

Universidade Federal do Amazonas

Departamento de Física

6ª Lista de Física 1

1º semestre de 2020

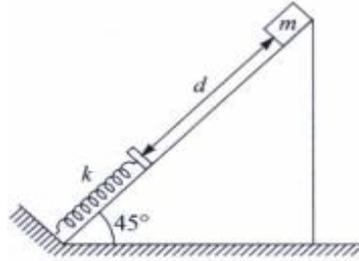
Prof. Ricardo de Sousa

1- Uma formiga de massa m encontra-se no topo de uma bola de bilhar rigidamente presa ao solo, conforme a figura abaixo. A bola possui raio R e superfície altamente polida. Despreze os possíveis efeitos dissipativos. A formiga começa a deslizar na bola com velocidade inicial nula. a) Calcule o módulo da velocidade da formiga no ponto em que ela perde contato com a bola; b) Calcule a altura, a partir do solo, em que a formiga perde o contato.

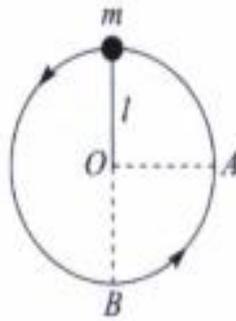
2- Um bloco de massa m é solto do ponto A e oscila num plano vertical preso à extremidade de um fio de comprimento L . Sabendo-se que o fio se quebra quando sujeito a uma tensão igual ao dobro do peso do bloco, determinar a posição h do ponto B, em relação ao ponto A, onde o fio se romperá.

3- Um bloco de massa $m = 100$ g, inicialmente em repouso sobre um plano inclinado de 30° , está a uma distância L de uma mola ideal de constante elástica $k = 200$ N/m. O bloco é então solto e quando atinge a mola fica preso nela, comprimindo-a até um valor máximo D . Despreze o atrito entre o plano e o bloco. Supondo que $L + D = 0,5$ m, qual o valor da compressão máxima da mola?

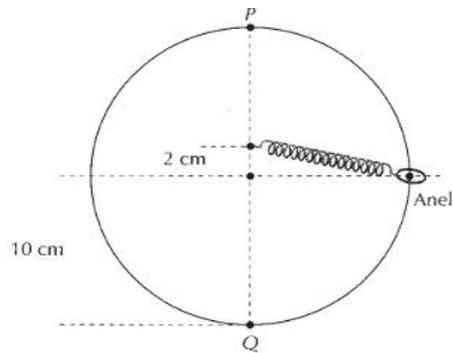
4- Um bloco de massa $m = 10$ kg é solto em repouso do alto de um plano inclinado de 45° em relação ao plano horizontal, com coeficiente de atrito cinético $\mu_c = 0,5$. Depois de percorrer uma distância $d = 2,0$ m ao longo do plano, o bloco colide com uma mola de constante $k = 800$ N/m, de massa desprezível, que se encontrava relaxada. (a) Qual é a compressão máxima sofrida pela mola? (b) Qual é a energia dissipada pelo atrito durante o trajeto do bloco desde o alto do plano até a compressão máxima? que fração representa da variação total de energia potencial durante o trajeto?



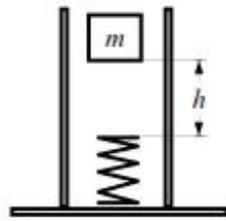
5-Uma bolinha amarrada a um fio de comprimento $l = 1,0$ m gira num plano vertical. (a) Qual deve ser a velocidade da bolinha no ponto mais baixo B para que ela descreva o círculo completo? (b) A velocidade satisfazendo a esta condição, verifica-se que a tensão do fio quando a bolinha passa por B difere de $4,41$ N da tensão quando ela passa pela posição horizontal A. Qual é a massa da bolinha?



