



Candidato n.º _____

REDE SUL E ILHAS

PROVA DE AVALIAÇÃO DE CONHECIMENTOS E COMPETÊNCIAS PARA ACESSO AO ENSINO SUPERIOR DE ALUNOS DE CURSOS DAS VIAS PROFISSIONALIZANTES

2023/2024

PARTE B

FÍSICA E QUÍMICA

Classificação obtida: _____

NORMAS

- Identifique todas as folhas de prova com o número que lhe foi atribuído.
- Não é permitido o uso de corretor.

Duração da Prova: **60 minutos**.

Instruções Gerais

Utilize apenas caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta.

É permitida a utilização de calculadora.

Não é permitido o uso de corretor. Deve riscar aquilo que pretende que não seja classificado.

Apresente as suas respostas de forma legível.

A prova inclui uma tabela de constantes, um formulário e uma tabela periódica.

Nas respostas aos itens de escolha múltipla, seleccione apenas a opção correta.

Utilize os valores numéricos fornecidos no enunciado das questões.

As cotações dos itens encontram-se no final do enunciado da prova.



Candidato n.º _____

TABELA DE CONSTANTES

Índice de refração do ar	$n=1,000$
Módulo da aceleração gravítica de um corpo junto à superfície da Terra	$g=9,8 \text{ m/s}^2$
Módulo da velocidade de propagação da luz no vácuo	$c=3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$
Produto iónico da água (a 25 °C)	$K_w = 1,0 \times 10^{-14}$

FORMULÁRIO

Física

- Massa volúmica $\rho = \frac{m}{V}$

m – massa

V – volume

- Taxa temporal de transferência de energia, sob a forma de calor, por condução $Q = Ak \frac{\Delta T}{l}$

Q – energia transferida, sob a forma de calor, por condução através de uma placa num intervalo de tempo

k – condutividade térmica do material de que é constituída a placa

A – área da placa, perpendicular à direção de transferência de energia

l – espessura da barra

ΔT – diferença de temperatura entre as faces da placa

- Trabalho realizado por uma força constante que atua sobre um corpo em movimento $W = F d \cos \theta$

F – módulo da força que atua no corpo

d – módulo do deslocamento

θ – 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 $E_p = mgh$

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..... $W = \Delta E_c$

Candidato n.º _____

W – soma dos trabalhos realizados pelas forças que atuam num corpo num determinado intervalo de tempo

ΔE_c – variação da energia cinética do centro de massa do corpo, no mesmo intervalo de tempo

- Comprimento de onda $\lambda = \frac{v}{f}$

v – módulo da velocidade de propagação da onda

f – frequência do movimento ondulatório

- Lei de Snell-Descartes para a refração $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$

n_1, n_2 – índices de refração respetivamente dos meios 1 e 2

θ_1, θ_2 – ângulos entre a direção de propagação do feixe de luz e a normal à superfície separadora no ponto de incidência respetivamente nos meios 1 e 2

- Índice de refração $n = \frac{c}{v}$

c – módulo da velocidade de propagação da luz no vácuo

v – módulo da velocidade de propagação da luz num determinado meio

- Lei de Ohm $V = R I$

V – diferença de potencial

R – resistência elétrica

I – intensidade da corrente elétrica

- Resistência equivalente de uma associação de resistências em série $R_{eq} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$

R_1, R_2, \dots, R_n – valor de cada resistência que faz parte do circuito elétrico

- Resistência equivalente de uma associação de resistências em paralelo $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$

R_1, R_2, \dots, R_n – valor de cada resistência que faz parte do circuito elétrico

