

Física (10º ano)

Energia e Movimentos

Exercícios de Exame Nacional



1. A Figura 5 ilustra um prédio que tem três lanços de escadas, cada um com 2,80 m de altura, e um elevador cuja cabina tem 300 kg de massa. Para se deslocar do rés do chão (r/c) até ao 3º andar, uma pessoa de massa 75 kg pode utiliza o elevador ou as escadas.

Admita que:

- A pessoa e o conjunto *pessoa + cabina* são sistemas redutíveis ao seu centro de massa (modelo da partícula material);
- O solo é o nível de referência da energia potencial gravítica.

Considere o referencial Oy representado na figura.

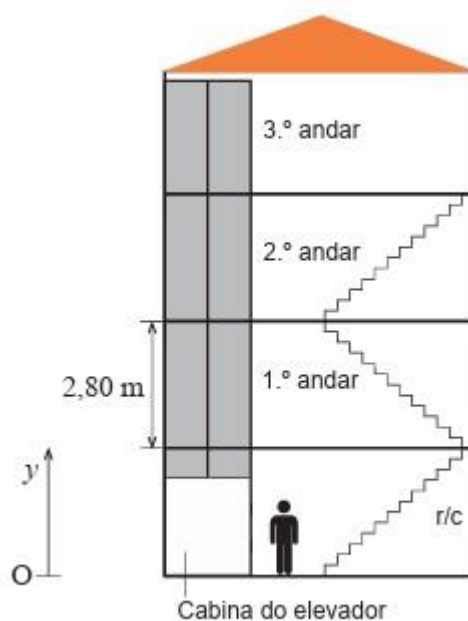


Figura 5

1.1 Qual é a razão entre as variações das energias potenciais gravíticas do conjunto *pessoa + cabina + Terra*, no trajeto pelo elevador, e do conjunto *pessoa + Terra*, no trajeto pelas escadas, do rés do chão até ao 3º andar?

- A. 1
- B. 0,2
- C. 4
- D. 5



1.2 no pátio do prédio, uma pessoa testa os ressaltos de uma bola de ténis.

A bola de ténis é abandonada de uma altura, h , relativamente ao solo, originando vários ressaltos.

Admita que:

- A trajetória da bola é retilínea;
- A resistência do ar é desprezável,
- A bola pode ser representada pelo seu centro de massa (modelo da partícula material);
- O solo é o nível de referência da energia potencial gravítica.

Considere que, em cada ressalto, 50% da energia cinética da bola é dissipada no impacto com o solo.

Qual das expressões seguintes permite calcular a altura máxima atingida pela bola após o segundo ressalto?

- A. $\frac{h}{2}$
- B. \sqrt{h}
- C. $\frac{h}{4}$
- D. $\sqrt{\frac{h}{2}}$

Exame – 2023, 1ª fase

2. Uma esquiadora (e) desliza ao longo de uma encosta gelada. No instante em que a esquiadora passa na posição A, um trenó (t), inicialmente em repouso, desprende-se de uma encosta do lado oposto, tal como se representa na Figura 8, que não está à escala. Os dois corpos, após a descida das encostas, passam a mover-se no plano horizontal.

Admita que:

- Ambos os corpos percorrem 50,0 m nas vertentes inclinadas das encostas;
- $m_{\text{esquiadora}} = 3 m_{\text{trenó}}$;
- Os dois corpos descrevem sempre trajetórias retilíneas;
- O atrito e a resistência do ar são desprezáveis;
- A esquiadora e o trenó podem ser representados pelos seus centros de massa, segundo o modelo da partícula material;
- O troço horizontal BC é o nível de referência da energia potencial gravítica.