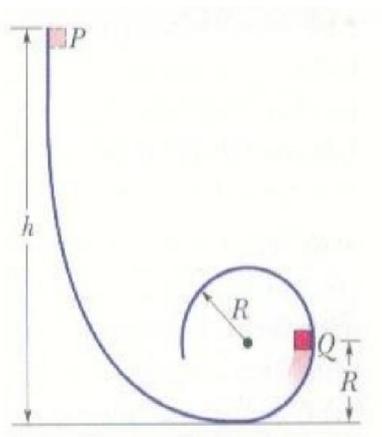
6-Um anel de peso 30 N está preso a uma mola e desliza sem atrito num fio circular situado num plano vertical, conforme mostra a figura abaixo. Considerando que a mola não se deforma quando o anel se encontra na posição P e que a velocidade do anel seja a mesma nas posições P e Q, qual é o valor da constante da mola?



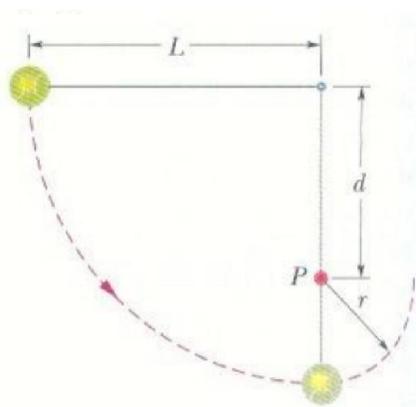
7-Um bloco de massa $m = 10 \text{ kg}$ é solto de uma altura h acima do topo de uma mola relaxada de constante elástica $k = 400 \text{ N/m}$ e de massa desprezível (veja figura). Determinar h para que a força máxima exercida sobre o bloco pela mola seja **oito** vezes o valor do peso do bloco.



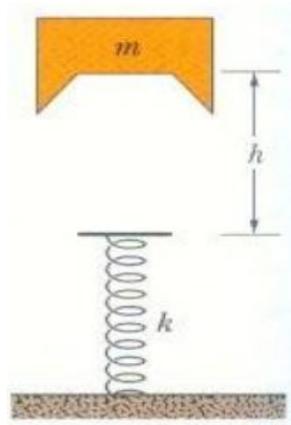
8-Na figura abaixo um pequeno bloco de massa m pode deslizar em uma pista sem atrito que forma um *loop* de raio R . O bloco é liberado a partir do repouso no ponto P , a uma altura h acima do ponto mais baixo do *loop*. De que altura h o bloco deveria ser liberado, a partir do repouso, para ficar na iminência de perder contato com a superfície no alto do *loop*?



9-A corda da figura abaixo, de comprimento L , possui uma bola presa em uma das extremidades e está fixa na outra extremidade. A uma distância d da extremidade fixa há um pino no ponto P . A bola, inicialmente em repouso, é liberada com o fio na posição horizontal, como mostra a figura, e percorre a trajetória indicada pelo arco tracejado. Qual é a velocidade da bola ao atingir a) o ponto mais baixo da trajetória; b) o ponto mais alto depois que do pino? c) Qual é o menor valor da distância d para que a bola dê uma volta completa em torno do pino?

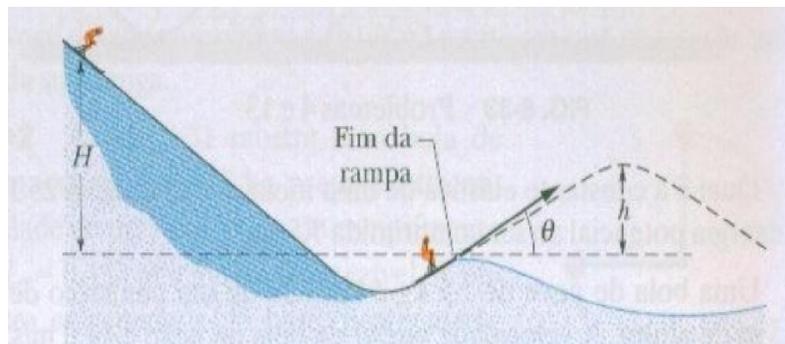


10-Um bloco de massa m é deixado cair de uma altura h sobre uma mola de constante elástica k . Determine a compressão máxima da mola.



