

Dados: Considere, quando necessário:

$$g = 10 \text{ m/s}^2; \quad \sin 30^\circ = \cos 60^\circ = 1/2; \quad \cos 30^\circ = \sin 60^\circ = \sqrt{3}/2;$$
$$\text{calor específico da água} = 1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}.$$

- 1) Uma pessoa deixa uma moeda cair, e, então, ouve-se o barulho do choque dela com o piso. Sabe-se que a massa da moeda é de 12,6 g ($12,6 \approx 4\pi$) e que cai de uma altura de 2 m.

a) Calcular a energia cinética com que a moeda chega ao piso.

b) No primeiro toque com o piso, 0,05% da energia da moeda é convertida em um pulso sonoro que dura 0,1 segundo. Calcular a potência do pulso sonoro.

c) Supondo-se que a propagação das ondas seja a mesma em todas as direções e que, para se ouvir o barulho, a intensidade sonora no local deva ser no mínimo 10^{-8} W/m^2 , calcular a distância máxima em que se pode ouvir a queda.

- 2) Um carrinho de massa m desliza ao longo de um circuito de uma montanha russa, contendo um *loop* de raio r (Figura 1). Tratando o carrinho como uma massa puntiforme, e desprezando todo o tipo de atrito:

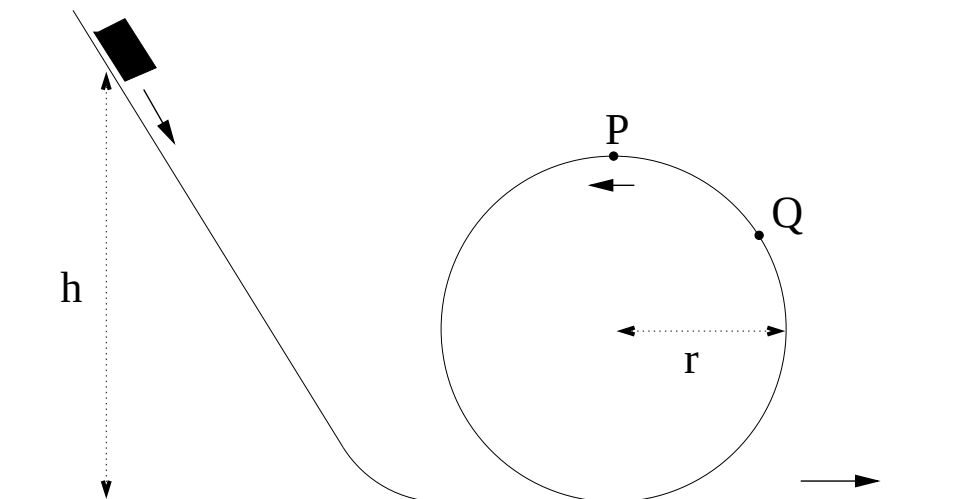


Figura 1

- a) Calcule a velocidade mínima no ponto P para o carrinho não perder contato com a pista nesse ponto.

- b) Calcule o valor mínimo da altura h , onde o carrinho é solto do repouso, para percorrer o circuito, sem perder contato com a pista no ponto P.

- c) Supondo-se que a altura de onde ele é solto do repouso é suficiente para fazer uma volta completa no *loop*, faça um diagrama das forças que atuam sobre o carrinho, quando ele passa pelo ponto Q, identificando cada uma das forças.

3) Um carro tem um espelho retrovisor convexo, cujo raio de curvatura mede 5 m. Esse carro está se movendo numa rua retilínea, com velocidade constante, e, atrás dele, vem outro carro. No instante em que o motorista olha pelo retrovisor, o carro de trás está a 10 m de distância do vértice desse espelho.

- a) Calcule, nesse instante, a que distância desse espelho retrovisor estará a imagem do carro que vem atrás.

- b) Quais são as características da imagem do carro que vem de trás (real ou virtual, direita ou invertida)? Justifique sua resposta, utilizando um diagrama de formação de imagem.

- c) Calcule a relação entre os tamanhos da imagem e do objeto.

4) As ondas eletromagnéticas emitidas pelos telefones celulares penetram certa distância no tecido humano, provocando um aumento de sua temperatura. Essas ondas têm, em média, uma potência de 0,40 W. Consideremos que a energia dos celulares se concentre na orelha. Estimemos em 20 g a massa da orelha de uma pessoa, sabendo-se que o corpo humano é formado, basicamente, por água. Consideremos que apenas 50% da energia emitida pelo celular seja responsável pelo referido aumento de temperatura ($1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$).

- a) Admitindo-se que não haja perdas, calcule a energia, em joules, que um usuário deve receber, de modo que sua orelha sofra um acréscimo de temperatura de 1°C .

- b) Calcule o tempo total de conversação necessário para que o usuário tenha esse acréscimo de temperatura de 1°C .

- c) O processo pelo qual ouvimos o som do celular é devido somente a essas ondas eletromagnéticas, ou existem ondas de outra natureza envolvidas? Justifique sua resposta.

- 5) Duas bolinhas de isopor idênticas, forradas com papel alumínio, são penduradas, lado a lado, em uma varinha de madeira por meio de fios idênticos e de massa desprezível. As duas bolinhas são carregadas com cargas iguais de mesmo sinal e se afastam, uma da outra, conforme a Figura 2, a seguir. Considerando que o sistema está em equilíbrio mecânico:

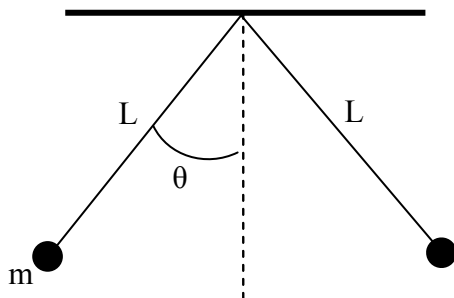


Figura 2

- a) Faça o diagrama das forças que atuam na bolinha da esquerda.

- b) Escreva as equações para as componentes verticais e horizontais das forças que atuam nessa bolinha.

- c) Considerando a massa da bolinha $m = 2 \text{ g}$ e $\theta = 30^\circ$, calcule a força elétrica sofrida pela bolinha.

- 6) Um bate-estaca é um dispositivo utilizado no início da construção de um edifício. Ele consiste em um mecanismo que provoca a queda de uma grande massa (o martelo) sobre uma estaca para encravá-la no solo. Depois da queda, a estaca e o martelo se movem juntos para baixo, sendo que o conjunto (martelo + estaca) adquire, imediatamente após o impacto, uma velocidade v . Supondo-se que o solo seja muito mole, essa velocidade pode ser considerada constante durante um certo intervalo de tempo e, durante esse intervalo, a energia e o momento transferidos ao solo podem ser desprezados.

As massas da estaca e do martelo são m_e e m_m respectivamente.

- a) Admitindo-se que o martelo caia de uma altura h sobre a estaca, calcule o módulo da velocidade v adquirida pelo conjunto martelo + estaca imediatamente após o choque.

- b) Calcule o valor da energia “perdida” durante o golpe do martelo contra a estaca. Expresse o resultado em termos de h , m_m e m_e .

- c) Para onde vai essa energia “perdida”?

Cursos que Indicamos

Conheça os cursos e dê o próximo passo na sua preparação.

Clique na imagem ou no botão para acessar.



Código Matemática 2.0

Conhecer o curso



Curso Preparatório ENEM

Conhecer o curso



Curso Preparatório Redação ENEM

Conhecer o curso

