

TRABALHO E ENERGIA

1. Uma plataforma com 300 kg eleva um carro com 1 200 kg em 15 s, para uma altura de 2,8 m.

Determine

- a potência média fornecida pela bomba hidráulica durante a elevação do conjunto;
- a potência elétrica média requerida, sabendo que o rendimento global do sistema que converte energia elétrica em energia mecânica é de 82 %.
- a velocidade da plataforma aumenta uniformemente desde zero até ao valor máximo a meia altura em 7,5 s, e depois decresce uniformemente até zero em 7,5 s. Sabendo que o pico de potência fornecida pela bomba hidráulica é de 6 kW, quando a velocidade é máxima, determine a máxima força de elevação fornecida pela bomba.

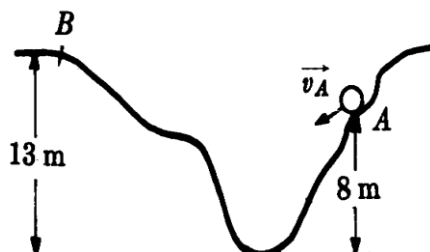
2. Um comboio com 90 720 kg desloca-se sobre uma linha férrea horizontal e precisa de 300 kW para manter a velocidade constante de 80 km/h. Determine

- a força total necessária para vencer o atrito nos eixos e as resistências ao rolamento e do ar,
- a potência adicional necessária, se o comboio mantiver a mesma velocidade constante, ao subir uma rampa com 1% de inclinação.

3. Um corpo é arrastado por uma força, sobre um plano horizontal, durante 2 s, percorrendo 30 m.

Durante este trajeto, a força realiza um trabalho de 540 J e o corpo sofre uma variação de velocidade de 16 m/s. O coeficiente de atrito entre o plano e o corpo é 0,1. Calcule a massa do corpo.

4. Para que o corpo partindo do ponto A consiga chegar ao ponto B, qual a velocidade mínima com que deve passar pelo ponto A (despreze o atrito).



5. Uma bala de 30 g, com uma velocidade horizontal de 500 m/s, colide com uma parede, penetrando nesta 12 cm. Qual é a intensidade média da força exercida pela parede que faz parar a bala?

6. Um corpo de massa m desce sem atrito um plano inclinado a 30° , partindo sem velocidade inicial do seu ponto mais alto, situado a uma altura de 4m em relação à sua base. Em seguida entra num plano horizontal com atrito e ao fim de 5 segundos a sua energia mecânica era 75% da energia mecânica inicial.

Calcule o coeficiente de atrito do corpo com o plano horizontal.

IMPULSO E QUANTIDADE DE MOVIMENTO

1. Um corpo de 7 kg está em movimento retilíneo com velocidade escalar de 10 m/s. Durante um intervalo de tempo de 2 s atua sobre o corpo uma força constante. No fim desse intervalo a velocidade do corpo passa a ser 6 m/s na direção e sentido do movimento original. Que força atuou sobre o corpo?

2. Dois corpos têm as massas de 300 g e 200 g. Deslocam-se na mesma reta mas em sentido contrário, e sobre uma superfície horizontal, polida, com as velocidades, respetivamente, de 50 cm/s e 100 cm/s. Chocam e prosseguem juntas. Qual o sentido e o valor da velocidade após o choque?

3. Uma bola de baseball com 113 g é lançada com uma velocidade de 24,4 m/s em direção a um taco. Após a pancada do taco, a velocidade passa a ser de 36,6 m/s numa direção que forma 40° com a direção anterior à tacada. Se a bola e o taco estiverem em contacto durante 0,015 s, determine a força média exercida sobre a bola durante o choque.

4. Um pacote com 10 kg cai à velocidade de 3 m/s de uma calha inclinada a 30° dentro de um carrinho com 25 kg. Sabendo que o carrinho está inicialmente em repouso e que pode deslizar livremente, determine:

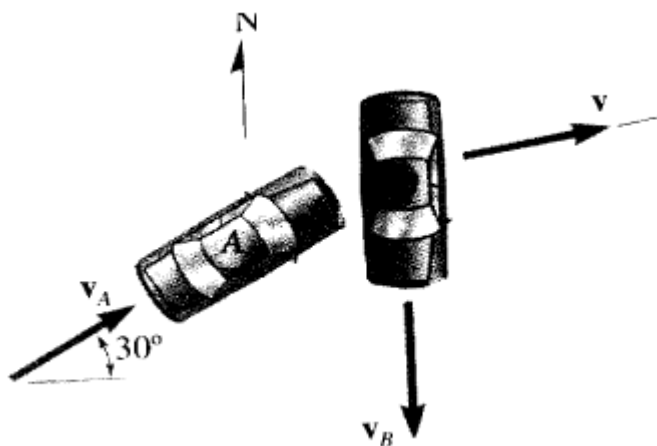
- a) a velocidade final do carrinho,
- b) o impulso exercido pelo pacote sobre o carrinho,
- c) a parcela de energia perdida durante o choque.