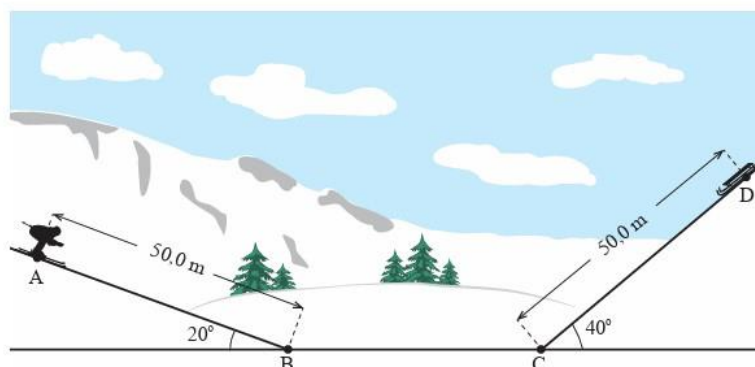
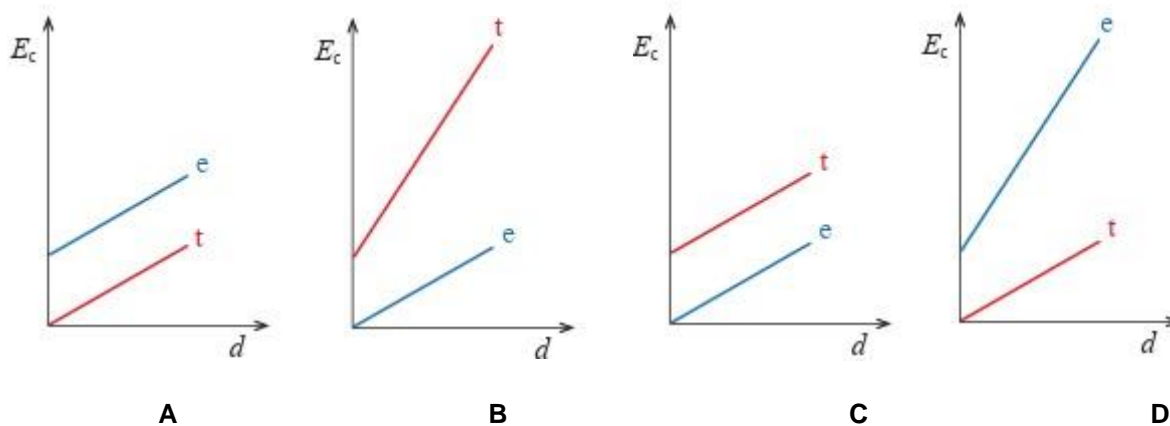


Figura 8

2.1 Qual das opções seguintes pode representar a relação entre o módulo da aceleração da esquiadora, a_e , e o trenó, a_t , e a relação entre o módulo da variação da energia potencial gravítica do sistema *esquiadora + Terra*, ΔE_{p_c} , e o do sistema *trenó + Terra*, ΔE_{p_t} , nos deslocamentos AB e DC, respetivamente?

- A. $|a_c| > |a_t|$ e $|\Delta E_{p_c}| > |\Delta E_{p_t}|$
- B. $|a_c| > |a_t|$ e $|\Delta E_{p_c}| < |\Delta E_{p_t}|$
- C. $|a_c| < |a_t|$ e $|\Delta E_{p_c}| > |\Delta E_{p_t}|$
- D. $|a_c| < |a_t|$ e $|\Delta E_{p_c}| < |\Delta E_{p_t}|$

2.2 Qual das opções seguintes corresponde ao esboço do gráfico da energia cinética, E_c , da esquiadora e do trenó, em função da distância, d , percorrida ao longo das encostas, AB e DC, respetivamente?



2.3 Após o percurso AB, a esquiadora, no plano horizontal, cruza-se com o trenó, deslocando-se ambos com velocidades de igual módulo.

Determine o módulo da velocidade da esquiadora no instante em que o trenó se desprende.

Apresente todos os cálculos efetuados.

Exame – 2023, 2ª fase

3. Algumas condições estruturais das vias rápidas e autoestradas contribuem para a segurança rodoviária na circulação de veículos. Nas saídas das autoestradas, constroem-se vias aproximadamente circulares para efetuar alterações de sentido e rampas de emergência para diminuir drasticamente o módulo da velocidade.

3.1 Um camião em movimento num percurso retilíneo, de desnível acentuado, sofre uma falha no sistema de travagem. O motorista dirige o camião para uma rampa de emergência com inclinação α , de acordo com a Figura 7.



Figura 7

Admita que o camião pode ser representado pelo seu centro de massa (modelo da partícula material) e que são desprezáveis todas as forças dissipativas que nele atuam ao longo da rampa de emergência.

Numa determinada ocasião, um camião de $1,3 \times 10^4$ kg entra na rampa de emergência com uma inclinação de 12° . A velocidade inicial do camião é, em módulo, 130 km/h e, nesta circunstância, o camião percorre uma distância, d , até parar.

Considere a existência de outras situações, em que se altera apenas uma das condições: módulo da velocidade inicial do camião, massa do camião ou inclinação da rampa de emergência.

Associe cada uma das situações, expressas na Coluna I, a uma das descrições da variação da distância percorrida pelo camião na rampa de emergência, até parar, que constam na Coluna II.

