



TÉCNICO
LISBOA

Prova de Ingresso ao IST Maiores de 23 Anos

Prova de Capacidade Científica:
Física e Química

3 de maio de 2025, 12h20min

Duração: 1h

NOME: _____

INSTRUÇÕES

- . A prova é realizada no espaço em branco do próprio enunciado; podem ser utilizadas as costas da folha
- . Não pode ser utilizada máquina de calcular

PROVA DE FÍSICA

- 6 questões (de F1 a F6)
- Total de 100 pontos com a seguinte distribuição:
F1(20pts); F2(20pts); F3(15pts) F4(15pts); F5(15pts); F6(15pts)

PROVA DE QUÍMICA

- 6 questões (de Q1 a Q6)
- Total de 100 pontos com a seguinte distribuição:
Q1 (20pts); Q2 (15pts); Q3 (15pts); Q4 (20pts); Q5 (15pts); Q6 (15pts)

F1 (20 pontos) Uma partícula descreve um movimento circular uniforme com velocidade linear $v = 4 \text{ m.s}^{-1}$ e raio $R = 2 \text{ m}$. Calcule a velocidade angular e o período do movimento, e o módulo da aceleração centrípeta devida à força que atua na partícula.

F2 (20 pontos) Um oscilador harmónico simples tem uma massa $m = 0,5 \text{ kg}$ e uma constante elástica $k = 200 \text{ N.m}^{-1}$. Se a amplitude do movimento é $0,1 \text{ m}$, calcule a energia mecânica total do sistema e a velocidade máxima da massa.

F3 (15 pontos) Um vagão de comboio de massa $M = 10^4 \text{ kg}$ move-se com uma velocidade $v = 2 \text{ m.s}^{-1}$ e colide com outro vagão idêntico em repouso. Após a colisão, os dois vagões acoplam-se e movem-se juntos. Calcule a velocidade final do conjunto.

F4 (15 pontos) Um astronauta de massa $m_a = 75 \text{ kg}$ encontra-se na Estação Espacial Internacional, orbitando a uma altitude de 400 km . Escreva a expressão que permite determinar a força gravítica que atua sobre o astronauta (coloque os valores numéricos na expressão mas não faça as contas).

Considere: G (constante gravítica) = $6,7 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \text{s}^{-2}$

$$R_T(\text{raio da terra}) = 6360 \text{ km}$$

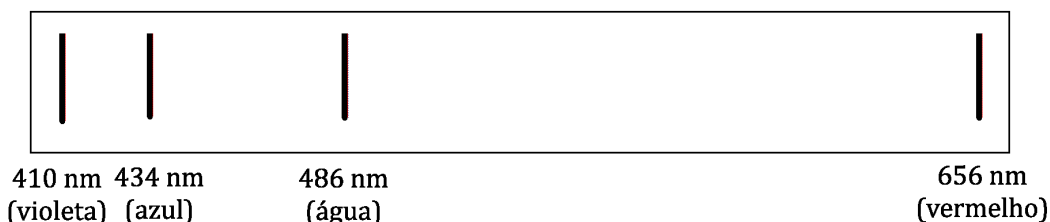
$$m_T(\text{mass da terra}) = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$$

F5 (15 pontos) Uma lâmpada de fio incandescente (uma resistência elétrica) de 2 W está ligada a bateria de 6 V . Determine a resistência da lâmpada e a energia consumida em 5 horas de funcionamento.

F6 (15 pontos) Um elétron ($q = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$) move-se com velocidade $v = 2 \times 10^6 \text{ m.s}^{-1}$ perpendicularmente a um campo magnético de intensidade $B = 5 \text{ mT}$. Determine a intensidade força a que o elétron está sujeito e diga que tipo de trajetória descreve.

QUÍMICA

Q1 – [20 pontos] O espectro atómico do hidrogénio apresenta quatro riscas na região do visível, todas elas pertencentes à série de Balmer.



Indique se as seguintes afirmações são verdadeiras (**V**) ou falsas (**F**):

___ As riscas observadas no espectro de emissão (figura acima) correspondem a transições de estados excitados ($n > 1$) do átomo de hidrogénio para o estado fundamental ($n = 1$).

___ A transição de menor energia observada na série de Balmer aparece na zona do vermelho a 656 nm.

___ A risca observada a 486 nm ocorre entre o nível 3 e o nível 1.

___ A risca a 486 nm corresponde a uma energia de transição maior que a observada a 656 nm.

Critérios de classificação: 5 pontos por afirmação.

