

4ª Série de PROBLEMAS: TRABALHO, ENERGIA, QUANTIDADE DE MOVIMENTO E PRINCÍPIOS DE CONSERVAÇÃO

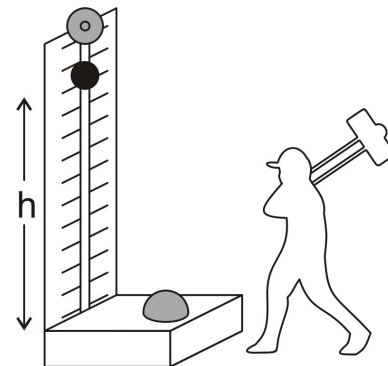
Nota: Sempre que for necessário use para a aceleração da gravidade $g = 9.8 \text{ m/s}^2$.
Os Problemas assinalados com ® têm a sua resolução na pasta da cadeira.

1® - Um automóvel de 500 kg de massa sobe uma rampa inclinada de 5° com uma velocidade constante de 72 km/h , sob a acção do motor. Considere que o atrito cinético é descrito pelo coeficiente de valor $k_c = 0.1$.

- Represente e determine o valor de todas as forças que actuam sobre o automóvel.
- Calcule a potência realizada por cada uma das forças aplicadas.

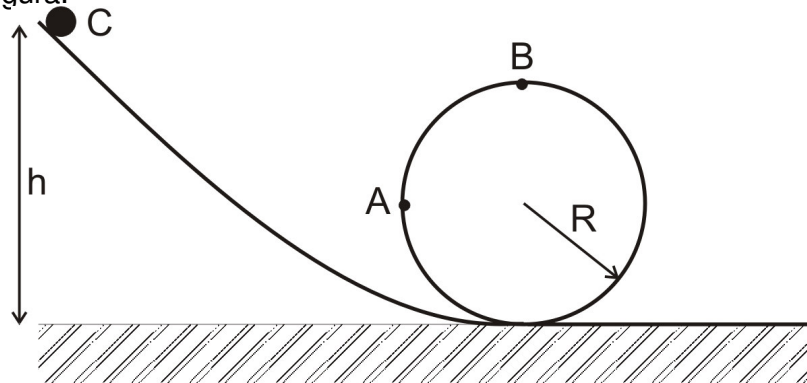
2 - Numa feira, um rapaz bate com o martelo numa base, de forma a projectar um disco de 1 kg na vertical. A pancada efectuada imprime ao disco uma velocidade de lançamento de 20 m/s .

- Calcule o impulso do martelo na pancada, desprezando os efeitos do atrito.
- Calcule o trabalho realizado pela acção do martelo na pancada, desprezando os efeitos do atrito.
- Sabendo que a bola atingiu uma altura de 2 m na vertical, mostre que este movimento foi afectado pela acção do atrito.



- Nas mesmas condições, calcule o trabalho realizado por cada uma das forças que actuaram o disco durante a sua ascensão.

3 - Uma bola desce sem atrito de uma altura h por uma calha inclinada. A calha, a partir da base, está dobrada formando um círculo de raio R no plano vertical, como se mostra na figura.

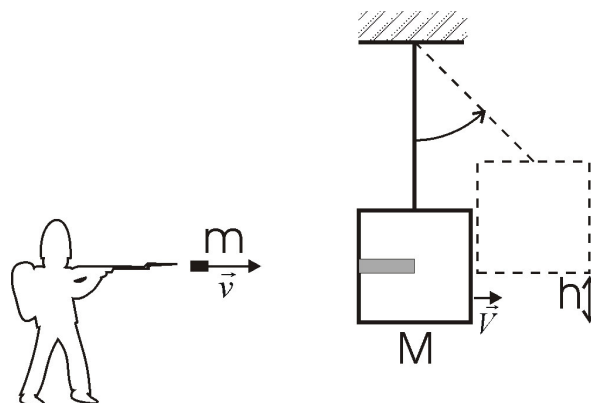


- Represente as forças e a aceleração a que a bola está sujeita nos pontos **A** e **B** da calha.
- Calcule a altura mínima de que deve partir a bola de forma a poder dar uma volta completa ao aro.

4 - Um asteróide de raio 1.0 km e densidade média 12 g/cm^3 choca com a Terra (massa $6.02 \times 10^{24} \text{ kg}$) com uma velocidade de 40 km/s . Admita que o choque é perfeitamente inelástico.

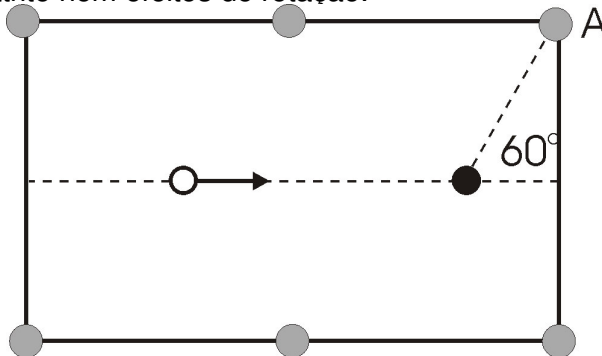
- Calcule a velocidade de recuo da Terra após o choque.
- Calcule a energia cinética dissipada durante o choque. Compare esse valor com a energia de uma explosão nuclear de 1 megatonelada TNT equivalente. (1 Mt de TNT = $4.2 \times 10^{15} \text{ J}$)

5 - Para determinar a velocidade de saída de um projectil pode ser usado o pêndulo gravítico, segundo o esquema indicado na figura. Seja então um projectil de massa m que é disparado com uma velocidade v . O projectil choca com o pêndulo de massa muito maior M . O choque é perfeitamente inelástico e o conjunto fica animado de uma velocidade V imediatamente após o choque.



- Determine a expressão que relaciona a velocidade V após o choque com os restantes parâmetros v , m , e M .
- Após o choque, o pêndulo gravítico eleva-se até atingir uma altura h . Relacione a altura atingida com a velocidade inicial do pêndulo V .
- Determine a velocidade de um projectil de massa 5 g que após chocar com um pêndulo formado por um bloco de cimento de 2 kg faz este atingir uma altura de 10 cm .

6 - Numa mesa de bilhar, pretende-se com a bola branca introduzir a bola preta no buraco A. As bolas têm a mesma massa m e o movimento das bolas realiza-se por deslizamento sem atrito nem efeitos de rotação.



- Determine o ângulo de saída da bola branca admitindo que o choque é elástico.
- Determine as velocidades após o choque das bolas branca e preta, admitindo que a velocidade da bola branca antes do choque vale 2 m/s .

SUMÁRIO

Trabalho

Potência

—

Energia potencial gravítica nas proximidades da superfície do Globo

! "

Energia cinética

! —

Teorema da energia cinética

D

Trabalho das forças conservativas

)% # \$ % & ' \$ (\$ - D

Trabalho das forças não conservativas (Teorema da Energia Mecânica)

)% # \$ & * % % & ' \$ (\$ D

Princípio de conservação da Energia Mecânica

Quando as forças não-conservativas não realizam trabalho,
então a Energia Mecânica mantém-se constante

! ! , ! "

Impulso e quantidade de movimento

+ = + D " + D"

Conservação da quantidade de movimento

Quando o Impulso das Forças Exteriores é nulo,
então a quantidade de movimento do sistema mantém-se constante

D" " (")

2ª Lei de Newton

"

—