rightarrow \cos \alpha = -\cos \theta$.)
37. No sistema representado a seguir, os blocos A e B têm massas respectivamente iguais a 7,0 kg e 3,0 kg. O fio e a polia são ideais e a aceleração da gravidade tem módulo $g = 10 \text{ m/s}^2$.



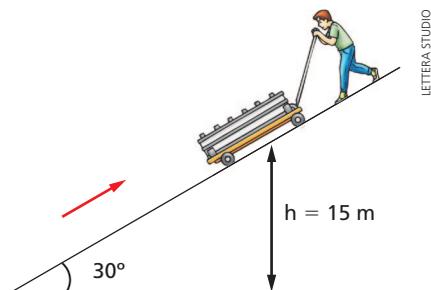
Desprezando o atrito, calcule:

- a) o módulo da aceleração do bloco A;
 b) o módulo da tração no fio.
38. (UF-GO) Um bloco desliza sobre um plano horizontal sem atrito com velocidade constante \vec{v}_0 . Em seguida, ele sobe uma rampa de inclinação θ , também sem atrito, até parar no ponto C da figura. A distância BC percorrida ao longo da rampa é:

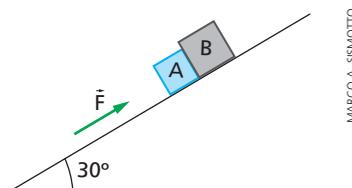


- a) $\frac{v_0^2}{2 \cdot g \cdot \text{tg } \theta}$ d) $\frac{v_0^2}{g \cdot \text{sen } \theta}$
 b) $\frac{v_0^2}{2 \cdot g \cdot \text{cos } \theta}$ e) $\frac{v_0^2}{2 \cdot g \cdot \text{sen } \theta}$
 c) $\frac{2v_0^2}{g \cdot \text{sen } \theta}$

39. (UF-BA) Um garoto puxa um carrinho de massa 2,0 kg com velocidade de 10 m/s, por uma rampa de inclinação de 30° , conforme a figura. Ao atingir a altura $h = 15$ m, o barbante se rompe. Sabendo que $g = 10$ m/s², calcule o intervalo de tempo entre o instante do rompimento do barbante e a chegada do carrinho até a base da rampa. Despreze o atrito.



40. (Mackenzie-SP) Os corpos A e B da figura abaixo, cujas massas são respectivamente iguais a 2,0 kg e 4,0 kg, sobem a rampa em movimento uniforme, devido à força \vec{F} paralela ao plano inclinado. Despreze os atritos e adote $g = 10$ m/s².



A intensidade da força que A exerce em B é:

- a) 2,0 N d) 30 N
b) 3,0 N e) 40 N
c) 20 N