Q2 – [15 pontos] Qual das Tabelas abaixo representa os números quânticos dos 5 eletrões de valência do Nitrogénio no estado fundamental (**A, B, C ou D**).

| A | n | l | m_l | m_s |
|---|---|---|-------|-------|
| 1 | 2 | 0 | 0 | +1/2 |
| 2 | 2 | 0 | 1 | -1/2 |
| 3 | 2 | 1 | -1 | +1/2 |
| 4 | 2 | 1 | 0 | +1/2 |
| 5 | 2 | 1 | 1 | +1/2 |

| C | n | l | m_l | m_s |
|---|---|---|-------|-------|
| 1 | 2 | 0 | 0 | +1/2 |
| 2 | 2 | 1 | -1 | -1/2 |
| 3 | 2 | 1 | 1 | -1/2 |
| 4 | 2 | 1 | 0 | -1/2 |
| 5 | 2 | 1 | 0 | +1/2 |

| B | n | l | m_l | m_s |
|---|---|---|-------|-------|
| 1 | 2 | 0 | 0 | +1/2 |
| 2 | 2 | 0 | 0 | -1/2 |
| 3 | 2 | 1 | -1 | -1/2 |
| 4 | 2 | 1 | 0 | -1/2 |
| 5 | 2 | 1 | 1 | -1/2 |

| D | N | l | m_l | m_s |
|---|---|---|-------|-------|
| 1 | 2 | 0 | 0 | +1/2 |
| 2 | 2 | 0 | 0 | +1/2 |
| 3 | 2 | 1 | 1 | +1/2 |
| 4 | 2 | 1 | 0 | +1/2 |
| 5 | 2 | 1 | -1 | +1/2 |

R: A tabela correta é: _____

Q3 – [15 pontos] Indique qual das seguintes afirmações está incorreta:

- A) O raio atómico diminui com o aumento da carga nuclear efetiva.
- B) O raio atómico aumenta ao longo de um período da Tabela Periódica.
- C) A Energia de Ionização diminui ao longo de um grupo da Tabela Periódica.

R: A resposta incorreta é: _____

Q4 – [20 pontos] Considere as seguintes moléculas:

a) CH₃OH b) CH₃COOH c) CH₃COOCH₃ d) CH₃OCH₃

Indique qual delas é um:

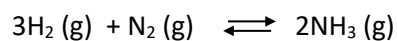
Álcool _____ Éster _____ Ácido carboxílico _____ éter _____

Critérios de classificação: 5 pontos por cada alínea correta

Q5 – [15 pontos] Uma amostra de água contém 5.0×10^{-3} mg de mercúrio por grama de água. Qual o valor da concentração de mercúrio expressa em ppm.

A) 5 ppm B) 0.5 ppm C) 0.05 ppm D) 1 ppm

Q6 - [15 pontos] Considere a seguinte reação química envolvida no processo de Haber-Bosch:



Esta reação é endotérmica. Indique o que acontece à pressão parcial de dinitrogénio (N₂) no equilíbrio quando se aumenta a temperatura partindo de uma situação de equilíbrio químico.

R: A pressão parcial de hidrogénio _____

Provas de Acesso ao IST - Maiores de 23 anos
Geometria Descritiva
2025/2026

Duração: 1 hora

Cotação: 20 valores

Nome: _____

Documento de Identificação: _____

1. Defina projeção cilíndrica ortogonal. Diferencie os sistemas de projeção cotada e de múltipla projeção ortogonal. (3.0 valores)

2. Numa folha A3, com recurso a compasso, régua e esquadro, execute o seguinte exercício. Admita um prisma hexagonal regular vertical de 4 unidades de altura e base de nível circunscrita numa circunferência de raio de 3 unidades com centro no ponto C (0,4,1).

(4.0+4.0+ 4.0 valores)

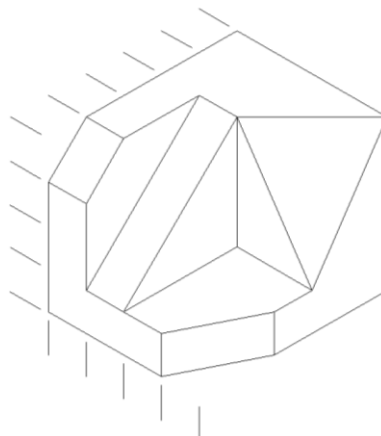
2.1. Represente o sólido em dupla projecção ortogonal;

2.2. Considere um plano de topo que contenha o ponto P (4, 0, 0) e que apresente uma inclinação de 35° (ad). Determine, no plano horizontal, a intersecção do plano secante com o sólido;

2.3. Represente graficamente a verdadeira grandeza da secção.

3. Numa folha A3, com recurso a régua e esquadro, trace a tripla projeção ortogonal do modelo abaixo representado. Considere que cada unidade corresponde a 1cm.