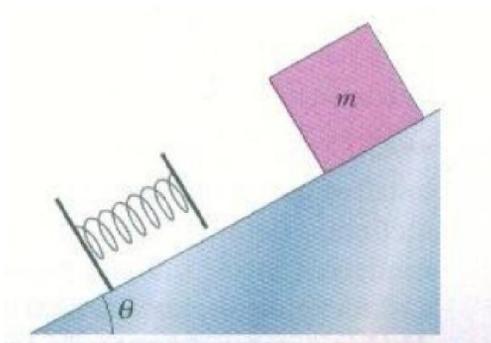
11-Em $t = 0$ uma bola de $1,0 \text{ kg}$ é atirada de uma torre com $\vec{v} = (18 \text{ m/s})\vec{i} + (24 \text{ m/s})\vec{j}$. Quanto é ΔU do sistema bola-Terra entre $t = 0$ e $t = 6,0 \text{ s}$ (ainda em queda livre)?

12-Um esquiador de 60 kg parte do repouso a uma altura $H = 20 \text{ m}$ acima da extremidade de uma rampa para saltos de equi (figura abaixo), e deixa a rampa fazendo um ângulo $\theta = 28^\circ$ com a horizontal. Despreze os efeitos da resistência do ar e suponha que a rampa não tem atrito. a) Qual é a altura máxima h do salto em relação à extremidade da rampa? b) Se o esquiador aumentasse o próprio peso colocando uma mochila nas costas, h seria maior, menor ou igual?

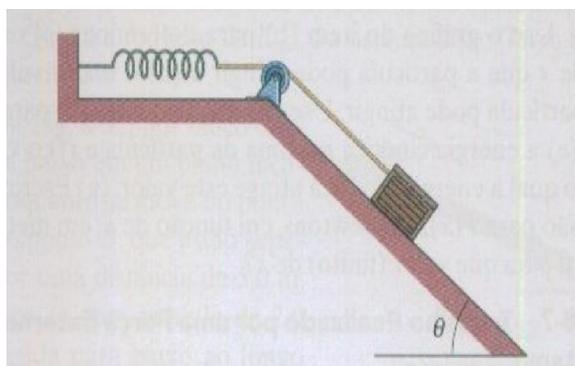


13-Na figura abaixo um bloco de massa $m = 12 \text{ kg}$ é liberado a partir do repouso em um plano inclinado de ângulo $\theta = 30^\circ$. Abaixo do bloco há uma bola que pode ser comprimida $2,0 \text{ cm}$ por uma força de 270 N . O bloco

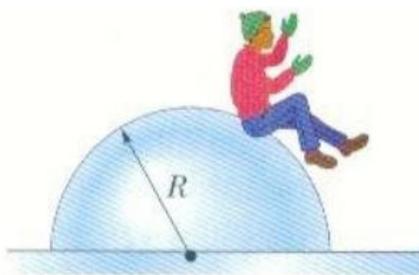
pára momentaneamente após comprimir a mola 5,5 cm. a) Que distância o bloco desce ao longo do plano da posição de repouso inicial até o ponto em que pára momentaneamente? b) Qual é a velocidade do bloco no momento em que entra em contato com a mola?



14- Uma caixa de pão de 2,0 kg sobre um plano inclinado sem atrito de ângulo $\theta = 40^\circ$ está presa, por uma corda que passa por uma polia, a uma mola de constante elástica $k = 120 \text{ N/m}$ conforme esquematizado na figura abaixo. A caixa é liberada a partir do repouso quando a mola se encontra relaxada. Suponha que a massa e o atrito da polia sejam desprezíveis. a) Qual é a velocidade da caixa após percorrer 10 cm?; b) Que distância o bloco percorre do ponto em que foi liberado até o ponto em que pára momentaneamente.



15- Um menino está inicialmente sentado no alto de um monte hemisférico de gelo de raio R . Ele começa a deslizar para baixo com uma velocidade inicial desprezível (figura abaixo). Suponha que o atrito é desprezível. Em que altura, em relação ao solo, o menino perde o contato com o gelo?

