



Universidade Federal do Rio de Janeiro | Instituto de Física  
Lista de Revisão – Física 1

19 de setembro de 2014

1) Uma partícula se move em uma dimensão, partindo da origem e obedecendo a seguinte função horária da velocidade:

$$v(t) = \begin{cases} (5 \text{ m/s}^2)t & \text{se } 0 \leq t < 2 \text{ s} \\ (-10 \text{ m/s}^2)t + 30 \text{ m/s} & \text{se } 2 \leq t < 4 \text{ s} \\ (5 \text{ m/s}^2)t - 30 \text{ m/s} & \text{se } 4 \leq t < 8 \text{ s} \\ (-5 \text{ m/s}^2)t + 50 \text{ m/s} & \text{se } 8 \leq t < 9 \text{ s} \\ 5 \text{ m/s} & \text{se } t > 9 \text{ s} \end{cases}$$

- (a) Esboce o gráfico  $v \times t$ .
- (b) A distância percorrida no intervalo  $0 \leq t < 3 \text{ s}$  é maior, menor ou igual à distância percorrida no intervalo  $3 \leq t < 6 \text{ s}$  ?
- (c) Em que instantes de tempo a partícula volta à origem?
- (d) Esboce os gráficos da posição  $x \times t$  e da aceleração  $a \times t$ .
- (e) Determine a velocidade e aceleração média nos seguintes intervalos de tempo: (i)  $0 \leq t < 2 \text{ s}$ ; (ii)  $0 \leq t < 3 \text{ s}$ ; (iii)  $0 \leq t < 6 \text{ s}$ ; (iv)  $3 \leq t < 6 \text{ s}$ .

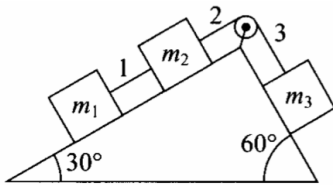
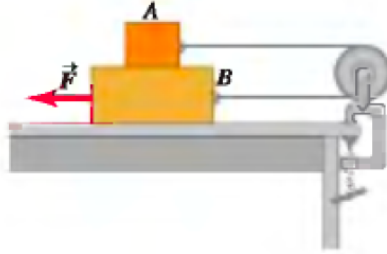
2) Uma partícula de massa  $m$  está posicionada sobre uma mesa horizontal quadrada de lado  $L$ , de forma que seu vértice inferior esquerdo coincide com a origem dos eixos cartesianos. No instante  $t = 0$ , a partícula encontra-se na posição  $x = 0$  e  $y = 0$  com velocidade  $\vec{v}_0 = v_0 \hat{i}$  quando passa a atuar uma força constante  $\vec{F}$ , paralela ao plano da mesa, na direção diagonal da mesma. Despreze todas as forças de atrito.

- (a) Faça o diagrama de forças que atuam sobre esta partícula.
- (b) Escreva os vetores força  $\vec{F}(t)$ , aceleração  $\vec{a}(t)$ , velocidade  $\vec{v}(t)$  e posição  $\vec{r}(t)$  do corpo.
- (c) Por qual dos lados da mesa a partícula cai? Calcule o instante de tempo  $t_q$  em que isto ocorre.
- (d) A que distância da extremidade ela está no instante de tempo em que ela cai e com que velocidade?
- (e) Escreva a equação da trajetória  $y(x)$  para  $t < t_q$ .
- (f) Existe algum outro sistema de referência em que é mais fácil tratar este problema? Se sim, qual é? Nesse caso, reobtenha sua resposta do item (a) em termos dos unitários  $\hat{i}'$  e  $\hat{j}'$  deste novo sistema de eixos.

3) (Moysés, cap. 4 – adaptada) Um bloco de massa  $M$  é puxado ao longo de uma superfície horizontal e lisa por uma corda de massa  $m$ , sobre a qual se exerce uma força horizontal  $\vec{F}$ . Suponha que a distribuição de massa na corda é uniforme. Determine:

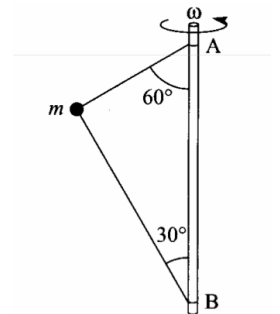
- (a) a aceleração  $\vec{a}$  do bloco e da corda;
- (b) a força  $\vec{T}$  exercida pela corda sobre o bloco;
- (c) o valor da tração no meio da corda.

4) (Young e Freedman, cap. 5) O bloco  $A$  de massa  $m_A$  está posicionado sobre o bloco  $B$  de massa  $m_B$  conforme a figura. O coeficiente de atrito cinético entre todas as superfícies é  $\mu_c$ . Encontre o módulo da força horizontal  $\vec{F}$  necessária para puxar o bloco  $B$  para a esquerda com velocidade constante se  $A$  e  $B$  são conectados por uma corda leve e inextensível passando em torno de uma polia ideal.



