

**PROVA DE INGRESSO PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE PARA FREQUÊNCIA DO ENSINO
SUPERIOR DOS MAIORES DE 23 ANOS**

Instituto Superior de Engenharia (ISE)

2022 /2023

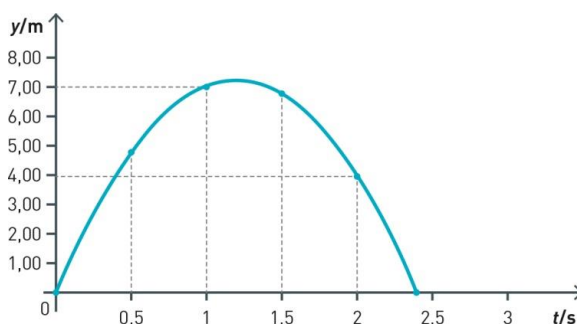
Componente Específica de Física e Química para o Ingresso nas Licenciaturas em Engenharia Alimentar (ISE), Engenharia Civil (ISE), Engenharia Eletrotécnica e de Computadores (ISE) e Engenharia Mecânica (ISE) e nos TeSP em Segurança e Higiene Alimentar (ISE), Inovação e Qualidade Alimentar (ISE), Instalações Elétricas, Domótica e Automação (ISE), Sistemas e Tecnologias de Informação (ISE), Tecnologias e Manutenção Automóvel (ISE) e Construção Civil (ISE)

Notas:

1. Este enunciado tem 8 páginas. A cotação de cada pergunta encontra-se na última página.
2. Material permitido: O examinando apenas pode usar na prova, como material de escrita, caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta. É permitido o uso de calculadora de teclado alfabético.
3. Todas as questões deverão ser respondidas na folha de respostas.

GRUPO I (Física)

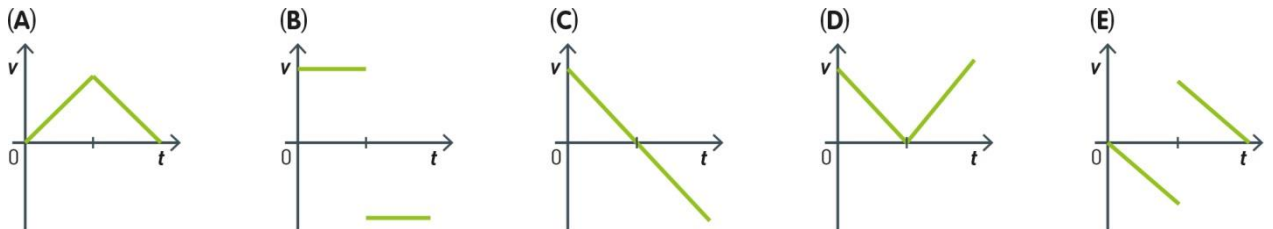
1. Considere um movimento de uma partícula material que foi lançada ao ar na vertical e cujo gráfico de posição versus tempo se encontra na figura seguinte. Considere desprezável a resistência do ar.



- 1.1. Recorrendo ao gráfico, selecione a opção que melhor poderá traduzir a variação da altura atingida com o tempo.

- (A) $y = t - 10t^2$ (SI) (B) $y = -5t^2$ (SI)
 (C) $y = -5t - 5t^2$ (SI) (D) $y = 12t - 5t^2$ (SI)

1.2. Dos gráficos velocidade versus tempo a seguir representados, selecione o que corresponde ao movimento referido.



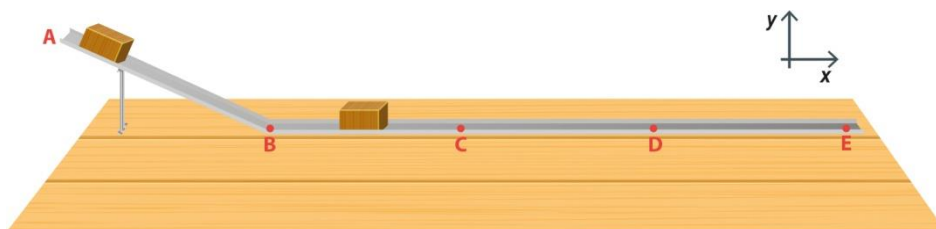
1.3. Um corpo A com uma massa 2 kg e que se encontra no ponto situado 5 m acima do solo e um corpo B com massa 1 kg que se encontra no ponto Y situado a 10 m acima do solo são largados simultaneamente, movendo-se em queda livre. Considere desprezável a resistência do ar.

Selecione a forma correta de completar a frase:

“Os dois corpos têm, no instante imediatamente antes do impacto no solo, ...

