
FISICA PARA BIOLOGIA F107 A : AULA 15

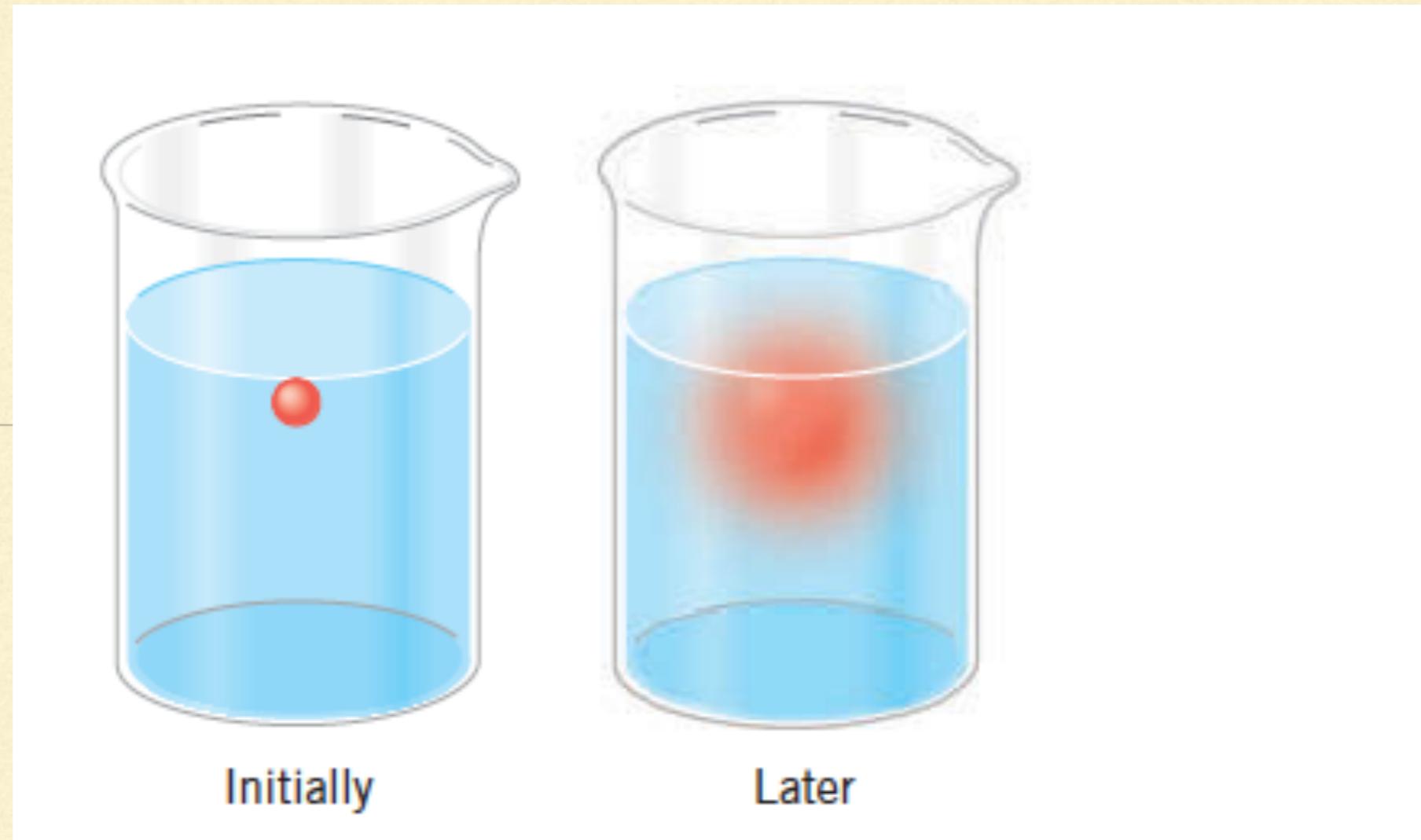
PROFESSOR Orlando Luis Goulart Peres

Pagina do curso: <https://sites.ifi.unicamp.br/orlando/ensino/f-107-fisica-para-biologia/>