5. Num cruzamento, o carro B deslocava-se para sul e o carro A numa direção que fazia 30° com a direção Este, quando se dá o choque entre os dois. Feita a investigação, concluiu-se que, depois do embate, os dois carros se mantiveram unidos e derraparam fazendo um ângulo de 10° com a direção Este.

Cada um dos condutores reclama que a sua velocidade não excedia o máximo admissível de 50 km/h e que tentou abrandar mas que não pôde evitar o acidente já que o outro se movia muito mais depressa.

Sabendo que a massa dos carros A e B é de 1500 kg e 1200 kg, respetivamente, determine

- a) qual dos carros se deslocava mais depressa
- b) a velocidade do carro mais rápido se se admitir que o outro viajava dentro dos



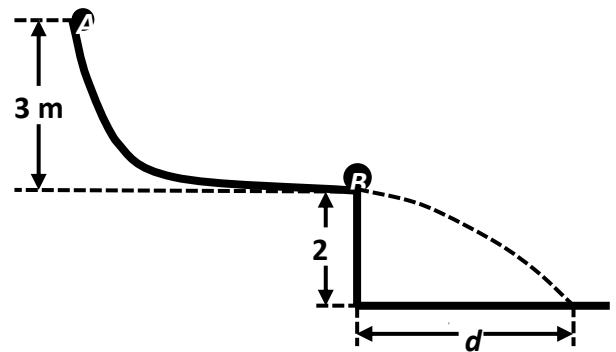
limites legais.

6. Um martelo com 650 kg cai de uma altura de 1,2 m sobre uma estaca com 140 kg fazendo com que esta se afunde 110 mm. Admitindo que o coeficiente de restituição é nulo, determine a resistência média do solo à penetração da estaca.

7. Um projétil é lançado com uma velocidade inicial de 100 m/s a partir de um ponto P, formando um ângulo de 25° acima da horizontal. No ponto mais alto da trajetória, ele explode e divide-se em dois fragmentos de igual massa. Imediatamente após a explosão, um dos fragmentos cai verticalmente com velocidade inicial de 98 m/s e o outro passa a mover-se com uma velocidade v_2 .

- a) Qual a velocidade do projétil imediatamente antes da explosão?
- b) Compare o alcance de cada fragmento do projétil (em relação ao ponto P) com o alcance que o projétil teria caso não tivesse havido explosão e os respectivos tempos de queda.

8. A esfera A representada na figura, de massa igual a 1 kg, desce a rampa partindo do repouso, chocando depois com a esfera B, de massa igual a 2 kg, que se encontrava imóvel. Considerando que não há atrito entre a rampa e os dois objetos e que a colisão entre estes se pode considerar como perfeitamente elástica, determine:



- a) A velocidade com que a esfera A atinge a esfera B,
- b) as velocidades (intensidade, direção e sentido) de ambas as esferas imediatamente após a colisão,
- c) a distância horizontal d a que a esfera B vai cair no solo (se não resolveu a alínea b, considere que a velocidade da esfera B após a colisão é de 5 m s^{-1}),
- d) a velocidade (intensidade, direção e sentido) com que a esfera B atinge o solo.

Soluções

TRABALHO E ENERGIA	
1	a) $P = 2\,744\text{ W}$ b) $P = 3\,346\text{ W}$ c) $F = 16\text{ kN}$
2	a) $F = 13\,500\text{ N}$ b) $\Delta P = 197.6\text{ KW}$
3	$m = 2\text{ kg}$
4	$v = 9,9\text{ m/s}$
5	$F = 31250\text{ N}$
IMPULSO E QUANTIDADE DE MOVIMENTO	
1	$F = 14\text{ N}$ no sentido contrário ao movimento
2	$v = 10\text{ cm/s}$ no sentido inicial da massa menor
3	$F = 433\text{ N}$
4	a) $v = 0,74\text{ m/s}$ com $\alpha = 141^\circ$ b) $J = 23,9\text{ N.s}$ c) $\Delta E = 35,4\text{ J}$ (78,7 %)
5	a) O carro A desloca-se mais depressa b) $v = 115,2\text{ km/h}$
6	$R = 65\text{ kN}$
7	a) $v = 90.63\text{ m/s}$ b)
8	a) $v_A = 7,67\text{ m/s}$ b) $v_A = 2,55\text{ m/s}$, da direita para a esquerda e $v_B = 5,11\text{ m/s}$, da esquerda para a direita c) $d = 3,3\text{ m}$ d) $v_B = 8,09\text{ m/s}$ e ângulo com o horizontal = $-50,8^\circ$