- Potência elétrica dissipada $P = V I$

V – diferença de potencial

I – intensidade da corrente elétrica

Química

Quantidade, massa e volume

$$M = \frac{m}{n}$$

$$V_m = \frac{V}{n}$$

Soluções

$$C = \frac{n}{V}$$

$$pH = \{-\log[H_3O^+]/(mol/dm^3)\}$$

Candidato n.º _____

TABELA PERIÓDICA

		18		17		16		15		14		13		12		11		10		9		8		7		6		5		4		3		2		1	
		2		9		8		7		6		5		30		29		28		27		26		25		24		23		22		21		20		19	
		He		F		O		N		C		B		Zn		Cu		Ni		Co		Fe		Mn		Cr		V		Ti		Sc		Ca		K	
		4,00		19,00		16,00		14,01		12,01		10,81		65,41		63,55		58,69		58,93		55,85		54,94		52,00		50,94		47,87		44,96		40,08		39,10	
		Ne		Cl		S		P		Si		Al		Cd		Ag		Pd		Rh		Ru		Tc		Mo		Nb		Zr		Y		Sr		Rb	
		20,18		35,45		32,07		30,97		28,09		26,98		112,41		107,87		106,42		102,91		101,07		97,91		95,94		92,91		88,91		87,62		86,47		85,47	
		Ar		I		Te		Sb		Sn		In		Hg		Au		Pt		Ir		Os		Re		W		Ta		Hf		La		Ba		Cs	
		39,95		126,90		127,60		121,76		118,71		114,82		200,59		196,97		195,08		192,22		190,23		186,21		183,84		180,95		178,49		137,33		132,91		131,29	
		Rn		At		Po		Bi		Pb		Tl		Pb		Rg		Ds		Mt		Hs		Bh		Sg		Db		Rf		Ra		Fr		Ra	
		[222,02]		[209,99]		[208,98]		208,98		207,21		204,38		[272]		[271]		[268]		[268]		[277]		[254]		[266]		[262]		[261]		[226]		[223]		[223]	
		Lu		Lu		Yb		Tm		Er		Ho		Dy		Tb		Gd		Eu		Sm		Pm		Nd		Pr		Ce		La		Ac		Ac	
		174,96		174,96		173,04		168,93		167,26		164,93		162,50		158,92		157,25		151,96		150,36		[145]		144,24		140,91		140,12		138,91		[227]		[227]	
		Lr		Lr		No		Md		Fm		Es		Cf		Bk		Cm		Am		Pu		Np		U		Pa		Th		Ac		Ac		Ac	
		[262]		[262]		[259]		[258]		[257]		[252]		[251]		[247]		[247]		[243]		[244]		[237]		238,03		231,04		232,04		[227]		[227]		[227]	

Candidato n.º _____

Grupo I

Física

Este grupo é composto por 7 questões, mas só deverá responder a 5. Caso responda a mais de 5 questões, apenas são consideradas (cotadas) as primeiras 5 que forem respondidas.

Para cada uma das questões, existe uma única resposta correta que deve assinalar com um **X**. Se marcar com um **X** mais que uma opção é atribuído zero pontos de cotação.

FI.1 O gráfico da Figura 1 representa a posição de duas tartarugas em movimento retilíneo no mesmo caminho, ao longo do tempo.

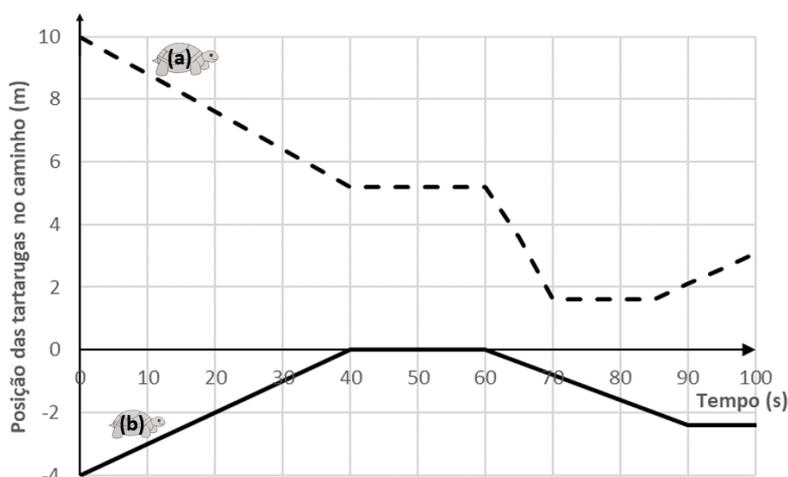


Figura 1.

