

F107 Física para Biologia
Turma B
1º Semestre de 2018
Prova 3

Nome:

RA:

Assinatura :

Dados:

$$\begin{aligned} E_p &= mgh & T &= \frac{mv^2}{2} & E_p^{(i)} + T^{(i)} &= E_p^{(f)} + T^{(k)} & W &= Fd \cos \theta \\ Q &= mc\Delta T & Q &= mL \\ c_{\text{agua}} &= 4200 \text{ J}/(\text{kg C}) = 1 \text{ kcal}/(\text{Kg C}) \\ c_{\text{aco}} &= 450 \text{ J}/(\text{kg C}) = 0,11 \text{ kcal}/(\text{Kg C}) \\ L_{\text{agua}} &= 333 \text{ kJ}/(\text{kg}) & L_{\text{aco}} &= 25 \text{ kJ}/(\text{kg}) \end{aligned} \quad (1)$$

1. (3,4 pontos) Seja o homem balançando na corda mostrada na Fig. 1. A pessoa pode se soltar na água via o caminho 1 (path 1 na Figura), ou no caminho 2 (path 2 na Figura). No caminho 1, quando o homem se joga da corda ele está no ponto mais baixo da trajetória e neste momento tem uma velocidade de 13 m/s. Assuma que a energia potencial no ponto mais baixo é zero. Assuma que ele saiu do repouso no ponto mais alto.

(a) (0.5 pontos) Dado que a tensão na corda tem um valor de $T=30$ N, e a corda é inextensível com tamanho de $L=10$ m. Qual é o trabalho realizado pela tensão quando percorre todo o caminho 2?

Resposta

A tensão é ortogonal à trajetória da pessoa e portanto o trabalho realizado pela tensão é nulo.

(b) (1,2 pontos) Assuma que a pessoa tenha 70 kg. Qual é altura do ponto mais alto?

Resposta

Assumindo conservação de energia, então podemos escrever

$$E_p^{(i)} + T^{(i)} = E_p^{(f)} + T^{(f)} \quad (2)$$

no ponto mais alto, assumimos que ele saiu do repouso, então a velocidade no ponto mais alto é zero. No ponto mais baixo, temos que a energia potencial é zero então:

$$E_p^{(i)} + T^{(i)} = E_p^{(f)} + T^{(f)} = 0 + mgh_{\max} = 0 + \frac{mv_f^2}{2}$$

$$h_{\max} = \frac{v_f^2}{2g} = \frac{13^2}{2 * 10} = 8,45m$$

$$\text{Outras respostas aceitas : } h_{\max} = \frac{v_f^2}{2g} = \frac{13^2}{2 * 9.8} = 8,62m \quad (3)$$

(c) (0.5 pontos) O trabalho realizado pela força peso é positivo ou negativo?

Resposta

Quando a pessoa está descendo o trabalho é positivo, e quando está subindo é negativo.

(d) (1.2 pontos) Qual é velocidade que ele tem quando ele se solta da corda no caminho 2, se o ponto que ele se solta ele está a uma altura

de 5.2m?

Resposta

Nesre caso, no ponto que ele se solta ele tem energia potencial e cinética:

$$E_p^{(i)} + T^{(i)} = E_p^{(f)} + T^{(f)} = \frac{mv_i^2}{2} = mgh + \frac{mv_f^2}{2}$$
$$v_f^2 = v_i^2 - 2gh \quad v_f^2 = 13^2 - 2 * 10 * 5.2 = 65 \quad v_f = 8.06m/s$$

ou $v_f = 8.19m/s$ se fizer $g = 9.8m/s^2$. (4)

2. (2,8 pontos) Você está ajudando uma amiga veterinária a fazer uma pequena cirurgia numa vaca. A veterinária pede que você esterilizasse um bisturi e um forceps fervendo eles por 30 minutos à 100 graus Celsius. Você os aqueceu como pedido, e obteve que ambos estão a 100 graus Celsius e rapidamente colocou os instrumentos numa bandeja perfeitamente isolada, que contém 200 g de água esterilizada à temperatura ambiente de 23 graus Celsius de modo que eles ficam completamente mergulhados nesta quantidade de água. O bisturi e o forceps tem respectivamente 50 e 70 gramas e ambos são feitos de aço o qual tem um calor específico de 450 J/(Kg C).

(a) (0,5 pontos) Calcule a energia liberada quando o forceps e o bisturi mudam de temperatura de 100 graus Celsius para 30 graus Celsius.