Moodle: <https://www.ggte.unicamp.br/ea/>

DIFUSÃO

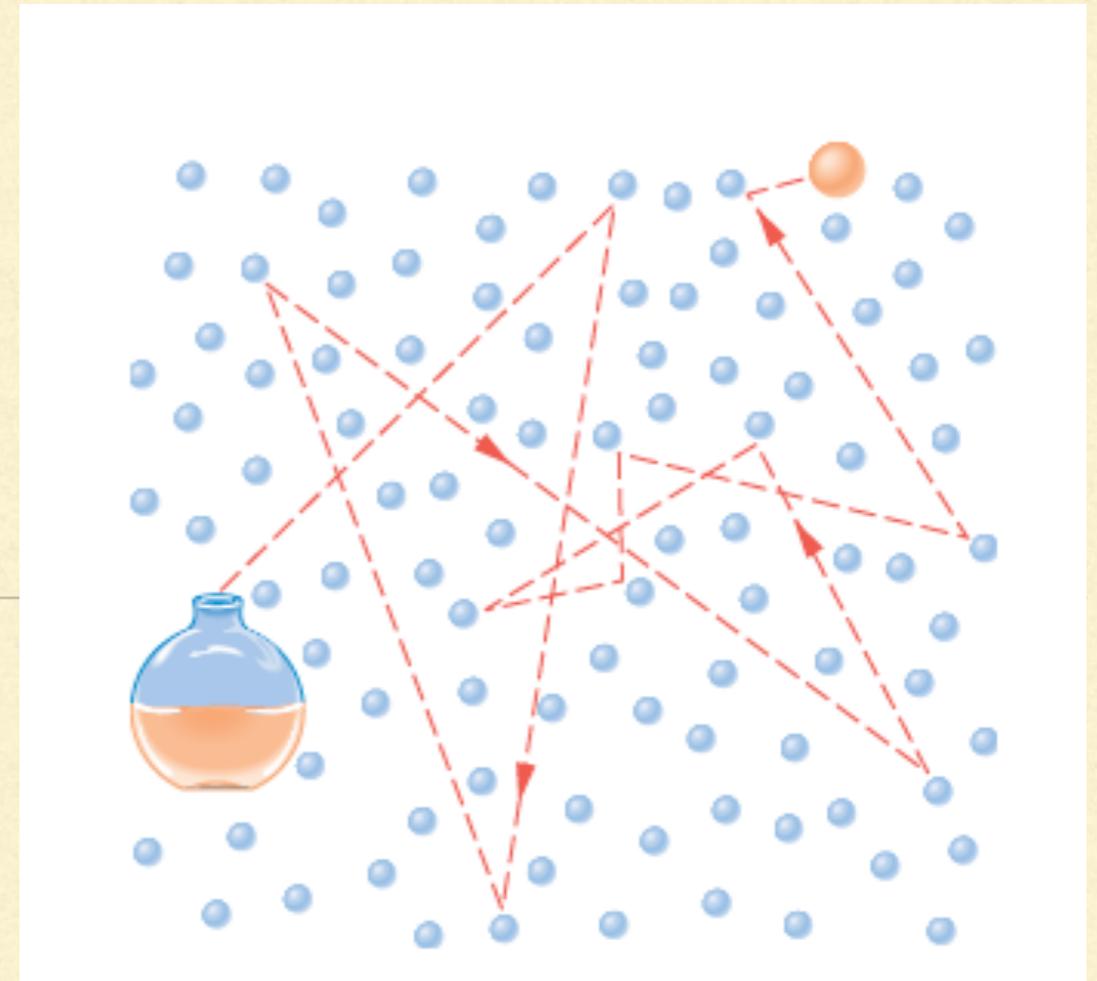
Difusão: é quando uma molécula move de uma região de alta concentração para outra de baixa concentração.



Giancoli, p. 420: um gota de tinta se difunde com o tempo.

DIFUSÃO

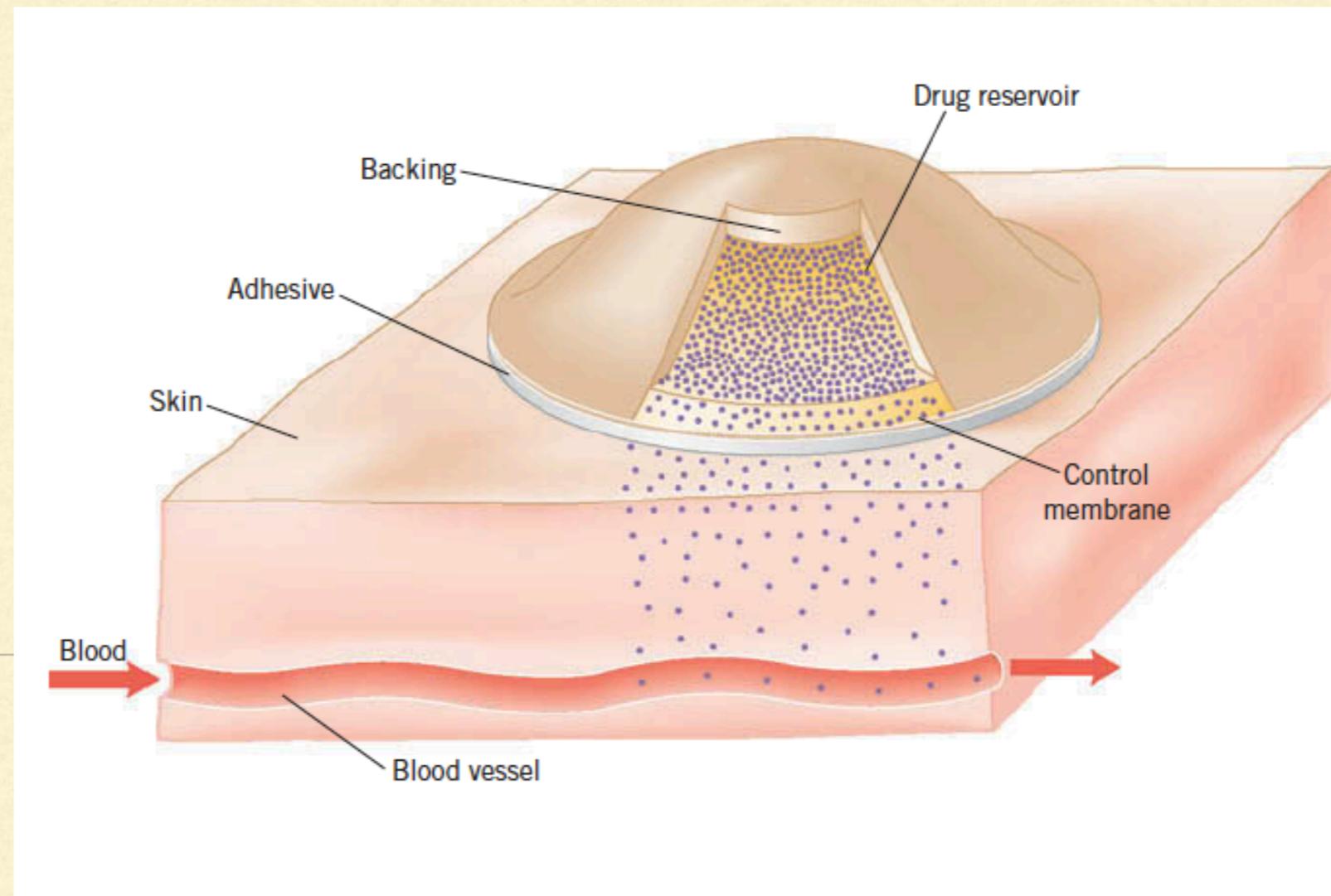
Movimento dos átomos de um perfume no ar



