

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

Instituto Superior de Engenharia (ISE)

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

2025/26

GRUPO I (Física)

1. O gráfico da figura 1 representa a posição de dois veículos, A e B, ao longo do tempo. Os veículos descrevem trajetórias retilíneas.

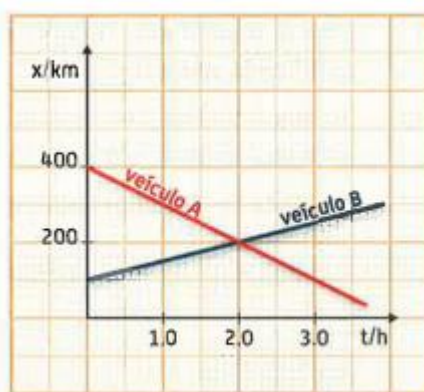


Figura 1

- a) Indique em que sentido se movimenta cada um dos veículos.
- b) Refira em que instante posição os veículos A e B passam um pelo outro.
- c) Qual a distância percorrida por cada veículo no intervalo de tempo $[0; 2,0]$ h.
- d) Qual a velocidade média de cada veículo no intervalo de tempo $[0; 2,0]$ h.

2. Um caixote com uma massa de 5 kg, inicialmente em repouso, é puxado, por um homem, ao longo de uma superfície horizontal e de atrito desprezável, conforme mostra a figura. Sabendo que a intensidade da força é de 30 N e o saco se movimentou 4 m.

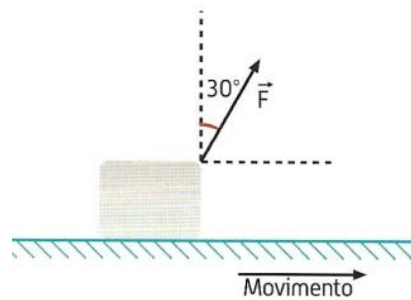


Figura 2

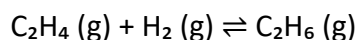
- a) Represente o diagrama de forças que atuam no caixote. Tenha em atenção o tamanho relativo das diferentes forças.
 - b) Que tipo de movimento adquiriu o caixote?
 - c) Qual o valor da força eficaz que atua no caixote?
 - d) Enuncie a lei de Newton que permite determinar a aceleração adquirida pelo caixote. Determine a aceleração do caixote
 - e) Determine o trabalho realizado pela força F.
 - f) Qual a velocidade final atingida pelo caixote?
3. Indique se são verdadeiras ou falsas cada uma das afirmações seguintes.
- a) A soma dos trabalhos das forças aplicadas a um corpo coincide com o trabalho da força resultante.
 - b) Sempre que a energia cinética de um corpo for inferior à sua energia cinética inicial, a resultante das forças nele aplicadas realiza um trabalho potente.
 - c) Sempre que a energia cinética final de um corpo for superior à sua energia cinética inicial, a resultante das forças nele aplicadas realiza um trabalho resistente.
 - d) Sempre que a soma dos trabalhos das forças aplicadas a um corpo for nula, o corpo permanecerá necessariamente com a sua energia cinética constante
 - e) O teorema da Energia Cinética pode sempre aplicar-se a um corpo quando o reduzimos a uma partícula.
-

GRUPO II (Química)

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

- 1.1 – O hélio pertence ao grupo dos gases nobres.
- 1.2 – Os elementos do grupo 1 são mais reativos que os do grupo 2.
- 1.3 – O flúor é o elemento mais eletronegativo da Tabela Periódica.
- 1.4 – Um aumento da temperatura favorece sempre o sentido direto de uma reação.
- 1.5 – A molécula de dióxido de carbono (CO₂) apresenta geometria angular.
- 1.6 – A ligação entre átomos de oxigénio na molécula de O₂ é do tipo covalente.
- 1.7 – A radiação ultravioleta possui maior energia do que a radiação infravermelha.
- 1.8 – Uma molécula de eteno (C₂H₄) possui uma ligação dupla entre os átomos de carbono.
- 1.9 – A constante de equilíbrio depende da concentração inicial dos reagentes.
- 1.10 – A afinidade eletrónica tende a aumentar ao longo de um período da Tabela Periódica.

2. Numa reação num recipiente de 3 dm³ são misturados 3,00 mol de eteno (C₂H₄) e 3,00 mol de hidrogénio (H₂), formando-se etano (C₂H₆):



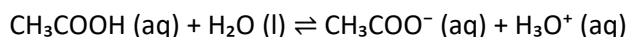
No equilíbrio, restam 1,20 mol de C₂H₄. Calcule as quantidades de todas as espécies no equilíbrio.

2.1 - Calcule o valor da constante de equilíbrio K_c, à temperatura em que se efetuaram as medições.

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

- 2.2.1 - adiciona H₂
- 2.2.2 - retira C₂H₆
- 2.2.3 - diminui o volume do recipiente
- 2.2.4 - adiciona um catalisador

3. Considere a reação de ionização do ácido acético (CH₃COOH):



3.1 - Indique os pares conjugados ácido-base.

3.2 – Dado que o pH de uma solução de ácido acético é 3,50, calcule a concentração de iões OH⁻ nessa solução.

COTAÇÕES
Física – 10,0 valores

Questão 1

- a) 0,75 valores
- b) 0,75 valores
- c) 0,75 valores
- d) 0,75 valores

Questão 2

- a) 0,75 valores
- b) 0,75 valores
- c) 0,75 valores
- d) 0,75 valores
- e) 0,75 valores
- f) 0,75 valores

Questão 3

- a) 0,50 valores
- b) 0,50 valores
- c) 0,50 valores
- d) 0,50 valores
- e) 0,50 valores

Química – 10,0 valores

- 1.1 - 0,5 valores
- 1.2 - 0,5 valores
- 1.3 - 0,5 valores
- 1.4 - 0,5 valores
- 1.5 - 0,5 valores
- 1.6 - 0,5 valores
- 1.7 - 0,5 valores
- 1.8 - 0,5 valores
- 1.9 - 0,5 valores
- 1.10 - 0,5 valores
- 2. - 1,0 valores
- 2.1 - 1,0 valores
- 2.2.1 - 0,25 valores
- 2.2.2 - 0,25 valores
- 2.2.3 - 0,25 valores
- 2.2.4 - 0,25 valores
- 3.1 – 1,0 valores
- 3.2 - 1,0 valores

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** $E_c = \frac{1}{2} m v^2$
 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** $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$
 x – valor (componente escalar) da posição
 v – valor (componente escalar) da velocidade $v = v_0 + a t$
 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 $\omega = \frac{2\pi}{T}$
 T – período do movimento
 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 PERIÓDICA

18																	
2																	
Número atômico																	
Elemento																	
Massa atômica relativa																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	

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

$$\text{pH} + \text{pOH} = 10^{-14} \text{ mol dm}^{-3}$$