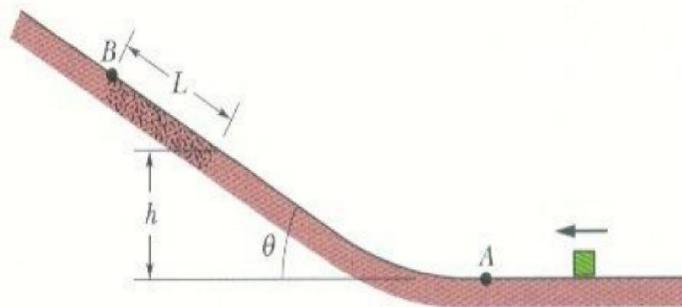


16- A energia potencial de uma molécula diatômica (um sistema de dois átomos, como H_2 ou O_2) é dada por

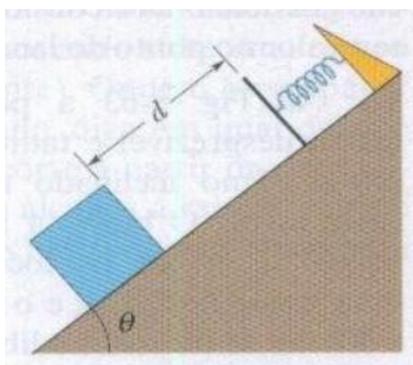
$$U(r) = \frac{A}{r^{12}} - \frac{B}{r^6},$$

onde r é a distância entre os átomos da molécula e A e B são constantes positivas. Esta energia potencial está associada à força de ligação entre os dois átomos. a) Determine a distância de equilíbrio (r_o), ou seja, a distância entre os átomos para a qual as forças a que os átomos estão submetidos é nula. Desenhe um gráfico qualitativo de $U(r)$ versus r . A força é repulsiva ou atrativa se a distância é b) menor e c) maior que a distância de equilíbrio.

17- Na figura abaixo um bloco desliza em uma pista sem atrito até chegar a um trecho de comprimento $L = 0,75$ cm, que começa a uma altura $h = 2,0$ m em uma rampa de ângulo $\theta = 30^\circ$. Nesse trecho o coeficiente de atrito cinético é $0,40$. O bloco passa pelo ponto A com uma velocidade de $8,0$ m/s. Se o bloco pode chegar ao ponto B (onde o atrito acaba), qual é sua velocidade nesse ponto e, se não pode, qual é a maior altura que atinge acima de A?



18- Uma mola ($k = 200 \text{ N/m}$) está presa no alto de um plano inclinado sem atrito com $\theta = 30^\circ$ (figura abaixo). Um bloco de $1,0 \text{ kg}$ é lançado para cima ao longo do plano inclinado, de uma posição inicial que está a uma distância $d = 0,60 \text{ m}$ da extremidade da mola relaxada, com energia cinética inicial de 16 J . a) Qual é a energia cinética do bloco no instante em que comprime a mola $0,20 \text{ m}$? b) Com que energia cinética o bloco deve ser lançado ao longo do plano para que fique momentaneamente parado depois de ter comprimido a mola $0,40 \text{ m}$?



19- Um objeto de 20 kg sofre a ação de uma força conservativa dada por $F(x) = -3,0x - 5,0x^2$, com F em newtons e x em metros. Tome a energia potencial associada a essa força como sendo nula quando o objeto está em $x = 0$. a) Qual é a energia potencial associada a essa força quando o objeto está em $x = 2,0 \text{ m}$? b) Se o objeto possui uma velocidade de $4,0 \text{ m/s}$ no sentido negativo do eixo x quando está em $x = 5,0 \text{ m}$, qual é sua velocidade ao passar pela origem? c) Quais são as respostas dos itens a) e b) se a energia potencial do sistema é tomada como sendo -80 J quando o objeto está em $x = 0$?

20- Uma bala de revólver de 30 g , movendo-se com uma velocidade horizontal de 500 m/s , pára depois de penetrar 12 cm em uma parede. a) Qual é a variação da energia mecânica da bala? b) Qual é a intensidade da força média exercida pela parede para fazer a bala parar?