(5.0 valores)



Ingresso de maiores de 23 anos ao IST

Prova de avaliação de capacidade científica em matemática

3 DE MAIO DE 2025

10H40

Apresente todos os cálculos e justificações relevantes excepto nas perguntas de escolha múltipla.

Duração: 1h30m.

INSTRUÇÕES

- Não é permitida a utilização de quaisquer elementos de consulta nem de equipamentos electrónicos, incluindo máquinas de calcular.
- A utilização de telemóveis/smartphones é totalmente proibida. Devem estar desligados e arrumados durante toda a duração da prova.
- O teste deve ser resolvido a caneta (azul ou preta).

| Pergunta | cotação | classificação |
|--------------|---------|---------------|
| 1 | 2 | |
| 2 | 4 | |
| 3 | 2 | |
| 4 | 5 | |
| 5 | 3 | |
| 6 | 4 | |
| Total | 20 val. | |

Nome: _____

1. (a) (1 val.) Se $n \in \mathbb{N}$, $n \neq 1$, indique a forma mais simplificada da expressão

$$\frac{(n+1)!}{n! + (n-1)!}$$

- A. $n-1$ B. n^2 C. $n+1$ D. n

(a) _____

(b) (1 val.) Sabendo que numa determinada linha do triângulo de Pascal o produto dos dois primeiros elementos é 15, o valor do 3º elemento dessa linha é

- A. 115 B. 100 C. 105 D. 110

(b) _____

2. Seja (u_n) a sucessão de termo geral

$$u_n = \frac{n-1}{n+2}$$

(a) (1 val.) Mostre que a sucessão não é uma progressão geométrica.

(b) (1 val.) O valor de $\lim_n u_n$ é

- A. 1 B. 0 C. 2 D. -2

(b) _____

(c) (2 val.) Calcule o valor de $\lim_n (u_n)^{n+2}$

3. (a) (1 val.) Seja a um número real maior do que 1. Qual dos seguintes valores é igual a

$$2 \log_a (\sqrt[3]{a}) ?$$

- A. $\frac{1}{3}$ B. $-\frac{2}{3}$ C. $-\frac{1}{3}$ D. $\frac{2}{3}$

(a) _____

(b) (1 val.) Dados dois números reais positivos, sabe-se que a soma dos seus logaritmos na base 8 é igual a $\frac{1}{3}$.

A que é igual o produto desses dois números?

- A. 8 B. 3 C. 2 D. 9

(b) _____

4. Considere a função g , de domínio $]-\pi, \pi[$, definida por

$$g(x) = \sin(2x) - \cos x$$

(a) (1 val.) Calcule $g'(x)$.

(b) (1 val.) A expressão da recta tangente ao gráfico de g no ponto de abcissa 0 é

- A. $y = 2x - 1$ B. $y = 2x$ C. $y = -2x + 1$ D. $y = -2x$

(b) _____

(c) (1 val.) No ponto $(0, 1)$ do gráfico de g ocorre um extremo de g ? Justifique.

(d) (2 val.) Qual dos seguintes é um dos pontos de inflexão de g ?

- A. $-\frac{\pi}{3}$ B. $\frac{\pi}{4}$ C. 0 D. $\frac{\pi}{2}$

(d) _____

5. Seja k um número real e considere a função real de variável real definida por

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\text{sen}(4x)}{2x} & \text{se } x > 0 \\ k & \text{se } x = 0 \\ \frac{2 - 2e^x}{x^2 - x} & \text{se } x < 0 \end{cases}$$

(a) (1 val.) O domínio de f é

- A. $\mathbb{R} \setminus \{0, 1\}$ B. $\mathbb{R} \setminus \{0\}$ C. \mathbb{R} D. $\mathbb{R} \setminus \{1\}$

(a) _____

(b) (2 val.) Determine o valor de k de modo a que a função seja contínua no seu domínio.

6. Considere a função real de varuaável real

$$h(x) = 4 - x + \ln(x + 1)$$

onde \ln designa logaritmo de base e .

(a) (1 val.) Indique o domínio da função h .

(b) (2 val.) Estude a função h , quanto à monotonia, no seu domínio. Indique os intervalos de monotonia e, se existir algum extremo relativo, determine-o.

(c) (1 val.) Justifique, aplicando o Teorema de Bolzano, que a função h tem, pelo menos, um zero no intervalo $]5, 6[$.

Note que $e < 6 < 7 < e^2$.