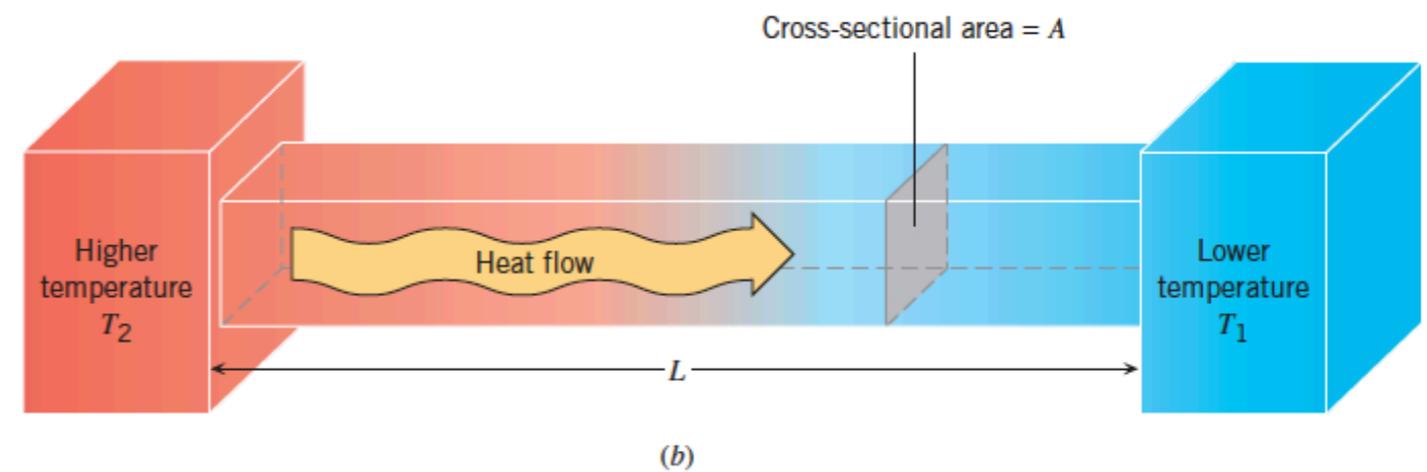
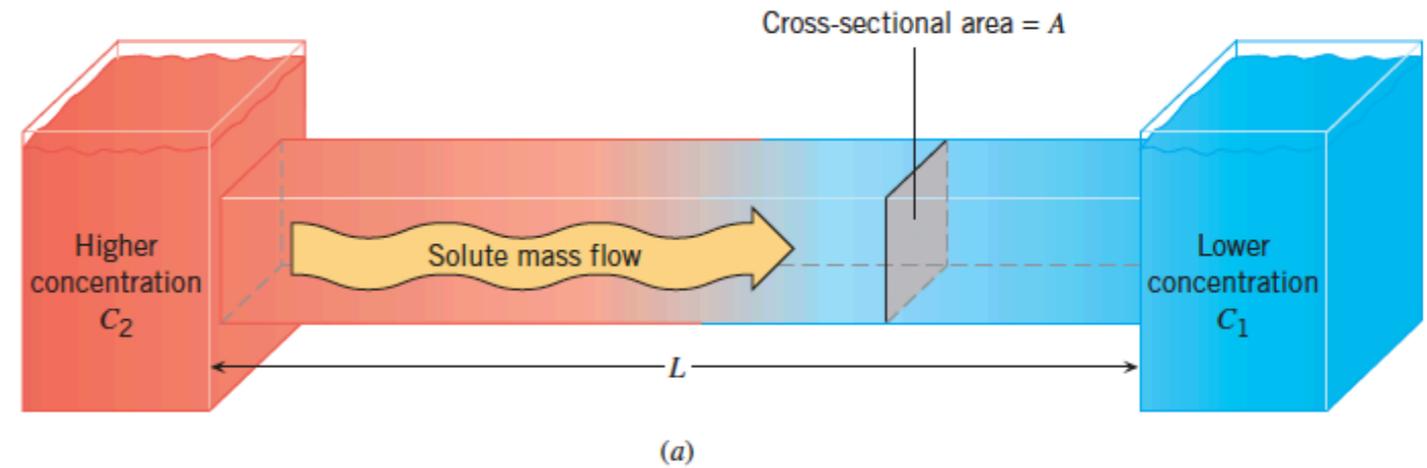
Movimento browniano

Primeira teoria completa: Einstein, Física estatística.

