



Prova de Ingresso ao IST Maiores de 23 Anos

**Prova de Capacidade Científica:
Física e Química**

6 de maio de 2023, 12h20min

Duração: 1h

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

- 4 questões (de F1 a F4)**
- Total de 100 pontos com a seguinte distribuição: F1(30pts); F2(20pts); F3(30pts); F4(20pts)**

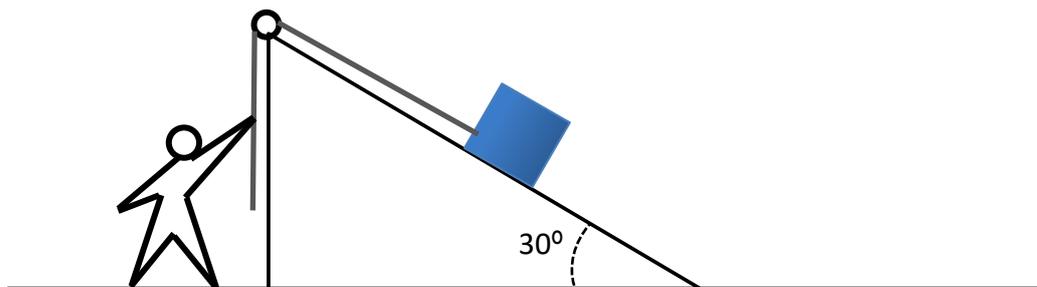
PROVA DE QUÍMICA

- 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 (30 pontos) Um homem puxa uma massa $m = 100$ kg, com uma corda e uma roldana, fazendo-a subir com velocidade constante um plano inclinado que faz um ângulo de 30° com o plano horizontal.

- Represente graficamente na figura as forças a que a massa está sujeita.
- Calcule a menor massa possível do homem, M , para que este consiga de facto fazer a massa subir o plano inclinado.

Dados: despreze os atritos, $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$, $\cos 30^\circ = 0,87$ e $\sin 30^\circ = 0,5$



F2 (20 pontos) Uma bola de massa $m = 500$ g é lançada na vertical, para baixo, do alto de uma escada com 2 m de altura. A velocidade inicial (para baixo) é $v_0 = 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Calcule a energia cinética quando esta atinge o solo.

Dados: despreze os atritos, $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

F3 (30 pontos) Quando se inicia uma experiência de cinemática uma massa m encontra-se na origem do eixo xx e está em repouso. Esta massa está sujeita a uma força $\vec{F} = F_0 \vec{u}_x$, sendo F_0 uma constante positiva

- a) Escreva as equações que descrevem a sua aceleração, velocidade e posição em função do tempo.
- b) Se a força tiver uma intensidade $F_0 = 10$ N, qual o trabalho que realiza ao levar a massa desde a posição $x = 0$ até à posição $x = 5$ m?

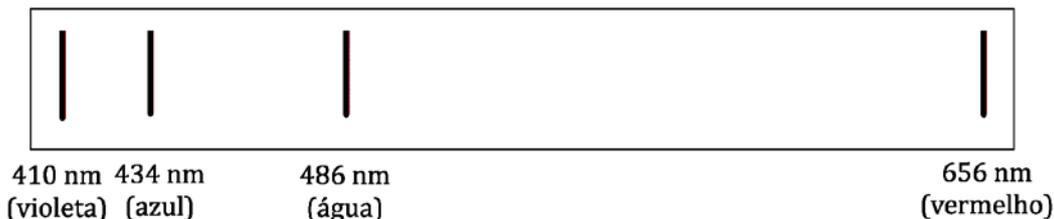
F4 (20 pontos) Uma carga elétrica q que se desloca com uma velocidade \vec{v} é sujeita a um campo elétrico \vec{E} e a um campo magnético \vec{B} .

- a) Escreva a equação que descreve a força a que a carga está sujeita.

- b) Qual o trabalho realizado pelo campo magnético ao longo de um deslocamento Δs ?

QUÍMICA

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



Indique quais os níveis quânticos envolvidos na transição mais energética observada no espectro da figura acima.

