Simulado OBF - Fase 2 Nível 2

Autores: Departamento de Física

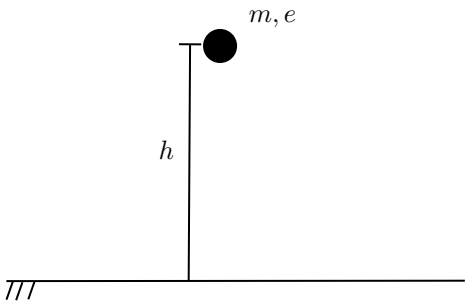
Tabela de Constantes

Constante	**Valor**
Velocidade da Luz (c)	$299.792.458\,\mathrm{m/s}$
Constante de Planck (h)	$6,62607015 \times 10^{-34}\,\mathrm{J \cdot s}$
Constante Gravitacional (G)	$6,67430 \times 10^{-11}\,\mathrm{m^3\,kg^{-1}\,s^{-2}}$
Carga do Elétron (e)	$1,602176634 \times 10^{-19}\,\mathrm{C}$
Constante de Boltzmann (k)	$1,380649 \times 10^{-23}\,\mathrm{J/K}$
Número de Avogadro (N_A)	$6,02214076 \times 10^{23}\,\mathrm{mol^{-1}}$
Constante de Rydberg (R_∞)	$1,097373 \times 10^{7}\,\mathrm{m^{-1}}$
Raio do Sol	$696.340\,\mathrm{km}$
Calor Latente da Água	$334.000\,\mathrm{J/kg}$
Calor Sensível da Água	$4.186\,\mathrm{J/g \cdot K}$
Coeficiente de Expansão Linear do Alumínio (α)	$23,1 \times 10^{-6}\,\mathrm{K^{-1}}$
Temperatura de Fusão do Alumínio	$660,32\,^\circ\mathrm{C}$
Constante de Stefan-Boltzmann (σ)	$5,670374419 \times 10^{-8}\,\mathrm{W/m^2\,K^4}$
Massa do Sol	$2 \times 10^{30}\,\mathrm{kg}$
1 Ano luz	$9.5 \times 10^{15}\,\mathrm{m}$

Questão 1.(Exclusiva para alunos do 1o ano) Uma bola de massa m é solta a uma altura h do chão. Sabendo que seu coeficiente de restituição $e = 0,5$.

(a) Calcule a altura máxima da bola depois da quarta colisão.

(b) Encontre o tempo até que a bola atinja repouso.



Questão 2.(Exclusiva para alunos do 1o ano) Julius é um astronauta apaixonado por física. Durante uma de suas missões, o filme Oppenheimer, longa extremamente aguardado por Julius, é lançado para streaming. Visando assitir o filme em sua tv cuja potência vale $360W$, ele precisa armazenar a energia gasta pela TV por meio de Placas solares, que são acionadas manualmente. Sabendo que o filme demora 3 horas, que sua aeronave possui duas placas solares, cada uma com 20 cm de comprimento e 3 cm de altura e que o sol irradia luz que oferece uma intensidade de $60\frac{MW}{m^2}$, determine o tempo mínimo para que as placas devem permanecer acionadas para que Julius consiga assitir ao filme por inteiro.

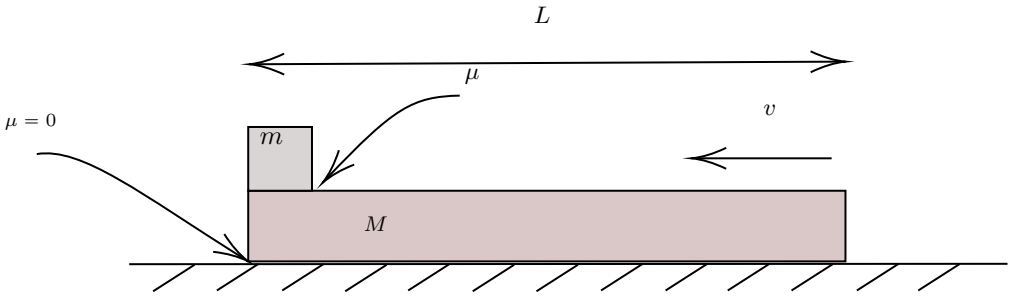
Questão 3. (Exclusiva para alunos do 1o ano) Uma esfera, de raio inicial $R_0 = 50cm$ passa por uma superfície rugosa que o faz perder sua energia cinética, que é transformada em calor,que é utilizado para aquecê-la e provocar sua dilatação. Sabendo que a massa da esfera é de 250g, sua velocidade inicial vale $250\frac{m}{s}$, que o coeficiente de atrito entre a bolinha e o solo vale $\mu = 0,75$, que o coeficiente de dilatação linear da esfera vale $\alpha = 5.10^{-3}m^{-1}\circ C^{-1}$ e a capacidade térmica da bolinha vale 250 J/Kg $\circ C, determine$:

(a) Determine a distância percorrida até a bola parar.

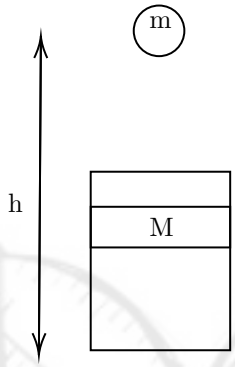
(b) Determine o volume final da esfera. (Considere $\pi = 3$)

Questão 4. (Exclusiva para alunos do 1o ano) Considere o seguinte sistema de massas circulares de densidade superficial σ de raios r(círculo menor) e R(círculo maior). Determine qual deve ser o menor módulo da força horizontal $\vec{F}$ aplicada em cada um dos circulos de tal modo que o menor círculo fique na iminência de cair.(despreze a existência de atrito).

Questão 5. Uma placa de comprimento L e massa M está em uma superfície horizontal lisa. Sobre ela, há um bloco de massa m e, entre eles, há um coeficiente de atrito μ. Qual é a velocidade mínima que deve ser dada a placa rapidamente para que o bloco passe por ela e caia? O tamanho do bloco é neglicenciável.

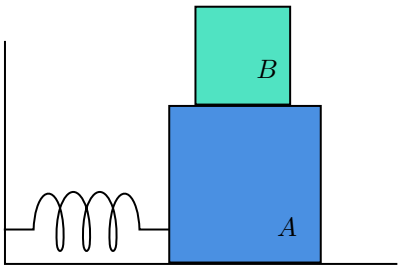


Questão 6. Um recipiente contém um mol de gás monoatômico selado por um pistão com massa M. Uma bolinha de massa m é jogada em cima do pistão de uma altura h da base do recipiente. Após sucessivas colisões, o sistema para. Qual a altura h' do pistão a partir da base no final de tudo?



Questão 7. A Transferência de Hoffman é uma manobra orbital idealizada para transportar um objeto de uma órbita de raio menor para uma órbita de raio maior, usando de uma órbita elíptica intermediária. Cientistas na Terra querem utilizar essa manobra para jogar um satélite de uma órbita em torno da Terra para orbitar Júpiter. Suponha que seja apenas um corpo orbitando o Sol com a mesma distância que a Terra e que, para completar a missão, basta que a máquina chegue na mesma distância ao Sol que Júpiter. Nessas condições, qual é o impulso que deve ser aplicado para que o satélite se mantenha na órbita de Júpiter? Dados: distância Terra-Sol = 1UA; distância Júpiter-Sol = 5,2UA; 1UA = $1,5 \cdot 10^{11}$m

Questão 8. Dois blocos A e B de massas equivalente a $m_A = m_B = 5$kg oscilam em MHS devido a uma mola, como representado na figura. O bloco B está inicialmente "grudado"no bloco A. Sabendo que a frequência angular inicial do sistema é de $\omega = 4$rad/s, calcule o que se pede:

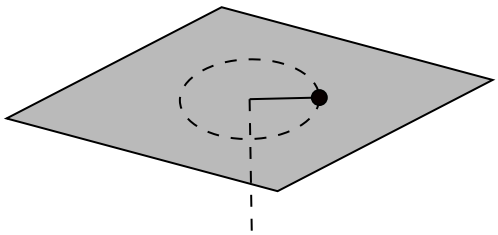


(a) A constante elástica da mola, em N/m.