Física de sistemas de administração de medicamentos



patch de nicotina:



Difusão de material é análogo à difusão de temperatura.

$$Q = \frac{(k A \Delta T) t}{L}$$

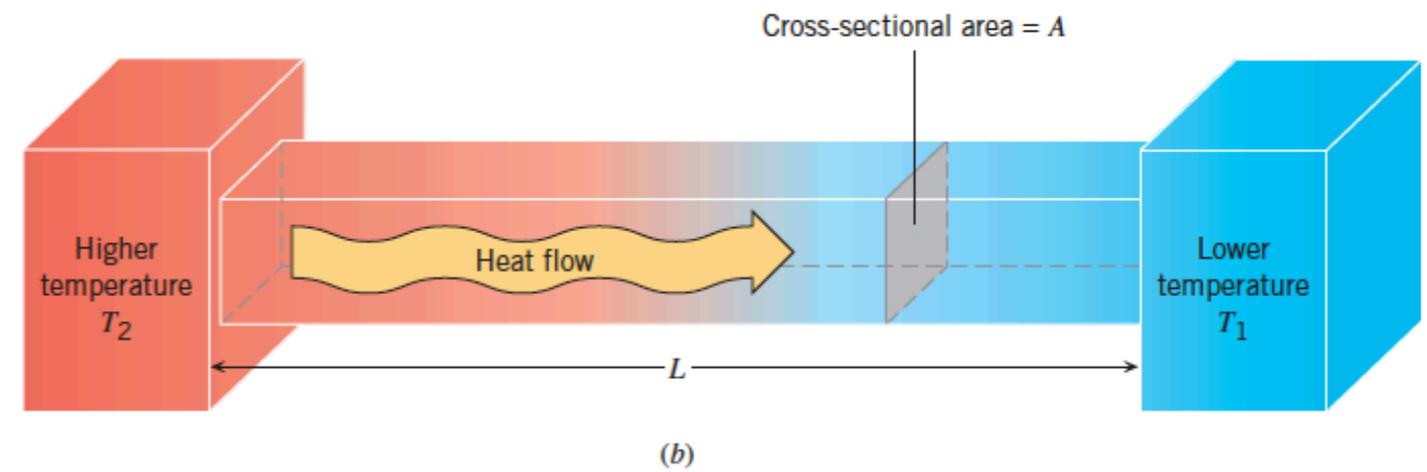
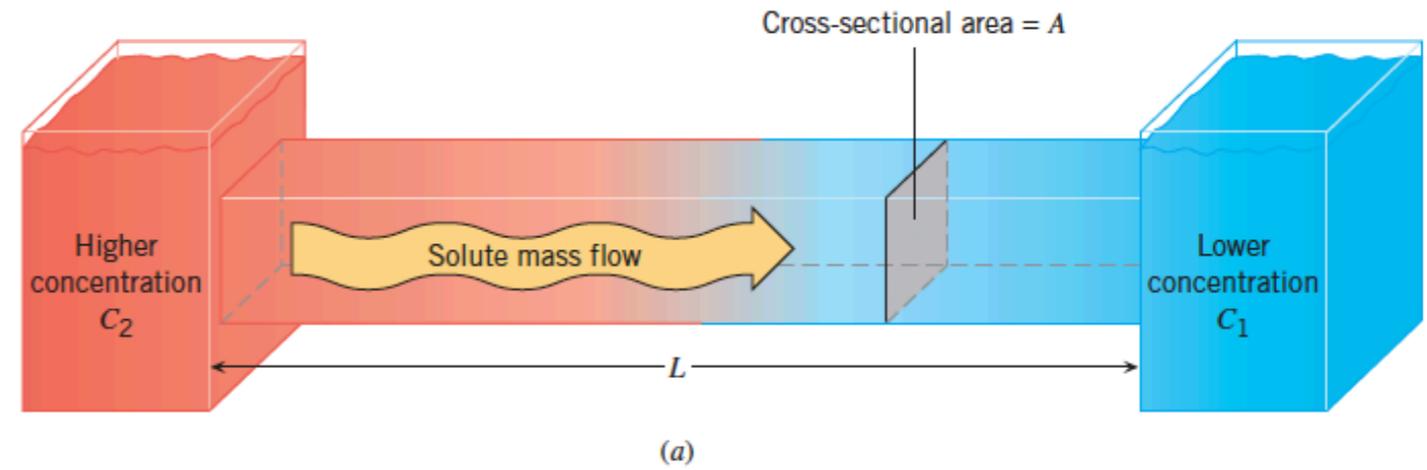
Q calor conduzido