- As duas tartarugas movimentam-se sempre em sentidos opostos. A tartaruga (b) está parada entre os instantes 40 s e 60 s.
- No instante inicial as tartarugas encontram-se a 14 m uma da outra. Entre os instantes 60 s e 70 s as duas tartarugas movimentam-se no mesmo sentido.
- Ambas as tartarugas estão paradas entre os instantes 40 s e 60 s. A velocidade da tartaruga (a) entre os instantes 0 s e 40 s é maior que entre os instantes 60 s e 70 s.
- Só a tartaruga (b) está parada entre os instantes 40 s e 60 s. A tartaruga (a) nos 100 s de movimento representado no gráfico deslocou-se -7 m.

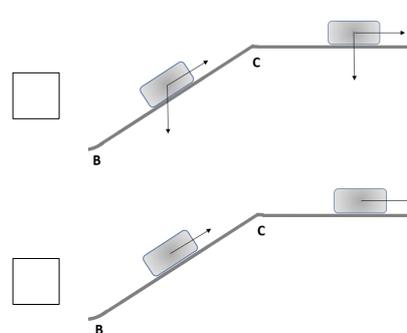
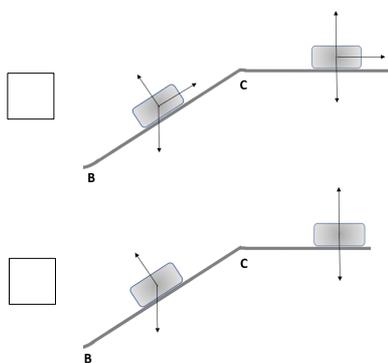
Candidato n.º _____

FI.2 Um corpo é lançado da posição A, de forma a subir uma rampa (atrito é desprezável) e, depois de passar pela posição C, move-se com movimento uniforme e retilíneo



Figura 2.

(Figura 2). As forças que atuam no corpo, na subida da rampa (entre as posições B e C) e após a saída da rampa (após C) são representadas corretamente por:



FI.3 Três esferas de igual massa volúmica (1000 kg/m^3) são colocadas em copos contendo líquidos com massas volúmicas diferentes. Tendo em conta a Figura 3 podemos dizer que:

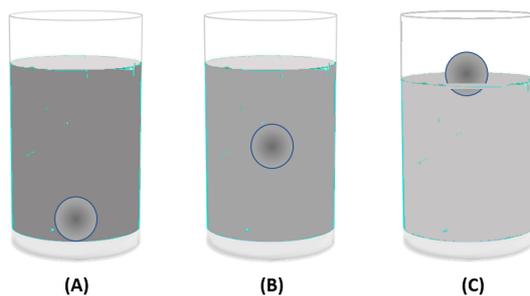


Figura 3.

- O líquido no copo C tem uma massa volúmica inferior à da esfera, e o líquido do copo A tem uma massa volúmica inferior à do copo B.
- A massa volúmica do líquido no copo A é igual à massa volúmica do líquido no copo B. O líquido do copo C tem uma massa volúmica superior à da esfera.

Candidato n.º _____

- A massa volúmica do líquido no copo A é inferior à massa volúmica do líquido no copo C. O líquido do copo B tem uma massa volúmica igual à da esfera.
- O líquido do copo A tem uma massa volúmica inferior à da esfera, mas a massa volúmica do líquido no copo B é superior à massa volúmica do líquido no copo C.

FI.4 Considere o espelho côncavo representado na Figura 4. A interseção de dois raios de luz localiza o ponto imagem do extremo superior do objeto. Para a construção usam-se os seguintes raios:

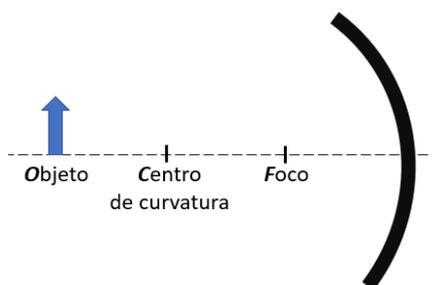


Figura 4.