- (A) ... igual distância percorrida.” (B) ... igual aceleração.”
 (C) ... igual força aplicada.” (D) ... igual velocidade.”

2. Um corpo com a massa de 4 kg é largado do ponto A deslizando ao longo do plano inclinado, sem atrito. O ponto A encontra-se a uma altura h do solo, conforme representado na figura. O corpo é abandonado no ponto A e imobiliza-se no ponto E, sendo o trajeto de A a E realizado no interior de uma calha. Entre A e B o atrito é desprezável; no trajeto de B a E existe atrito. Considere desprezável a resistência do ar em todo o movimento do corpo.



2.1 Indique as afirmações verdadeira e falsas.

- (A) No trajeto de A a B a velocidade do corpo é contante.
 (B) O corpo no trajeto de B a E não possui aceleração porque o movimento é retilíneo.

(C) A resultante das forças que atuam no corpo no percurso de A a B é nula.

(D) No trajeto de A a B a aceleração é contante.

2.2 Sabendo que o plano AB tem uma inclinação de 30° e que o corpo demora 1 s a atingir o ponto B determine:

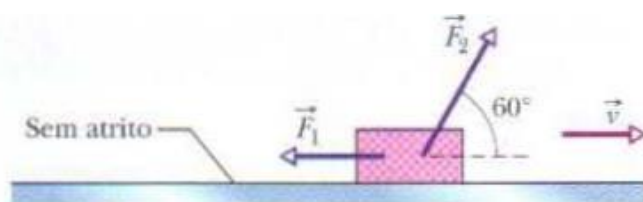
- A aceleração a que o corpo está sujeito.
- A velocidade a que o corpo passa no ponto B.
- A distância percorrida no plano inclinado.

3. A figura mostra duas forças constantes que deslocam uma caixa, que se encontra inicialmente em repouso, ao longo de uma distância de 2 m. As forças, F_1 e F_2 , têm módulos respetivamente de 2,0 e 6,0 N e a massa da caixa é de 1,2 kg. Determine:

3.1 O trabalho realizado pela resultante das forças que atuam sobre a caixa.

3.2 A variação da energia cinética da caixa.

3.3 A velocidade final atingida pela caixa.



GRUPO II (Química)

1. Das afirmações seguintes, indique as verdadeiras (V) e as falsas (F).

1.1 – O magnésio pertence à família dos metais alcalinos.

1.2 – Elementos do grupo 1 da tabela periódica apresentam propriedades químicas semelhantes a um elemento do grupo 17.

1.3 - Os halogénios ganham eletrões facilmente porque têm elevadas eletronegatividades.

1.4 – A adição de um catalisador a um sistema em equilíbrio não altera o valor da constante de equilíbrio.

1.5 – A molécula de metano (CH_4) tem um par de eletrões não ligantes.

1.6 – Nos átomos de hidrogénio, as transições eletrónicas do nível=4 para o nível=2 originam emissão de radiações do visível.

1.7 – A radiação do infravermelho (IV) no espectro do átomo de hidrogénio obtém-se quando o eletrão, previamente excitado, regressa ao nível de energia 1.

1.8 – Uma mol de moléculas de metano (CH₄) contém 18,06 x 10²³ átomos de hidrogénio.

1.9 – A molécula de dióxido de enxofre (SO₂) tem uma geometria angular.

1.10 - De um modo geral, a primeira energia de ionização diminui ao longo de um grupo da Tabela Periódica.

2. Num recipiente com o volume de 1,00 dm³ introduziram-se 2,00 mol de monóxido de nitrogénio [NO] e 1,00 mol de bromo [Br₂], tendo-se formado brometo de nitrosilo [NOBr]:



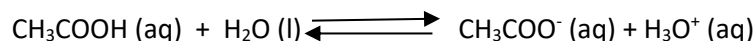
Sabendo que, a uma determinada temperatura, a quantidade de bromo no equilíbrio é igual a 0,340 mol, calcule as quantidades de todas as espécies no equilíbrio.

2.1 - Calcule o valor da constante de equilíbrio desta reação química, à temperatura a que se efetuaram as medições das concentrações.

2.2 - Preveja o sentido da evolução do sistema reacional, a partir do momento em que se:

- (A) remove Br₂ do sistema.
- (B) diminui o volume do recipiente.
- (C) aumenta a pressão no sistema.
- (D) adiciona um catalisador

3. Considere a reação de ionização do ácido acético.



3.1 - Escreva os pares conjugados ácido-base para a reação de ionização do cianeto de hidrogénio.