ΔT Diferença de temperatura

A area k condutividade termica

L comprimento

$$m = \frac{(DA \Delta C)t}{L}$$



m massa difundida

ΔC Diferença de concentração

A area

D coeficiente de difusão, unidade de m^2/s

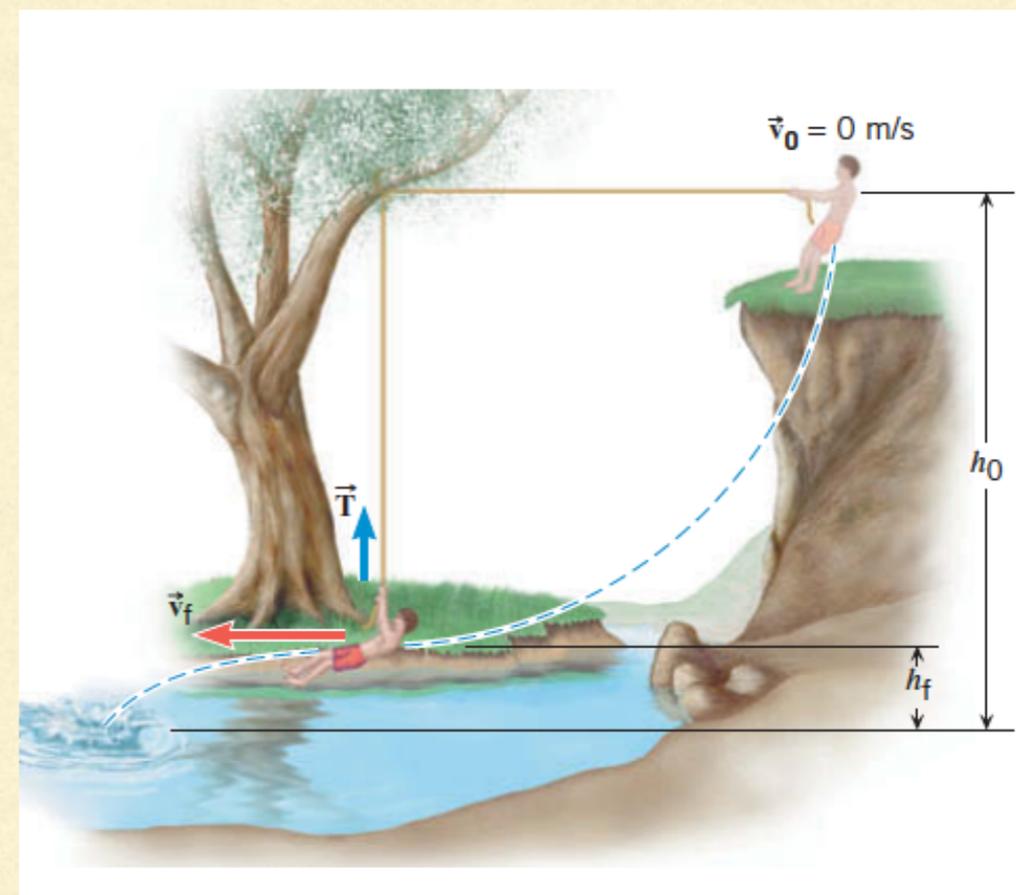
L comprimento

Uma pessoa se joga pela corda, a partir de uma altura $h_0 = 10\text{m}$ e chega na parte mais baixa a uma altura $h_f = 1\text{m}$.

(a) Qual é o trabalho realizado pela força tensão da corda entre o ponto mais alto e o ponto mais baixo do movimento?

(b) Qual é o trabalho realizado pela força peso entre o ponto mais alto e o ponto mais baixo do movimento?

(c) Qual é a velocidade final da pessoa no ponto mais baixo do movimento?



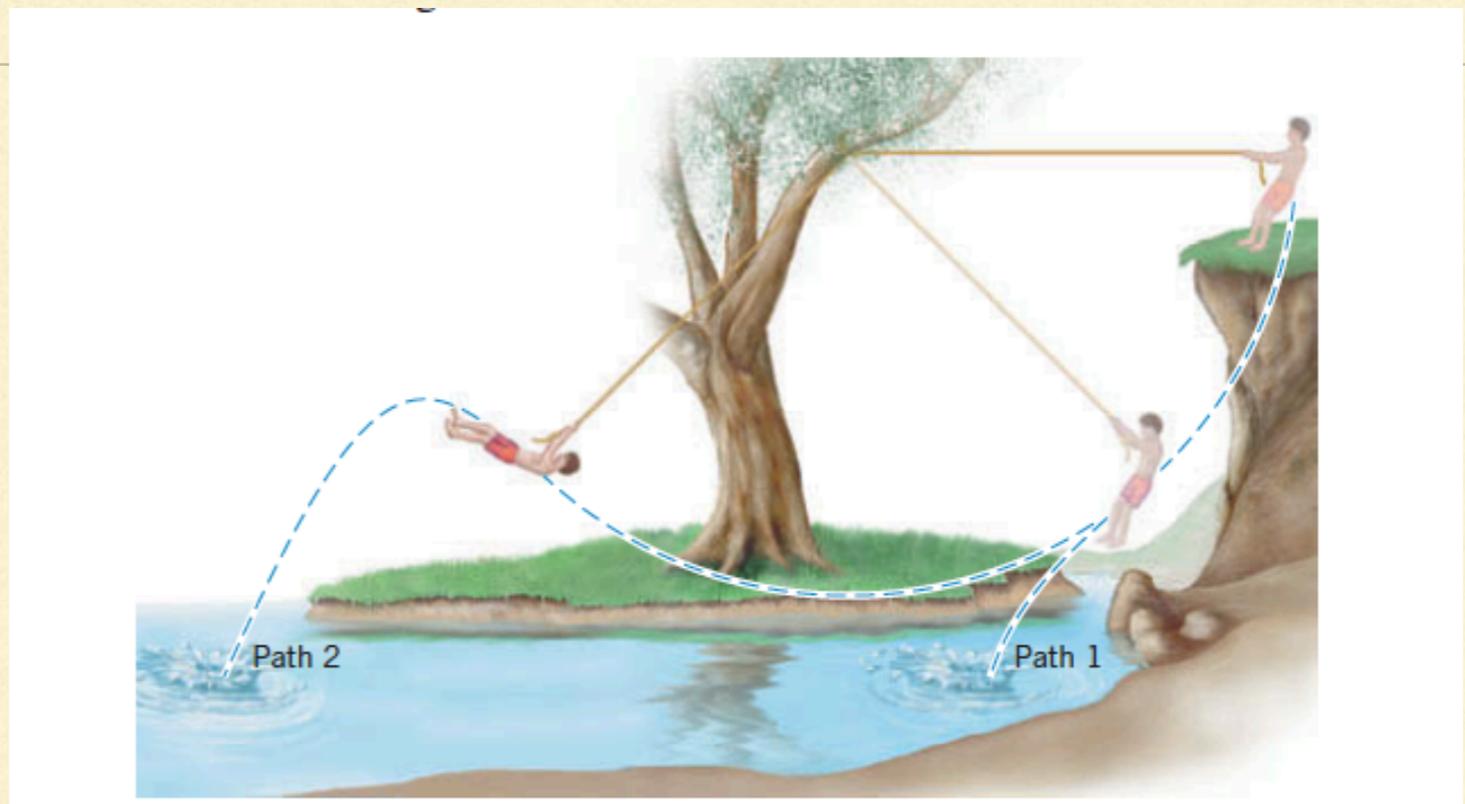
(a) A tensão feita na corda é sempre perpendicular a trajetória da pessoa, e por isto o trabalho realizado é nulo.

