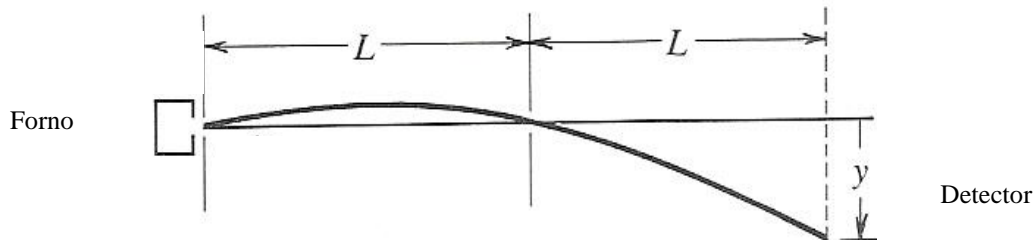


3ª Série de Problemas Mecânica e Relatividade MEFT

1. A figura mostra a trajetória de um feixe de átomos, em vácuo, de um forno até um detector através de duas fendas à distância L . Calcule a coordenada y



em que os átomos atingem o detector em função do módulo da velocidade com que saem do forno admitindo que $y \ll L$.

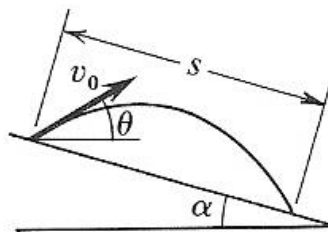
2. Um projétil é lançado com uma velocidade v_0 num ângulo de 30° com o plano horizontal.

2.a) Calcule a velocidade v_0 para que o alcance do projétil seja de 500 m.

2.b) Qual é a altura máxima, h_{\max} , atingida pelo projétil?

2.c) Sabendo que a 250 m do local do disparo é colocado um obstáculo com uma altura $h=2 h_{\max}$ (com h_{\max} o valor calculado na alínea anterior), discuta se é possível fazer com que o projétil lançado de novo com a mesma velocidade v_0 atinja ainda o ponto a 500m de distância? Justifique.

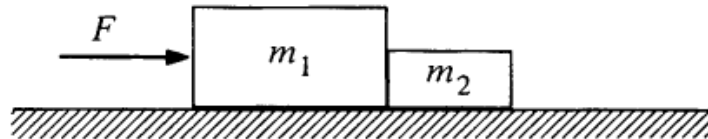
3. Um projétil é lançado do cimo de um plano inclinado que faz um ângulo α com a horizontal. A velocidade inicial do projétil é v_0 numa direcção que faz um ângulo θ com a horizontal como mostra a figura. Determine a relação entre



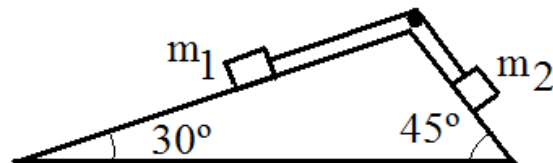
θ e α para que o projétil chegue o mais longe possível.

Sugestão: Procure uma solução gráfica para um determinado valor de α

4. Os dois blocos da figura estão em contacto numa superfície horizontal. Uma força horizontal é aplicada a um dos blocos como se vê a figura. Se $m_1 = 2 \text{ kg}$, $m_2 = 1 \text{ kg}$ e $F = 3 \text{ N}$, qual é a força de contacto entre os blocos?

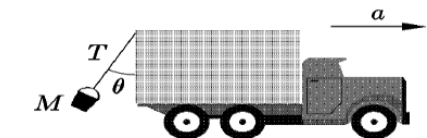


5. No plano inclinado da figura, as duas massas estão ligadas por uma corda

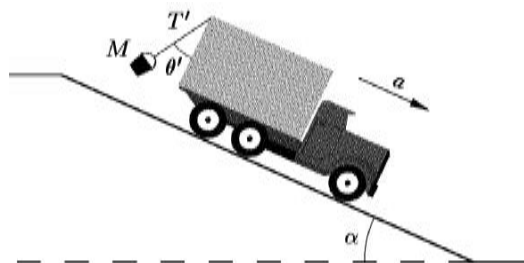


inextensível e sob tensão que passa numa roldana fixa. Despreze a massa da roldana e da corda, assim como o atrito da roldana e entre os blocos e o plano inclinado. Sabendo que $m_1 = 2 \text{ kg}$ determine a massa de m_2 para que o sistema esteja em equilíbrio.