Resposta

A energia liberada pelo forceps e pelo bistuti será de

$$Q = mc\Delta T = (0.05 + 0.07)450 * (100 - 30) = 4185 \text{ J} \quad (5)$$

(b) (0,5 pontos) Calcule a energia que precisa ganhar quando água quando muda de temperatura de 30 graus Celsius para 100 graus Celsius.

Resposta

A energia que a água precisa para mudar de temperatura é

$$Q = mc\Delta T = (0.2)4200 * (100 - 30) = 6468 \text{ J} \quad (6)$$

(c) (1,8 pontos) Depois de alguns minutos a água da bandeja, o bisturi e o forceps tem a mesma temperatura. Qual a temperatura final do bisturi e o forceps ? Na cirurgia a veterinária e você usaram luvas cirúrgicas, mas estas são muito finas e assumo que qualquer temperatura acima de 44 graus Celsius poderá queimar as mãos. Com este procedimento é seguro usar o bisturi e o forceps após a água da bandeja e o bisturi e o forceps terem a mesma temperatura ?

Resposta

Após a água, o bisturi e o forceps serem termalizados teremos que os três terão uma temperatura em comum. Como mostrado nos itens acima, a mudança de temperatura da água de 30 a 100 é maior do que

a mudança do forceps e do bisturi, então a mudança de temperatura será algo intermediário.

$$Q_{\text{bisturi forceps}} = mc\Delta T = (0.05 + 0.07)450 * (100 - T_f) = Q_{\text{agua}} = (0.2)4200 * (23 - T_f) \quad (7)$$

e obtemos que $T=27.65$ C. A temperatura final será menor do que 40 graus Celsius e portanto será seguro usar o bisturi e o forceps.

3. (1,8 pontos) A água caindo numa roda de água de uma altura de 2,0m e numa taxa de 95 kg/s.

(a) (0,9 pontos) Se esta roda de água é usada para gerar energia elétrica, qual seria o máximo de energia gerada?

Resposta

A potência gerada será de

$$P = \frac{\Delta E}{\Delta t} = \frac{mgh}{\Delta t} = \text{vazao} * g * h = 95 * 10 * 2 = 1900W \quad (8)$$

(b) (0,9 pontos) Determine a velocidade da água quando esta atinge a roda de água.

Resposta

A velocidade da água é independente da massa de água então temos

$$\frac{mv^2}{2} = mgh \quad v\sqrt{2gh} = \sqrt{210 * 2} = 6.32m/s \quad (9)$$

4. (2,0 pontos) Questões de falso e verdadeiro. Diga se as afirmações são verdadeiras ou falsas.

(a) (0,4 pontos) Assuma que a energia do sistema é conservada então quando um objeto move montanha acima com velocidade cada vez maior.

Falso. **Resposta**

(b) (0,4 pontos) Seja uma máquina A e uma máquina B, em qual a máquina A tem mais potência do que a máquina B. As máquinas A e B fazem o mesmo trabalho, mas a máquina A faz mais rápido.

Resposta

Verdadeiro.

(c) (0,4 pontos) Uma força resultante é aplicada a uma partícula que se move em linha reta. Então a velocidade é mudada, mas não a energia cinética.

Resposta

Falso.

(d) (0,4 pontos) Dois objetos diferentes são colocados em contato uma fonte de calor. Foi observado que os dois objetos tiveram mudança de temperatura diferente. O aluno A explicou que isto acontece porque os objetos tem a mesma mas diferentes calores específicos.

Resposta

Verdadeiro.

(d) (0,4 pontos) Dois objetos de temperaturas diferentes são colocados em contato então naturalmente o objeto com energia interna mais baixa transfere calor para o corpo com energia interna mais alta.

Resposta

Falso.

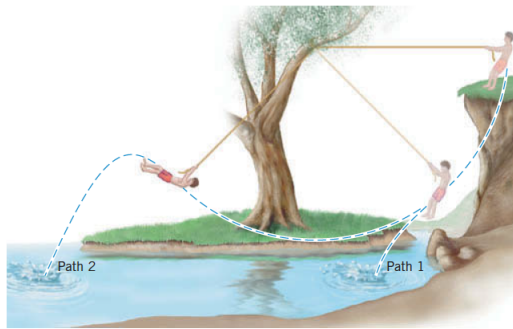


Figura 1: Homem balançando na corda.