(b) O trabalho realizado pela força peso é dado pela

$$W = F \Delta y = mg(h_0 - h_f) = 60(10 - 1) = 540 \text{ J}$$

(c) $mgh_0 + \frac{mv_0^2}{2} = 0 + \frac{mv^2}{2} \quad v = \sqrt{2gh_0} = 14 \text{ m/s}$

Na figura a pessoa desce pela corda, e segue dois caminhos diferentes. **No caminho 1** (mostrado na figura), ele se joga a partir de uma certa altura e cai na água. **No caminho 2**, ele faz a volta, conforme mostrado, e solta as mãos da corda em outro ponto também caindo na água.



No caminho 1, ele entra na água a uma velocidade de 13,0 m/s. No caminho 2, ele solta a corda a uma altura de 5,20 m.

(a) Qual é a altura inicial do movimento?

$$mgh_0 + 0 = 0 + \frac{mv^2}{2} \quad h_0 = \frac{v^2}{2g} = \frac{(13,0)^2}{2 * 9,8} = 8,6 \text{ m}$$

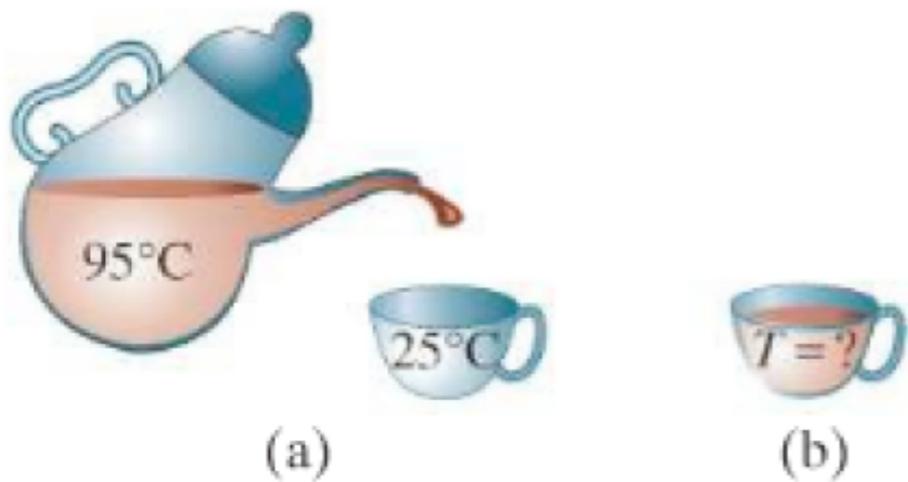
(b) Qual é a velocidade quando a pessoa atinge a água no caminho 2?

$$mgh_0 + 0 = mgh_2 + \frac{mv_2^2}{2} \quad v_2 = \sqrt{2g(h_0 - h_2)} = \sqrt{2 * 9,8 * (8,6 - 5,2)} = 8,2 \text{ m/s}$$

Chá e a caneca: Se 200 cm^3 de chá a 95° C

é servido numa xícara de 150g na temperatura de 25° C

$$\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3 = 1\text{g/cm}^3$$



Suponha que comeu em sorvete e bolos a quantidade de 500 Calorias nutricionais.

(a) Quanto é o valor em calorias? $500 \text{ Calorias} = 500 \text{ kcal}$

(b) Quanto é o valor em Joules? $500 \text{ Calorias} = 500 \text{ kcal} = 500 \times 4,186 \text{ kJ} = 2,093 \times \text{MJ}$

(c) Se voce gastar esta energia subindo escadas o qual voce precisaria subir?

$$2,093 \times \text{MJ} = mgh = 60 * 9,8 * h \quad h = 3,6 \text{ km}$$

assumindo uma pessoa de 60kg.

