

Física 1 - FEP111

Noturno - Primeira lista: 11/08/2003

Tarefas de leitura

1. **Obrigatória:** Capítulo 6 do livro texto;
2. **Opcionais:** Capítulo 4 e 13 do livro “The Feynman Lectures on Physics”; capítulo 6 do livro “Física: Curso Básico para Estudantes de Ciências Físicas e Engenharias” - Alaor S. Chaves

Parte 1 - Exercícios para classe

1. Uma pedra é atirada para cima de modo que sua velocidade faz um ângulo θ com a horizontal. Qual deve ser o valor de θ para que, ao atingir sua altura máxima, a pedra tenha perdido metade de sua energia cinética inicial?
2. O bloco da figura 1 cai, a partir do repouso, sobre a plataforma. Calcule a compressão máxima x_{max} atingida pela mola (a) supondo que $x_{max} \ll h$ e portanto o efeito da gravidade pode ser desprezado durante a compressão da mola e (b) considerando o efeito da gravidade durante todo o movimento do bloco. (c) Supondo $m = 1$ kg, $h = 1$ m e a constante da mola $k = 10^6$ N/m, qual o erro que se comete no cálculo do deslocamento máximo quando o efeito da gravidade é desprezado?

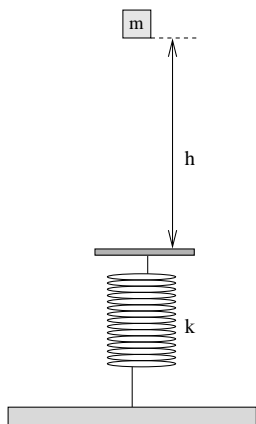


Figura 1: Problema 2 (classe)

3. A figura 2 mostra o gráfico da energia potencial $V(x)$ de uma partícula que, no SI de unidades, é expressa por

$$V(x) = 1,5x - 2x^2 - 0,2x^3 + 0,5x^4.$$

- (a) Faça um gráfico da força $F(x)$.
- (b) Identifique os pontos de equilíbrio da partícula.

- (c) Quais são os movimentos possíveis da partícula, se sua energia é $E = 0$?
- (d) Indique no gráfico os pontos de retorno da partícula quando sua energia é $E = -2$ J.

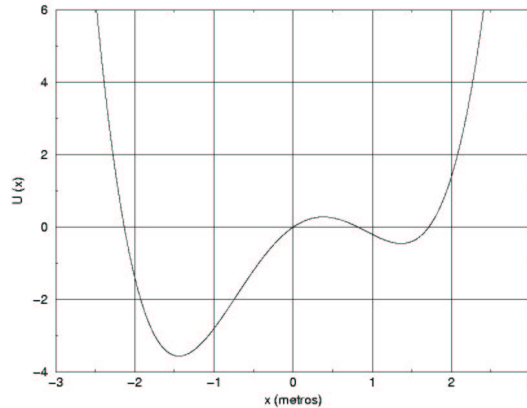


Figura 2: Problema 3 (classe)

4. A figura 3 mostra uma parte de uma montanha russa. O carrinho, de massa m , tem velocidade v_0 na posição mostrada na figura e move-se com atrito desprezível pelos trilhos. Qual é a força de contato do carrinho com os trilhos nos pontos A , B e C ?

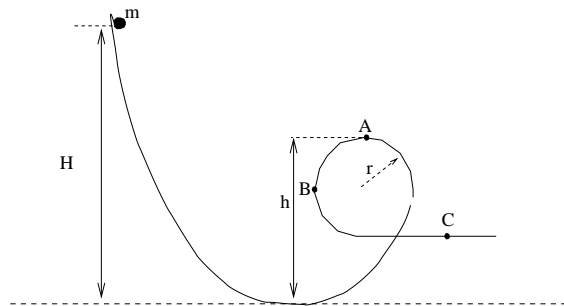


Figura 3: Problema 4 (classe)

Parte 2 - Exercícios para casa

- Calcule a energia cinética (a) de um elétron movendo-se em um tubo de TV com velocidade de $6,5 \times 10^7$ m/s; (b) da Terra em seu movimento orbital em torno do Sol, com velocidade de 30 km/s. (c) A potência energética consumida pela humanidade é cerca de 4×10^{15} W. Na taxa atual de consumo, quantos anos a humanidade gastaria para usar energia equivalente à energia cinética da Terra? Localize esse resultado na tabela de ordens de grandeza existente no livro-texto do curso.

