

## Prova 3, 23/07/2013

### Física para Computação, Prof. Paulo Freitas Gomes

Nome: \_\_\_\_\_ Matrícula: \_\_\_\_\_

1) (3 pontos) Um velho balde com massa igual a 7 kg está pendurado em um poço na extremidade de uma corda. A corda passa sobre uma polia sem atrito no topo do poço e você puxa horizontalmente a extremidade da corda para elevar lentamente o balde de uma altura de 4 m. a) Qual o trabalho realizado pela sua força ao puxar o balde para cima? b) Qual o trabalho realizado pela força da gravidade sobre o balde? c) Qual o trabalho total realizado sobre o balde? d) Esse resultado faz sentido? Por que?

2) (3 pontos) **Cloreto de sódio.** Na figura 1 está o gráfico da energia potencial do cloreto de sódio em função da distância  $r$  entre os átomos. a) Qual a distância  $r_0$  interatômica de equilíbrio? b) Qual o valor da energia potencial nessa posição de equilíbrio? c) Na posição  $r = 0,4$  nm, a força entre os átomos é de atração ou repulsão? d) Qual a origem da força de repulsão de Pauli quando a distância é menor que  $r_0$ ?

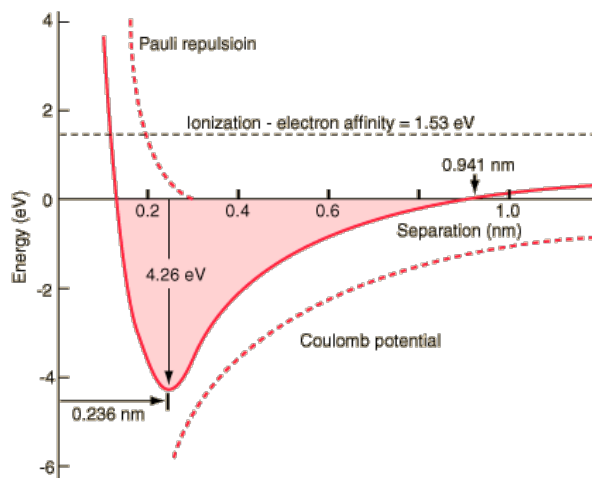
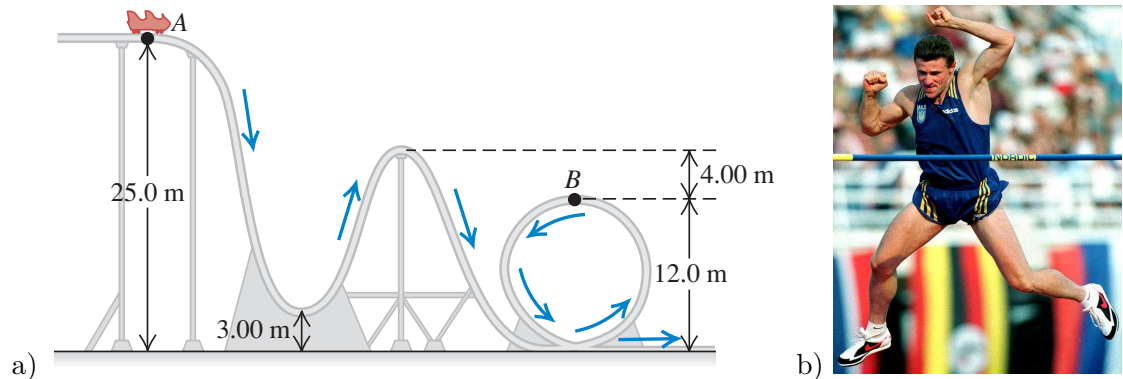


Figura 1: Figura referente ao problema 2.

3) (3 pontos) **Montanha russa.** Considere a montanha russa ilustrada na figura 2(a), na qual o carrinho pesa 350 kg e inicia o percurso do repouso no ponto A. Despreze qualquer atrito. a) Qual a velocidade do carrinho no ponto B? b) Qual a força que o carrinho faz no

trilho também no ponto B? c) Em qual ponto de todo o trajeto em questão o carrinho tem a maior velocidade? d) Qual é essa velocidade?

4) (4 pontos) **Nem todos os recordes são feitos para serem quebrados.** Serguei Bubka, veja figura 2(b), é um ex-atleta ucraniano que competia em salto com vara. É considerado o maior saltador com vara de todos os tempos, tendo quebrado o recorde mundial 35 vezes! Seu último recorde estabelecido, feito 20 anos atrás em 1993 é de 6,15 m. Durante seus saltos, Bubka alcançava uma velocidade de  $v_i = 9.9$  m/s. Considere que sua massa nos tempos de atleta era de 75 kg e da vara de 20 kg. a) Qual a energia cinética inicial do conjunto Bubka + vara no instante imediatamente anterior ao salto? b) Qual a energia potencial de Bubka no instante mais alto? Considere que toda a sua massa está localizada em seu centro de massa, como uma partícula. c) Supondo que a conversão energia cinética para potencial fosse perfeita, qual seria a altura máxima que Bubka poderia conseguir? Por que ele não conseguiu efetivamente atingir essa altura? d) Quais os tipos de energias envolvidas em todo o processo, desde o instante em que ele começa a correr até o instante em que ele atinge o colchão. Explique qual tipo se converte em qual tipo em todas as etapas.



**Figura 2:** (a) Figura referente ao problema 3. (b) Figura referente ao problema 4.

## Fórmulas para consulta

$$U_g = mgy \quad U_{el} = \frac{1}{2}kx^2 \quad W = \vec{F} \cdot \vec{D} \quad P = \frac{\Delta W}{\Delta t} \quad F_c = m \frac{v^2}{R} \quad P = \vec{F} \cdot \vec{v} \quad W = -\Delta U$$

$$F = -\frac{dU}{dx} \quad K = \frac{1}{2}mv^2 \quad \Delta K = W \quad E = K + U \quad \Delta U = -\Delta K \quad K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$