1 Cal= 1 kcal=4,186 kJ

Num casamento, 0,50 kg de gelo a -10 C é colocado com 3,0 kg de chá gelado a 20 C. O calor específico da água é de 4186 J/(kg C) e do gelo é de 2100 J/(kg C) . O calor latente do gelo é 333 kJ /kg.

Possível solução:



$$0,50 \times 2100 \text{ J}/(\text{kg C}) (T - (-10)) + 3 \times 4186 \text{ J}/(\text{kg C}) (T - 20) + 0,50 \times 333 \text{ J}/\text{kg} = 0$$

$$T=5,6 \text{ C}$$

Num casamento, 0,50 kg de gelo a -10 C é colocado com 3,0 kg de chá gelado a 20 C. O calor específico da água é de 4186 J/(kg C) e do gelo é de 2100 J/(kg C) . O calor latente do gelo é 333 kJ /kg.

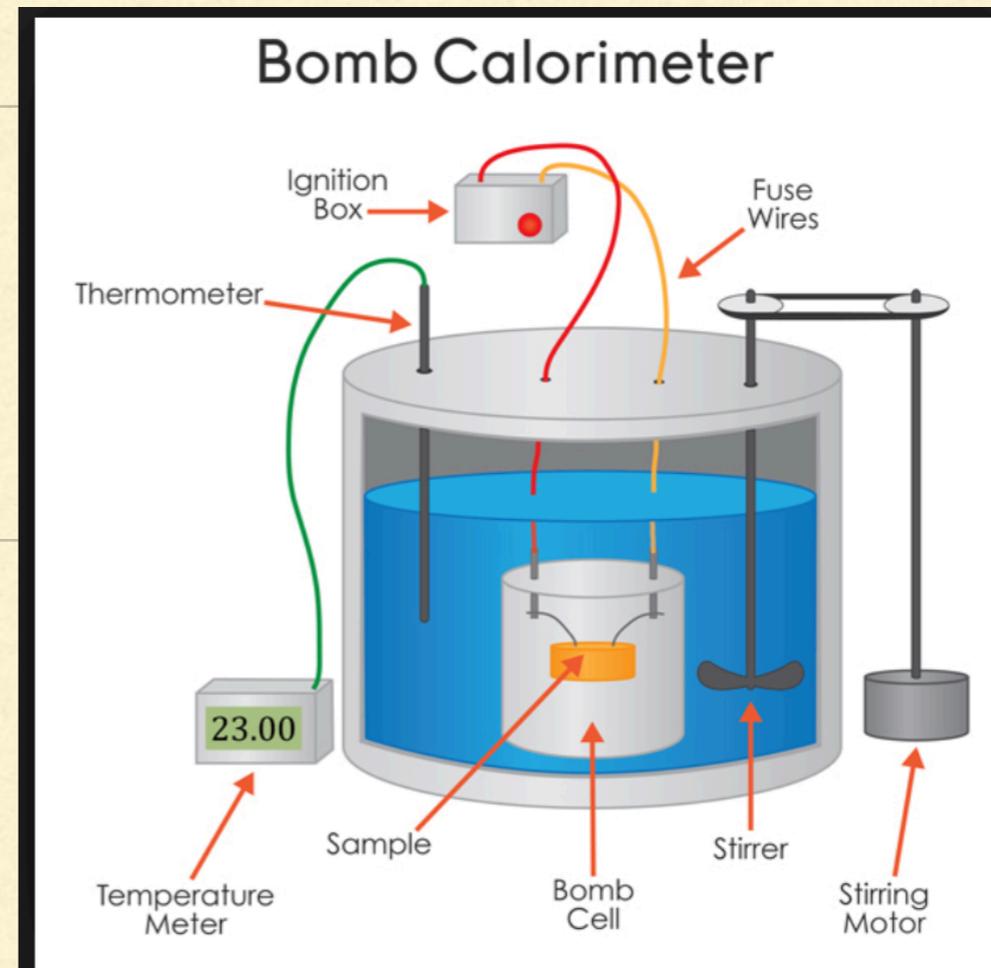
Solução correta:



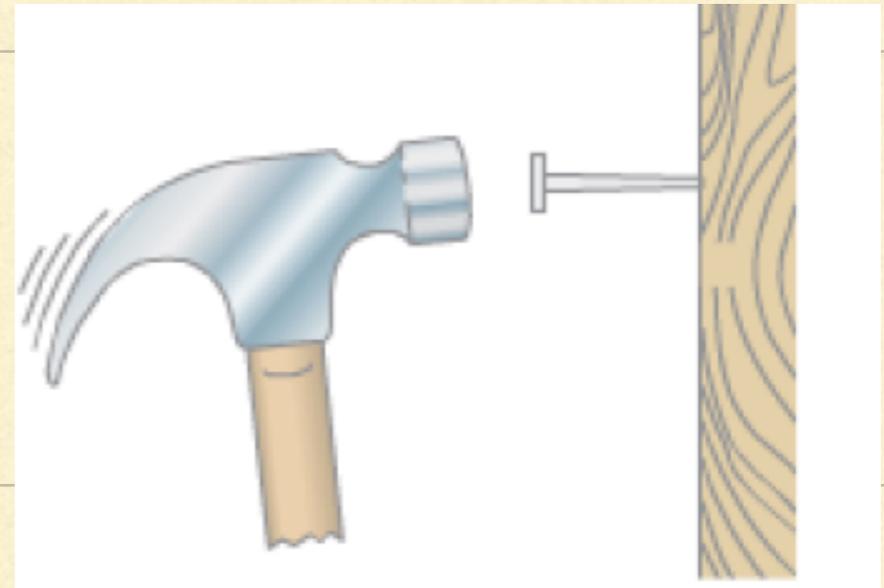
$$0,50 \times 2100(0 + 10) + 0,50 * 333 + 0,50 \times 4186 (T - 0) + 3*4186(T - 20) = 0$$