3.2 – Sabendo que o pH de uma solução de ácido acético (CH₃COOH) 0,100 mol.dm³ é igual a 2,89, calcule a concentração de H₃O⁺ na solução.

Formulário/Dados:

- **Trabalho realizado por uma força constante, \vec{F} , que actua sobre um corpo em movimento rectilíneo** $W = Fd \cos\alpha$
 d – módulo do deslocamento do ponto de aplicação da força
 α – ângulo definido pela força e pelo deslocamento
- **Energia cinética de translação** $E_c = \frac{1}{2} mv^2$
 m – massa
 v – módulo da velocidade
- **Energia potencial gravítica em relação a um nível de referência** $E_p = m g h$
 m – massa
 g – módulo da aceleração gravítica junto à superfície da Terra
 h – altura em relação ao nível de referência considerado
- **Teorema da energia cinética** $W = \Delta E_c$
 W – soma dos trabalhos realizados pelas forças que actuam num corpo, num determinado intervalo de tempo
 ΔE_c – variação da energia cinética do centro de massa do corpo, no mesmo intervalo de tempo
- **Lei da Gravitação Universal** $F_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$
 F_g – módulo da força gravítica exercida pela massa pontual m_1 (m_2) na massa pontual m_2 (m_1)
 G – constante de Gravitação Universal
 r – distância entre as duas massas
- **2.ª Lei de Newton** $\vec{F} = m \vec{a}$
 \vec{F} – resultante das forças que actuam num corpo de massa m
 \vec{a} – aceleração do centro de massa do corpo
- **Equações do movimento rectilíneo com aceleração constante** $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2$
 x – valor (componente escalar) da posição
 v – valor (componente escalar) da velocidade $v = v_0 + at$
 a – valor (componente escalar) da aceleração
 t – tempo
- **Equações do movimento circular com velocidade linear de módulo constante** $a_c = \frac{v^2}{r}$
 a_c – módulo da aceleração centrípeta
 v – módulo da velocidade linear $v = \frac{2\pi r}{T}$
 r – raio da trajectória
 T – período do movimento $\omega = \frac{2\pi}{T}$
 ω – módulo da velocidade angular
- **Comprimento de onda** $\lambda = \frac{v}{f}$
 v – módulo da velocidade de propagação da onda
 f – frequência do movimento ondulatório
- **Função que descreve um sinal harmónico ou sinusoidal** $y = A \sin(\omega t)$
 A – amplitude do sinal
 ω – frequência angular
 t – tempo

TABELA DE CONSTANTES

Velocidade de propagação da luz no vácuo	$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Módulo da aceleração gravítica de um corpo junto à superfície da Terra	$g = 10 \text{ m s}^{-2}$
Constante de Gravitação Universal	$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
Constante de Avogadro	$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Constante de Stefan-Boltzmann	$\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$
Produto iónico da água (a 25 °C)	$K_w = 1,00 \times 10^{-14}$
Volume molar de um gás (PTN)	$V_m = 22,4 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$

FORMULÁRIO

- **Conversão de temperatura (de grau Celsius para kelvin)** $T = \theta + 273,15$
 T – temperatura absoluta (temperatura em kelvin)
 θ – temperatura em grau Celsius

- **Densidade (massa volúmica)** $\rho = \frac{m}{V}$
 m – massa
 V – volume

- **Efeito fotoelétrico** $E_{\text{rad}} = E_{\text{rem}} + E_c$
 E_{rad} – energia de um fóton da radiação incidente no metal
 E_{rem} – energia de remoção de um electrão do metal
 E_c – energia cinética do electrão removido

- **Concentração de solução** $c = \frac{n}{V}$
 n – quantidade de soluto
 V – volume de solução

- **Relação entre pH e concentração de H_3O^+** $\text{pH} = -\log \{ [\text{H}_3\text{O}^+] / \text{mol dm}^{-3} \}$

COTAÇÕES
Física – 10,0 valores

- 1.**
 - 1.1 – 0,5 valores**
 - 1.2 – 0,5 valores**
 - 1.3 – 0,5 valores**
 - 2.**
 - 2.1 - 0,5 x 5 alíneas = 2,5 valores**
 - 2.2 - 1,0 x 3 alíneas = 3,0 valores**
 - 3.**
 - 3.1 - 1,0 valores**
 - 3.2 - 1,0 valores**
 - 3.3 - 1,0 valores**
-

Química – 10,0 valores

- 1. - 0,5 x 10 alíneas = 5,0 valores**
- 2. - 1,0 valores**
- 2.1 - 0,5 valores**
- 2.2 - 0,5 x 4 alíneas = 2,0 valores**
- 3.1 - 0,5 valores**
- 3.2 - 1,0 valores**