(b) Quando o sistema alcança velocidade máxima, alguém gentilmente retira o bloco B. Qual será a nova amplitude de oscilação do sistema? A energia total inicial do sistema (antes de retirar o

bloco B) era de $E = 640$J.

Questão 9. Um pequeno disco preso em uma extremidade de um fio inextensível passa por um furinho em uma mesa (imagem abaixo). Inicialmente, o disco se move em um círculo de raio R com energia cinética K_0. A partir de certo instante, um menino lentamente puxa a outra extremidade do fio até que o novo raio da trajetória do disco seja de R/η. Qual foi o trabalho W realizado pelo menino?

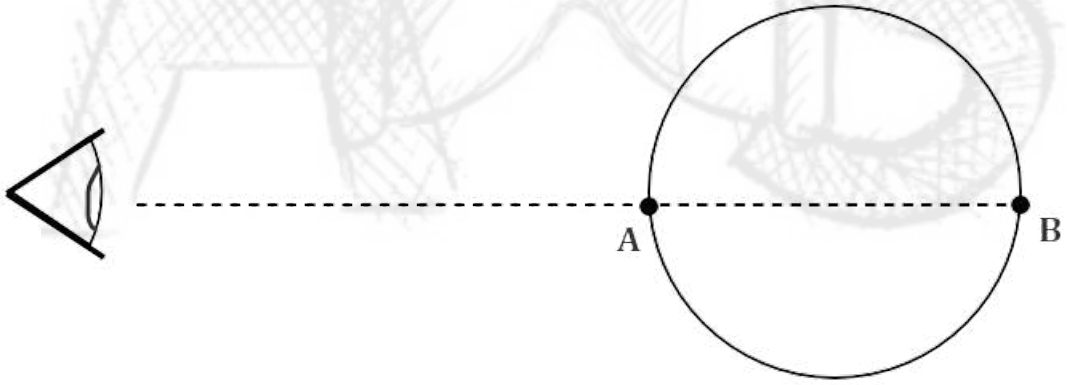


Questão 10. Mr. Olympia desejava realizar uma viagem de carro partindo da cidade A e se locomovendo até a cidade B, separadas por uma distância $d = 300$km. Ao sair, Mr. Olympia abasteceu seu carro com 28L de gasolina e rumou em direção a cidade B com velocidade constante $v = 72$km/h. Sabendo que seu automóvel consome combustível a uma taxa de 10km/L, e que há uma parada C distante em 120km de A, calcule:

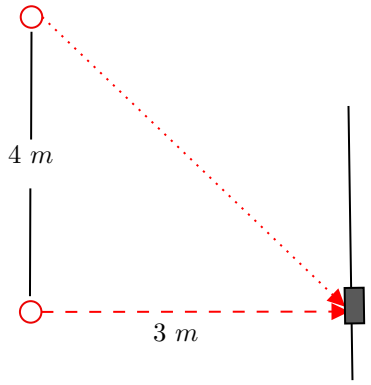
(a) Após quanto tempo, em minutos, Mr. Olympia chegará em C?

(b) Mr. Olympia conseguirá alcançar seu destino final?

Questão 11. Uma bola transparente de raio R é visualizada por um observado em O ao longo da linha diametral AB. Sabe-se que ele tem a sensação que o ponto B está muito distante.



(a) Qual é o índice de refração da bola?

(b) Se $\eta = 3$, qual seria a distância da imagem até A?

Questão 12. Uma pessoa estava a brincar com uns emissores de ondas eletromagnéticas, até que decidiu testar uma forma diferente de medir o comprimento de onda emitido. Para isso, ele posicionou o receptor (verde) numa parede, enquanto que os emissores (vermelhos) foram dispostos de acordo com a figura. Sabendo que a intensidade captada pelo receptor foi de **três** vezes a intensidade das ondas originais, quanto deve ser o valor do comprimento de onda dessa onda utilizada?