$$T=17 \text{ C}$$

Um calorímetro de bomba: o material é colocado num meio com oxigênio a alta pressão e uma chama é acesa. Quando a amostra explode, o conteúdo energético do material é transferido para água e então é medido.



Estime o conteúdo de 10g bolachinha é seco antes de ser colocado na calorímetro de bomba. A bomba de alumínio tem uma massa de 0,615 kg e a bolachinha é colocada em um copo de alumínio de massa de 0,524 kg e ao redor é colocado 2,00 kg de água. A temperatura inicial é de 15 C e a temperatura após a ignição é de 36,0 C. O calor específico do alumínio é de 0,22 kcal/(kg C) e a água tem 1kcal /(kg C).



A cabeça de um martelo tem 1,20 kg tem uma velocidade de 6,5 m/s um pouco antes de bater no prego de ferro.

Estime o aumento da temperatura do prego de massa de 14g quando o martelo bate 10 vezes no prego. O calor específico do ferro é de 450 J/(kg C).



No jogo típico de squash, dois jogadores jogam uma bola de borracha contra a parede até caírem de cansaço e desidratação.

Assuma que a bola bata na parede com uma velocidade de 22 m/s e rebote com uma velocidade de 12 m/s, e que a energia cinética aqueça a bola.

Qual será o aumento da temperatura da bola depois de uma jogada? O calor específico da borracha é de $1200 \text{ J}/(\text{kg } ^\circ\text{C})$ /

Giancoli, problema 45, página 463

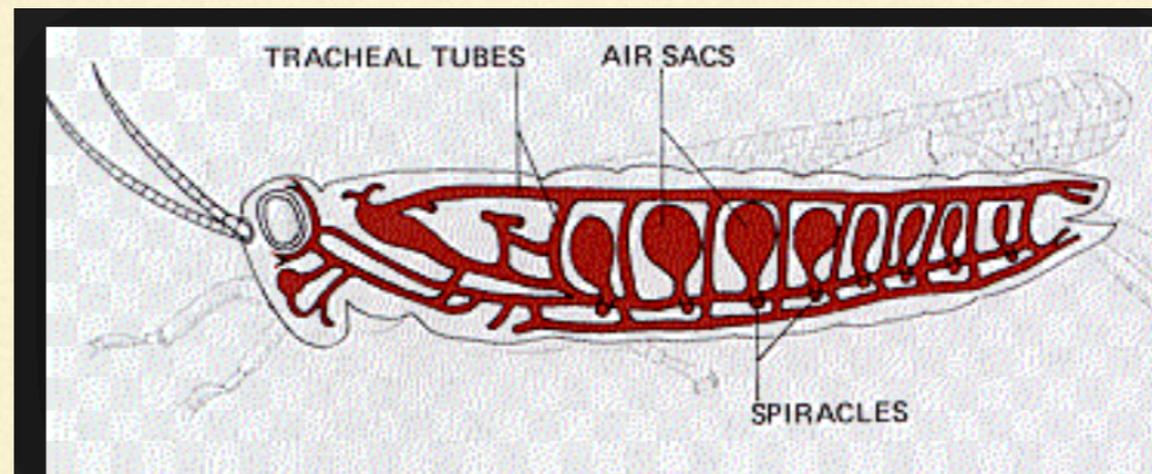
Insetos não tem pulmões, nem respiram pelo boca. Os insetos tem um sistema de pequenos tubos chamados tracheae (traqueia). A traqueia começa na superfície do corpo do inseto e continua no interior. Assuma que a traqueia tenha 1,9mm de comprimento e com uma seção reta de $2,1 \times 10^{-9} \text{ m}^2$

A concentração de oxigênio fora do inseto é $0,28 \text{ kg/m}^3$

, a constante de difusão é $1,15 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$

A massa por segundo de oxigênio que passa pela traqueia é $1,7 \times 10^{-12} \text{ kg/s}$

Encontre a concentração no fim do tubo de oxigênio.



Giancoli, exemplo 8

Plantas podem perder quantas quantidades de água. É estimado que algumas plantas perdem 5 litros de água por dia durante o crescimento. A Figura mostra a uma sec reta de uma folha. Dentro da folha, água passa da fase líquida para a fase de vapor nas paredes de células mesofilicas. O vapor de água difunde através dos espaços intercelulares e eventualmente sai por pequenas aberturas chamadas poros estomatais. A constante de difusão do vapor de água é de $2,4 \times 10^{-5} m^2/s$

A seção reta é $8,0 \times 10^{-11} m^2$

O comprimento é $2,5 \times 10^{-5} m$

A concentração de vapor de água do lado interno do poro é de $C_2=0,022 \text{ kg/m}^3$ e no lado externo é de $C_1=0,011 \text{ kg/m}^3$.