2. Duas pastilhas, uma de massa desprezível e outra de massa m , presas por uma mola de massa desprezível e constante elástica k , apoiam-se em uma mesa como mostra a figura 4. Um bloco de massa M cai sobre a pastilha superior com velocidade vertical de módulo v_0 e gruda nela.
- (a) Supondo que a pastilha inferior permaneça apoiada na mesa, a pastilha superior oscila em torno de sua altura inicial h_0 , entre os valores extremos $h_0 - x_{min}$ e $h_0 + x_{max}$. Calcule x_{min} e x_{max} .
- (b) Calcule o valor mínimo de m para que essa oscilação seja possível, ou seja, para que a pastilha inferior não se levante da mesa.

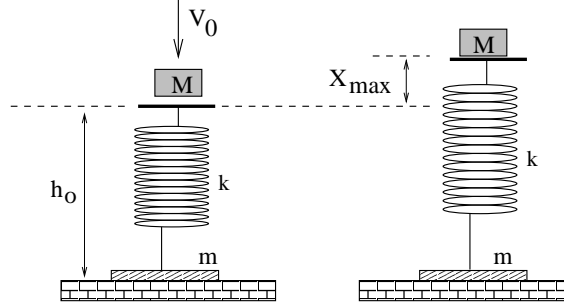


Figura 4: Problema 2 (casa)

3. O movimento de uma partícula é descrito pela seguinte energia potencial:

$$V(x) = -\frac{x^3}{3} + \frac{7x^2}{2} - 10x$$

onde V deve ser medido em Joules e x em metros. (a) Encontre os pontos onde a força sobre a partícula é nula. (b) Faça um esboço do gráfico de $V(x)$ e identifique os pontos de equilíbrio estável e instável.

4. Um corpo de massa m está pendurado na vertical por uma mola e pode se mover verticalmente na direção y , como mostra a figura 5. A energia potencial do sistema em função da posição é $U(y) = k y^2 / 2 - mgy$.

- (a) Faça o gráfico de U em função de y . Que valor de y corresponde à condição da mola *sem deformação*, y_0 ?
- (b) Pela expressão de U , determine a força resultante que atua para baixo sobre m , numa posição y qualquer.
- (c) O corpo é solto, em repouso, da posição $y = 0$. Na ausência de atrito, que valor máximo y_{max} será atingido pelo corpo? Assinale esse parâmetro no gráfico.
- (d) Introduza agora o efeito do atrito (viscoso, proporcional ao módulo da velocidade). O corpo acaba por ficar imóvel em uma posição de equilíbrio y_{eq} . Localize esse ponto no seu gráfico.
- (e) Determine a quantidade de energia térmica dissipada pelo atrito desde o início do movimento até o equilíbrio final.

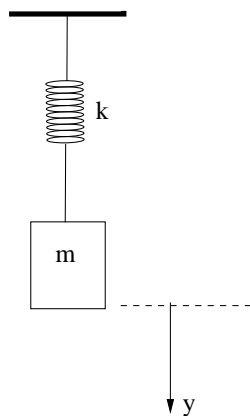


Figura 5: Problema 4 (casa)

5. A partícula de massa m na Figura 6 move-se em um círculo vertical de raio R dentro de um trilho. Não há atrito. Quando está na posição mais baixa sua velocidade é v_0 .
- Qual o valor mínimo (v_m) de v_0 para o qual m percorrerá todo o trilho sem perder contato com ele?
 - Suponha $v_0 = 0,775v_M$. A partícula subirá o trilho até o ponto P, no qual ele perde contato com o trilho. Determinar a posição angular do ponto P.

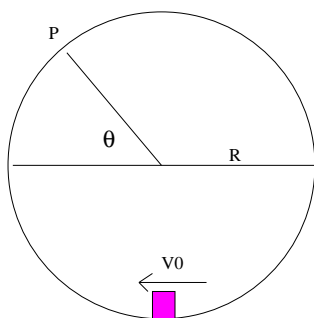


Figura 6: Figura do problema 5 (casa)