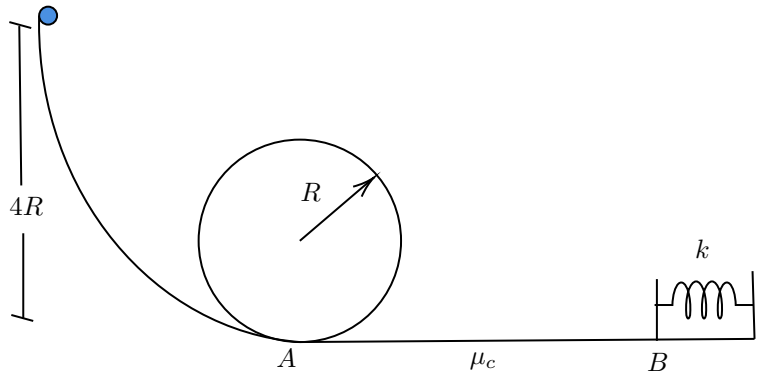
Simulado OBF - Fase 2 Nível 1

Autores: Thiago Brasileiro e Mateus Freitas

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	$9.5 \times 10^{15}\,\mathrm{m}$

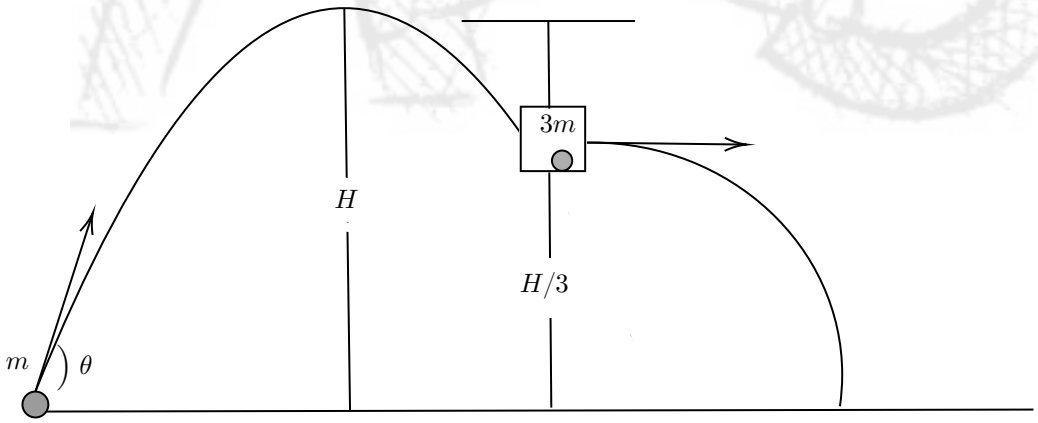
Questão 1. Uma bolinha é abandonada do repouso de uma altura 4R em relação ao solo. Ela encontra um looping, que não contém atrito. Ao sair do looping, encontra uma superfície rugora que possui comprimento d e vai de A até B. Após passar pela área rugosa, a bolinha se depara novamente com um solo liso mas com uma mola de coeficiente k. Assim sendo, encontre:



(a) A deformção máxima da mola (Δx).

(b) A distância total percorrida pela bolinha até ela parar sabendo que o ângulo que a bolinha compreende do início até o ponto A vale 90◦.

Questão 2. Um corpo de massa m é lançado obliquoamente com um ângulo theta (θ). Ao alcançar um altura de dois terços da altura máxima (H), o corpo entra em um dispositivo que para a bolinha de massa m e a lança horizontalmente em direção a um corpo de massa 3m com um velocidade igual a 2 vezes a velocidade inicial de lançamento. Sabendo que a colisão dos corpos é inelástica e que não há forças dissipativas, determine:



(a) Ache a velocidade inical de lançamento em função de θ, H e g

(b) Qual o ancance horizontal total percorrido? Antes e depois da colisão.

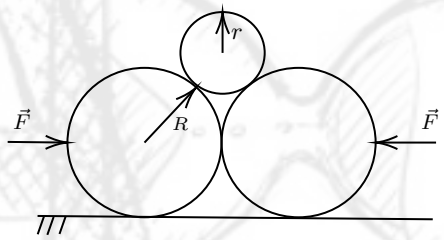
Questão 3. Julius é um astronauta apaixonado por física. Durante uma de suas missões, o filme Oppenheimer, longa extremamente aguardado por Julius, é lançado para streaming. Visando assitir o filme em sua tv cuja potência vale $360W$, ele precisa armazenar a energia gasta pela TV por meio de Placas solares, 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 4. 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 $\pi = 3$)

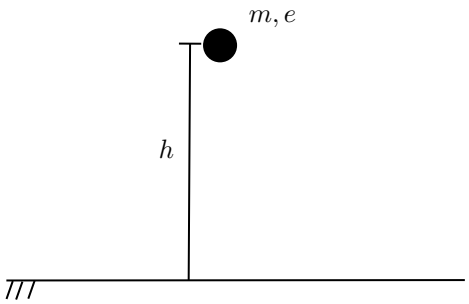
Questão 5. Considere o seguinte sistema de massas circulares de densidade superficial σ de raios r(círculo menor) e R(círculo maior). Determine qual deve ser o menor módulo da força horizontal $\vec{F}$ aplicada em cada um dos circulos de tal modo que o menor círculo fique na iminência de cair.(despreze a existência de atrito).



Questão 6. Uma bola de massa m é solta a uma altura h do chão. Sabendo que seu coeficiente de restituição $e = 0,5$.

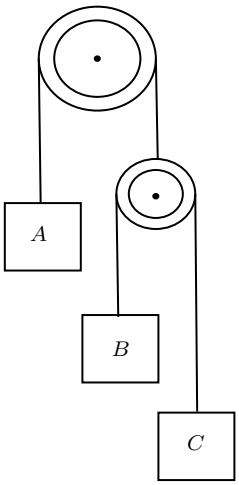
(a) Calcule a altura máxima da bola depois da quarta colisão.

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

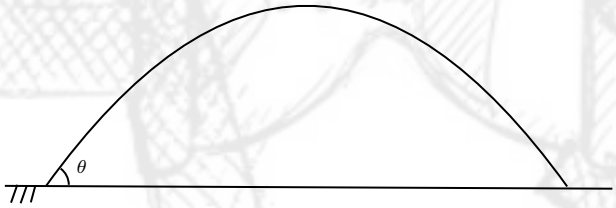


Caso seja necessário, use que a soma da $P.G$ infinita é: $S_\infty = \dfrac{a_1}{1-q}$

Questão 7. Massa equivalente é um conceito interessante, pois seu intuito é tornar um sistema de dois corpos ligados a uma polia ideal em um outro com uma só massa que vale $4\frac{m_1 m_2}{m_1+m_2}$. Sabendo disso, encontre no seguinte sistema de polias a aceleração do corpo A. OBS: as massas A,B e C medem respectivamente $m, 2m$ e $3m$.



Questão 8. Uma partícula é lançada em um ângulo θ a partir do chão. Sabendo que a gravidade local é $\vec{g}$, encontre:

(a) O alcance deste movimento.

(b) A equação da trajetória do lançamento(Y em função de X).