R: A transição ocorre entre os níveis $n=$ _____ e $n=$ _____

Critérios de classificação: 12 pontos nível final; 8 pontos nível inicial

Q2 – [15 pontos] Qual das Tabelas abaixo representa os números quânticos dos 4 elétrons do carbono no estado fundamental (**A, B, C ou D**).

A	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	1	-1/2

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

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

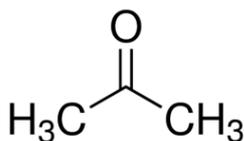
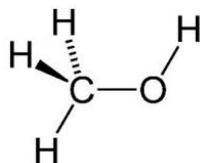
R: A tabela correta é: _____

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

- A) A carga nuclear efetiva aumenta ao longo de um período da Tabela Periódica.
- B) O raio atômico diminui ao longo de um período da Tabela Periódica.
- C) A Energia de Ionização aumenta com o quadrado do número quântico.

R: A resposta incorreta é: _____

Q4 – [20 pontos] Preencha o espaço em branco com o nome do grupo funcional presente em cada molécula.



A _____

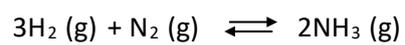
B _____

Critérios de classificação: 10 pontos por cada alínea correta

Q5 – [15 pontos] Uma amostra de ar contém 0.04% (percentagem volúmica) de dióxido de carbono. Se esta amostra for comprimida a 10 atm qual a pressão parcial de dióxido de carbono no recipiente? *Faça um círculo na opção correta.*

- A) 0.04 atm B) 0.02 atm C) 0.4 atm D) 1 atm

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 amoníaco (NH_3) no equilíbrio quando se aumenta a temperatura partindo de uma situação de equilíbrio químico.

R: A pressão parcial de amoníaco _____

Ingresso de maiores de 23 anos ao IST

Prova de avaliação de capacidade científica em matemática

6 DE MAIO DE 2023

10H40

Apresente todos os cálculos e justificações relevantes. 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	2,0	
2	2,0	
3	1,0	
4	5,0	
5	4,0	
6	6,0	
Total	20 val.	

Nome: _____

Número Id.: _____

1. Calcule

[1,0 val.]

$$(a) \frac{8! - 7!}{6!} \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3} \right)$$

[1,0 val.]

$$(b) \left(2 \operatorname{sen}^2 \left(-\frac{\pi}{6} \right) + 2 \cos^2 \left(\frac{\pi}{6} \right) - 1 + \tan^2 \left(\frac{\pi}{3} \right) \right)^{\frac{1}{2}}$$

2. Resolva:

[1,0 val.]

(a) $\log_{16}(x - 3) + \log_{16}(x + 3) = 1$

[1,0 val.]

(b) $x^2 < x + 1$

[1,0 val.]

3. Determine o domínio da função $f(x) = 2 + \tan^2(3x)$

4. Calcule os seguintes limites:

[1,0 val.]

$$(a) \lim_{n \rightarrow +\infty} \left(n + \frac{n^2}{2-n} \right)$$

[2,0 val.]

$$(b) \lim_{n \rightarrow +\infty} \left(1 + \frac{\pi}{3n} \right)^{2n}$$

[2,0 val.]

$$(c) \lim_{n \rightarrow +\infty} (\sqrt{1+n} - \sqrt{n})$$

5. Calcule a derivada das seguintes funções. Não é necessário simplificar o resultado.

[2,0 val.]

(a) $(1 + e^{\cos x})^3$

[2,0 val.]

(b) $(\sin^2 x + 1)e^{2x}$

6. Considere a função $f(x) = 3 - \frac{2 \ln x}{x}$.

[2,0 val.]

(a) Determine o domínio de f e verifique que a derivada de f é $f'(x) = \frac{2 \ln x - 2}{x^2}$ (no seu domínio).

[2,0 val.]

(b) Determine os intervalos de monotonia de f e os extremos relativos.

[1,0 val.]

(c) Determine a equação da recta tangente ao gráfico de f em $x = e$.

[1,0 val.]

(d) Seja $g(x)$ uma função com o mesmo domínio de f , cuja derivada é $g'(x) = f(x)$. Faça o estudo da concavidade de g .

Provas de Acesso ao IST - Maiores de 23 anos
Geometria Descritiva
6 de maio de 2023

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. Na folha A3 anexa, 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. Na folha A3 anexa, 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)