- Raio focal (desenhado através do raio de curvatura e refletido através do foco) e raio de reflexão (desenhado em qualquer ponto do espelho, sendo o ângulo de incidência igual ao ângulo de reflexão).
- Raio focal (desenhado através do foco, incide perpendicularmente ao espelho e é refletido na mesma direção) e raio radial (desenhado através do centro de curvatura e refletido através do foco).
- Raio paralelo (desenhado paralelo ao eixo óptico e refletido através do foco) e raio focal (desenhado através do foco e refletido através do centro de curvatura).
- Raio paralelo (desenhado paralelo ao eixo óptico e refletido através do foco) e raio radial (desenhado através do centro de curvatura, incide perpendicularmente ao espelho e é refletido na mesma direção).

Candidato n.º _____

FI.5 O circuito elétrico representado na Figura 5 contém 7 lâmpadas iguais. As lâmpadas que acendem com o mesmo brilho (ou seja, percorridas pela mesma intensidade da corrente) são as lâmpadas:

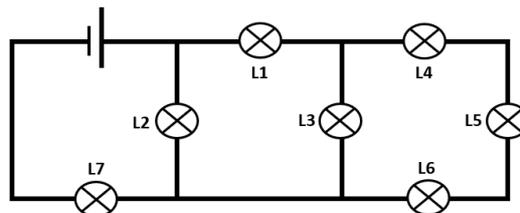


Figura 5.

- L6 e L7
- L1, L2 e L3
- L2, L3 e L5
- L3, L4, L5 e L6

FI.6 Um abrigo de jardim para guardar ferramentas possui paredes em madeira (espessura 0,02 m, condutividade térmica 0,30 W/m K). Qual a espessura que deveria ter um abrigo com paredes de polietileno de alta densidade (condutividade térmica 0,15 W/m K), para que a energia transferida por unidade de tempo fosse a mesma que no abrigo de madeira, e para uma igual diferença de temperatura entre as faces interior e exterior da parede?

- 0,005 m
- 0,01 m
- 0,04 m
- 0,1 m

Candidato n.º _____

FI.7 A onda representada na Figura 6 propaga-se a uma velocidade de 0,06 m/s. O comprimento de onda e a frequência de propagação são, respetivamente:

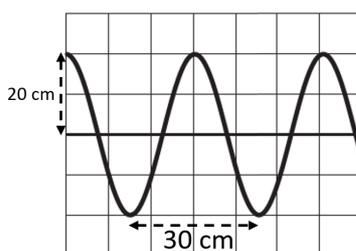


Figura 6.

- 0,20 m e 0,06 Hz
- 0,20 m e 0,30 Hz
- 0,30 m e 0,06 Hz
- 0,30 m e 0,20 Hz

Química

Este grupo é composto por 7 questões, mas **só deverá responder a 5**. Caso responda a mais de 5 questões, apenas são consideradas (cotadas) as primeiras 5 que forem respondidas.

Para cada uma das questões, existe uma única resposta correta. que deve assinalar com um **X**. Se marcar com um **X** mais que uma opção é atribuído zero pontos de cotação.

QI.1 Cada elemento químico é caracterizado:

- Pelo número de protões (número atómico).
- Pela soma do número de neutrões e protões (número de massa).
- Pelo número de eletrões.
- Por qualquer um dos parâmetros referidos nas opções anteriores.

Candidato n.º _____

QI.2 Na configuração eletrónica de uma dada espécie química, a representação $2p^5$:

- Refere-se a duas orbitais do tipo p que contêm 5 eletrões.
- Refere-se ao subnível de energia 2, ao nível de energia p , sendo 5 o número total de eletrões nesse subnível de energia.
- Refere-se ao nível de energia 2, ao subnível de energia p , sendo 5 o número total de eletrões nesse subnível de energia.
- Não se refere ao nível e ao subnível de energia.

QI.3 Considere a forma condensada $[_{10}\text{Ne}] 3s^1$ para descrever a configuração eletrónica do estado fundamental do átomo de sódio, $_{11}\text{Na}$.