Escreva, na folha de respostas, cada letra da Coluna I seguida do número correspondente da Coluna II. A cada letra corresponde apenas um número.

COLUNA I	COLUNA II
(a) Se o módulo da velocidade inicial do camião for 120 km h^{-1} ,	(1) d diminui cerca de 15%.
(b) Se a massa do camião for $1,0 \times 10^4 \text{ kg}$,	(2) d diminui cerca de 20%.
(c) Se a inclinação da rampa de emergência for 10° ,	(3) d mantém-se.
	(4) d aumenta cerca de 20%.
	(5) d aumenta cerca de 15%.

Exame – 2023, 2ª fase

4. Uma bola de voleibol, V, e uma bola de futebol, F, foram lançadas verticalmente, de baixo para cima, a partir da mesma posição, y_0 , com velocidades iniciais de módulos $5,0 \text{ m/s}$ e $4,0 \text{ m/s}$, respetivamente, de acordo com a Figura 11.

Admita que:

- y_0 é o nível de referência da energia potencial gravítica;
- A resistência do ar é desprezável;
- As bolas podem ser representadas pelo seu centro de massa (modelo da partícula material).

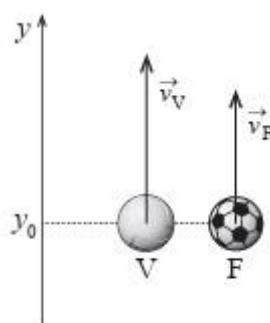


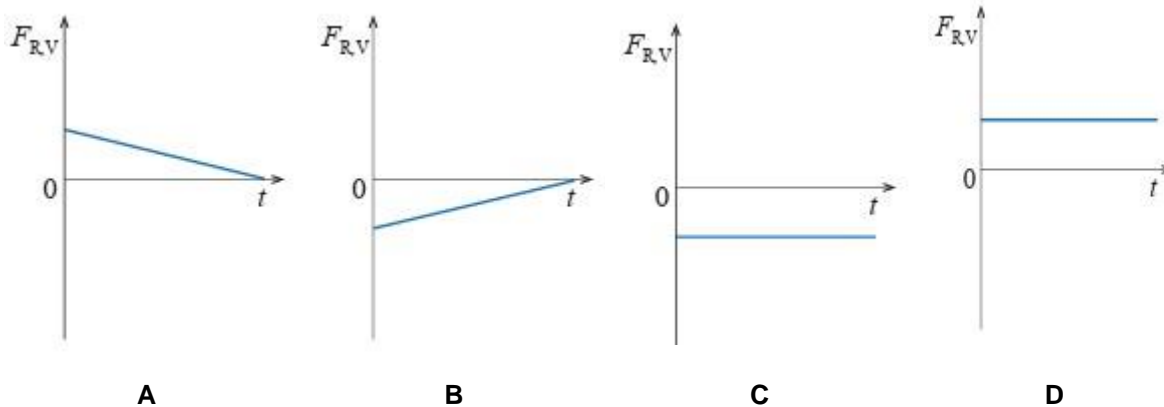
Figura 11

4.1 Determine, mediante considerações energéticas, a razão entre a altura máxima atingida pela bola de voleibol, $y_{máx.V}$, e a altura máxima atingida pela bola de futebol, $y_{máx.F}$.

Apresente todos os cálculos efetuados.

4.2 Considere que a bola de voleibol foi lançada no instante $t = 0$ s e que a bola de futebol foi lançada 3s depois.

4.2.1 Qual dos esboços seguintes pode representar a componente escalar da força resultante que atua na bola de voleibol, $F_{R,V}$, em função do tempo, t , desde o instante em que a bola é lançada até ao instante em que atinge a altura máxima?



Exame – 2023, Época Especial



SOLUÇÕES:
1.1 (D)
1.2 (C)
2.1 (C)
2.2 (D)
2.3 Calcular o módulo da velocidade atingida pelo trenó em C: 25,1 m/s. Calcular o módulo da velocidade da esquiadora em A: 17 m/s
3.1 a) – 2; b) – 1; c) – 2
4.1 Calcular, considerando $\Delta E_p = -\Delta E_c$, $y_{máx,V}$: 1,28 m. Calcular, considerando $\Delta E_p = -\Delta E_c$, $y_{máx,F}$: 0,816 m. Calcular $\frac{y_{máx,V}}{y_{máx,F}}$: 1,6
4.2.1 (C)