5) (Moysés, cap. 5 – adaptada) No sistema da figura, três blocos têm massas  $m_1$ ,  $m_2$  e  $m_3$  tais que  $m_1 < m_2 < m_3$ . Desprezando as massas das polias e o atrito, calcule a aceleração do sistema. Escolha um sistema de eixos tal que o eixo  $OX$  é horizontal e o eixo  $OY$ , vertical. Usando os unitários dos eixo  $\hat{i}$  e  $\hat{j}$  e a aceleração da gravidade  $g$  quando necessário, determine o vetor aceleração dos três blocos e também as tensões nos fios 1, 2 e 3.

6) (Moysés, cap. 5) No sistema da figura, a bolinha de massa  $m$  está amarrada por fios de massa desprezível ao eixo vertical  $AB$  e gira com velocidade angular  $\omega$  em torno desse eixo. A distância  $AB$  vale  $l$ . Calcule as tensões nos fios superior e inferior. Para que valor de  $\omega$  o fio ficaria frouxo?



7) Uma moto desce uma rampa de altura  $H$  e ao chegar ao solo inicia um movimento circular vertical (globo da morte), de raio  $R$ , com  $H > 2R$ . O sistema moto + motoqueiro tem massa  $M$ .

(a) Supondo que não haja perda de energia por atrito, determine a velocidade da moto no ponto mais baixo da trajetória em função de  $M$ ,  $H$  e da aceleração da gravidade  $g$ .

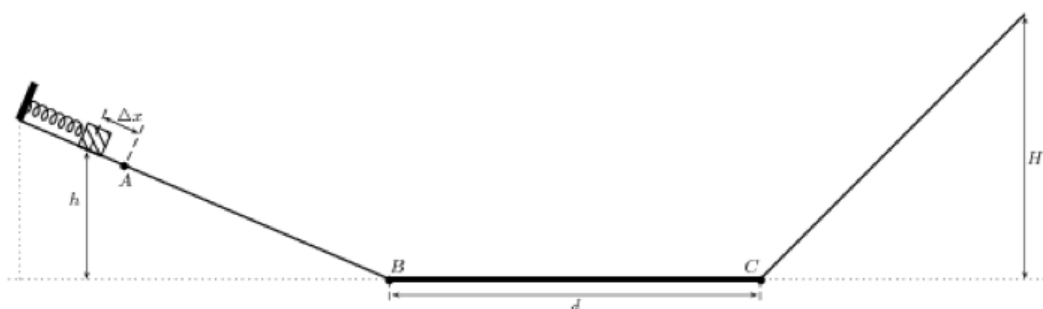
(b) Determine, em função de  $M$  e  $g$  a altura mínima  $H_{min}$  para que o motoqueiro consiga completar uma volta completa no globo da morte. Qual o valor da força de reação normal no ponto mais alto da trajetória circular.

(c) Determine o trabalho realizado pelo peso na subida entre o ponto mais baixo e o mais alto da trajetória circular.

(d) Considere agora que o motoqueiro usa uma moto mais leve tal que o sistema nova moto + motoqueiro tem massa  $m < M$ . Partindo da altura  $H_{min}$  calculada no item (b), a moto consegue completar a volta no globo da morte? Caso sua resposta seja negativa, determine a altura mínima  $h_{min}$  de que essa nova moto deve sair para completar uma volta no globo.

8) Um bloco de massa  $m$  está preso a uma mola comprimida de  $\Delta x$  em relação a sua posição de equilíbrio a uma altura  $h$  em um plano inclinado liso (Ponto A da figura). Em um determinado instante o bloco é solto e desliza pelo plano até atingir o ponto B, onde entra em uma região de comprimento  $d$ , cujo coeficiente de atrito cinético com o bloco é  $\mu_c$ . Após esta região há um outro plano inclinado liso de altura  $H$ .

- (a) Qual é a velocidade do bloco imediatamente após perder contato com a mola?
- (b) Com que velocidade o bloco atinge o ponto B?
- (c) Após atravessar a região com atrito, qual a velocidade do bloco?
- (d) Qual deve ser a compressão da mola  $\Delta x$  para que o bloco atinja a altura  $H$  no outro plano inclinado?



9) (Young e Freedman, cap. 7 – adaptada) Uma partícula se move ao longo do eixo  $x$  enquanto age sobre ela uma força conservativa paralela ao eixo  $x$ . O gráfico ao lado representa como o potencial  $U(x)$  associado a essa força varia com  $x$ . Considere que a partícula é solta em repouso no ponto A. Quando necessário, indique sua resposta no gráfico.

- (a) Qual é a direção da força que atua sobre a partícula quando ela está na posição  $x = x_A$ ?
- (b) E no ponto  $x = x_B$ ?
- (c) Para que valor de  $x$  a energia cinética dessa partícula é máxima?
- (d) Qual é a força sobre a partícula no ponto  $x = x_C$ ?
- (e) Qual é o maior valor de  $x$  alcançado pela partícula durante o movimento?
- (f) Que valores de  $x$  correspondem ao equilíbrio estável? E instável?
- (g) Depois que a partícula é solta no ponto A, descreva seu movimento subsequente.
- (h) Sua resposta para o item (g) é alterada se a partícula é solta em repouso no ponto B em vez de o ponto A. O que muda? Explique.