- $[_{10}\text{Ne}]$ representa o cerne, ou seja, o conjunto núcleo e eletrões mais internos, e $3s^1$, a camada de valência do átomo de sódio.
- $[_{10}\text{Ne}] 3s^1$ significa que se obtém um átomo de sódio com a adição de um eletrão a um átomo de néon.
- $[_{10}\text{Ne}]$ representa os eletrões de valência do átomo de sódio.
- $[_{10}\text{Ne}] 3s^1$ não corresponde a uma forma correta de descrever a configuração eletrónica do átomo de sódio.

QI.4 Considere as ligações químicas que ocorrem nas moléculas de hidrogénio, H_2 , e cloreto de hidrogénio, HCl .

- Na molécula de H_2 a ligação é covalente simples apolar, enquanto na molécula de HCl a ligação é covalente simples polar.
- Na molécula de H_2 a ligação é covalente simples polar, enquanto na molécula de HCl a ligação é covalente simples apolar.
- Em ambas as moléculas as ligações são covalentes simples apolares.
- Em ambas as moléculas as ligações são covalentes duplas apolares.

Candidato n.º _____

QI.5 Considere o equilíbrio químico traduzido por $2 CO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2 CO_2(g)$. Quando se aumenta a pressão do sistema reacional:

- A concentração de CO_2 diminui e a concentração de O_2 aumenta.
- As concentrações de CO_2 e de O_2 não se alteram.
- A concentração de CO_2 aumenta e a concentração de O_2 diminui.
- As concentrações de CO_2 e de O_2 aumentam.

QI.6 Considere a reação química traduzida por $NH_3(aq) + HCl(aq) \rightarrow NH_4^+(aq) + Cl^-(aq)$.

- As espécies NH_3/HCl constituem um par conjugado ácido-base.
- As espécies HCl/NH_4^+ constituem um par conjugado ácido-base.
- A espécie NH_3 funciona como ácido e a espécie HCl funciona como base.
- A espécie NH_3 funciona como base e a espécie HCl funciona como ácido.

QI.7 Considere a reação química traduzida por $Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$. Nesta reação:

- O zinco metálico sofre oxidação, originando iões zinco (II), e o cobre metálico sofre redução, originando iões cobre (II).
- O zinco metálico sofre redução, originando iões zinco (II), e o cobre metálico sofre oxidação, originando iões cobre (II).
- O zinco metálico sofre oxidação, originando iões zinco (II), e os iões cobre (II) sofrem redução, originando cobre metálico.
- O zinco metálico sofre redução, originando iões zinco (II), e os iões cobre (II) sofrem oxidação, originando cobre metálico.

Candidato n.º _____

Grupo II

Física

Este grupo é composto por 3 questões, mas **só deverá responder a 2**. Caso responda às 3 questões, apenas são consideradas (cotadas) as duas primeiras.

Explicite o seu raciocínio, indicando todos os cálculos efetuados.

FII.1 Um esquiador com uma massa de 80 kg parte do repouso do ponto A (Figura 7 que não se encontra à escala). Ao atingir o ponto B a sua velocidade é de 28 m/s. Considere o solo como nível de referência da energia potencial gravítica, que as forças de atrito (travagem) entre os pontos A e B são desprezáveis, e que o esquiador pode ser representado pelo seu centro de massa.

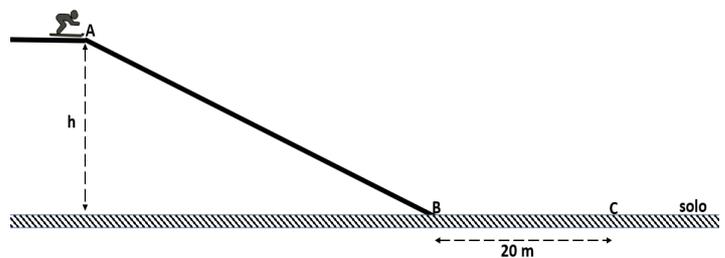


Figura 7.

1.1. Qual a altura h da pista de esqui?

1.2. O esquiador consegue parar no ponto C que dista 20 m do ponto B. Calcule a intensidade da resultante das forças de travagem que atuam no esquiador no percurso entre os pontos B e C.