6. A figura representa um camião acelerado.

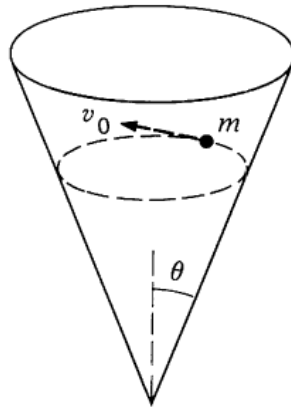


- 6.a) Determine o ângulo θ que o fio (inextensível e de massa desprezável) que prende o balde de massa M faz com a vertical.
 6.b) Determine a tensão do fio.
 6.c) Admita agora que o camião inicia uma descida como mostra a figura.



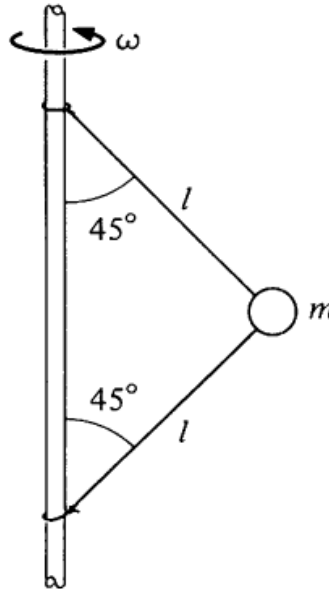
Determine o novo ângulo do fio relativamente à traseira do camião.

7. Uma esfera é lançada no interior de um funil cuja superfície de revolução faz um ângulo θ com a vertical. A esfera estabiliza numa trajetória circular (no plano horizontal) de raio r . Admita que não há qualquer atrito entre a esfera e a



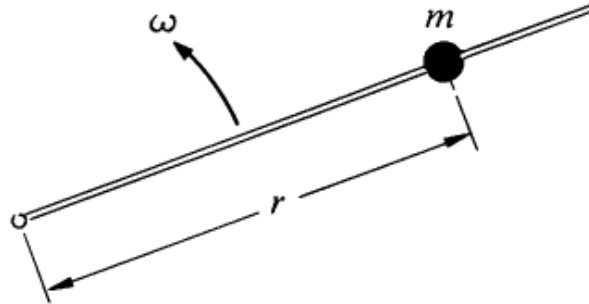
superfície do funil. Qual é a velocidade da esfera nesse instante?

8. Um corpo de massa m está ligada a um eixo vertical que roda com velocidade angular ω por duas cordas inextensíveis e de massa desprezável com comprimento l como mostra a figura. O corpo sofre um movimento circular

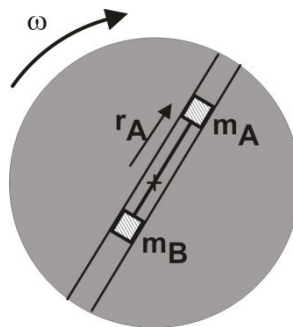


uniforme. O conjunto encontra-se submetido à aceleração da gravidade. Qual é a tensão em cada uma das cordas?

9. Uma partícula de massa m move-se livremente ao longo de uma vareta. A vareta roda no plano horizontal com velocidade angular constante igual a ω . Determine um conjunto de condições iniciais que resulte num movimento da partícula em direcção ao centro da vareta.



10. Um disco roda no plano horizontal com velocidade angular $\omega = 13 \text{ rad/s}$. Dois corpos de massas, $m_A = 1 \text{ kg}$ e $m_B = 1.4 \text{ kg}$ deslizam sem atrito ao longo de uma calha fixa ao disco e que passa pelo seu centro como mostra a figura. Os dois corpos encontram-se ligados por uma barra inextensível de massa desprezável e de comprimento $\ell = 0.3 \text{ m}$.



- 10.a) Escreva a equação de movimento do corpo A.
- 10.b) Determine a posição de equilíbrio do corpo A.
- 10.c) Sabendo que o corpo A se encontra inicialmente a 15 cm do centro, determine a velocidade radial inicial que deve imprimir ao corpo para que o seu movimento tenda para o ponto de equilíbrio.