Candidato n.º _____

FII.2 Um feixe fino de luz laser, F1, ao incidir na superfície curva de uma placa semicilíndrica de vidro representada na Figura 8, origina um feixe fino, F2. Este feixe origina um feixe fino F3, ao passar do vidro para o ar.

2.1. O feixe F3 é desviado relativamente à direção do feixe incidente F2. Determine o ângulo de refração.

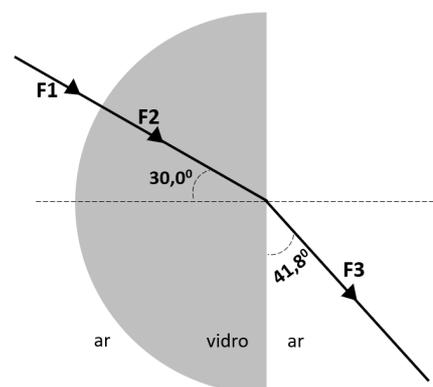


Figura 8.

2.2. Qual o módulo da velocidade de propagação da luz na placa semicilíndrica de vidro?

Candidato n.º _____

FII.3 A Figura 9 seguinte mostra a representação esquemática de um circuito elétrico composto por uma bateria (V) de 9 V e 3 resistências (R) iguais, cada uma de 600Ω . Considerando que a resistência interna da bateria e dos fios de ligação é desprezável, calcule:

3.1. A resistência equivalente do circuito elétrico.

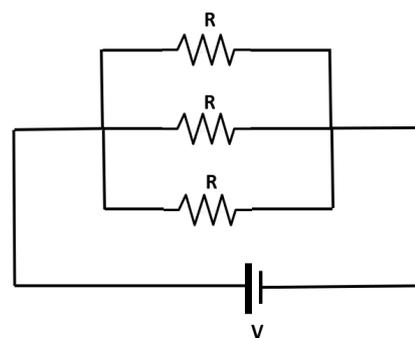


Figura 9.

3.2 A potência dissipada no circuito.

Candidato n.º _____

Química

Este grupo é composto por 3 questões, mas **só deverá responder a 2**. Caso responda às 3 questões, apenas são consideradas (cotadas) as duas primeiras.

Explícite o seu raciocínio, indicando todos os cálculos efetuados.

QII.1 Considere uma solução aquosa de cromato de potássio (K_2CrO_4) com uma concentração $0,25 \text{ mol/dm}^3$.

1.1. Calcule a massa de cromato de potássio necessária para preparar 200 cm^3 da referida solução.

1.2. Calcule o volume da referida solução de cromato de potássio necessário para preparar, por diluição, 100 cm^3 de uma solução $0,10 \text{ mol/dm}^3$.



Candidato n.º _____

QII.2 Considere a reação química traduzida por $N_2(g) + 3 H_2(g) \rightleftharpoons 2 NH_3(g)$.

2.1. Escreva a expressão da constante de equilíbrio para esta reação.

2.2. Se o rendimento reacional for 20%, calcule a quantidade de amoníaco (NH_3) obtida a partir de duas moles de azoto (N_2), assumindo que o hidrogénio (H_2) está na proporção estequiométrica.



Candidato n.º _____

QII.3 Considere, a 25 °C, as seguintes soluções aquosas com a concentração 0,1 mol/dm³:

A – Solução de ácido acético (CH_3COOH).

B – Solução de amoníaco (NH_3).

C – Solução de ácido clorídrico (HCl).

$$K_a(CH_3COOH) = 1,8 \times 10^{-5} \quad K_b(NH_3) = 1,8 \times 10^{-5}$$

3.1. Indique, justificando com base nas equações químicas envolvidas, qual o carácter (ácido, básico ou neutro) de cada uma das soluções.

3.2. Calcule o pH da solução B. Assuma que $[NH_3]_{inicial} \gg [NH_3]_{ionizado}$.



Candidato n.º _____

COTAÇÕES

Grupo	Número de questões	Cotação de cada questão (em pontos)	Subtotal (em pontos)
FI	5	6	30
QI	5	6	30
FII	2	10	20
QII	2	10	20
			Total: 100 pontos