

**CONCURSO PARA ESTUDANTE INTERNACIONAL
INSTITUTO POLITÉCNICO DE SETÚBAL
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DO BARREIRO
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DE SETÚBAL**

**Modelo da Prova Escrita
2015/2016**

Data: 11 de setembro de 2015

Duração: $\left\{ \begin{array}{l} 2 \text{ partes: } 2\text{h}30\text{m (Tolerância: } 30\text{m)} \\ 1 \text{ parte: } 1\text{h}15\text{m (Tolerância: } 15\text{m)} \end{array} \right.$

Instruções:

1. A prova escrita tem duas partes. Uma primeira parte de Matemática e uma segunda parte de Física e Química.
2. O candidato deve responder somente à parte que lhe permite o ingresso no curso a que se candidata, ou a ambas se o ingresso no curso o exigir.
3. Cada parte da prova tem uma cotação de 20 valores. Antes do enunciado de cada item é apresentada a respetiva cotação.
4. Os alunos que devem responder somente a uma das partes da prova, obtêm a classificação obtida nessa parte. Os que devem responder a ambas as partes, obtêm a classificação correspondente à média das obtidas nas duas partes.
5. Leia atentamente a prova que vai realizar antes de começar.
6. Na folha de respostas, indique a versão da prova (Versão A ou Versão B).
7. Utilize apenas caneta ou esferográfica de tinta indelével, azul ou preta.
8. Utilize a calculadora gráfica sempre que for necessário.
9. Não é permitido o uso de corretor. Em caso de engano, deve riscar de forma inequívoca aquilo que pretende que não seja classificado.
10. As respostas ilegíveis ou que não possam ser claramente identificadas são classificadas com zero pontos.
11. Para cada item, apresente apenas uma resposta. Se escrever mais do que uma resposta a um mesmo item, apenas é classificada a resposta apresentada em primeiro lugar.
12. Para responder aos itens de escolha múltipla, escreva, na folha de respostas:
 - o número do item;
 - a letra que identifica a única opção escolhida.

13. Não apresente cálculos nem justificações, nas respostas aos itens do Grupo I, em ambas as partes da prova.
14. A prova inclui formulários para ambas as partes.
15. Antes do enunciado de cada item é apresentada a respectiva cotação. Os candidatos que devem responder somente a uma das partes, deverão considerar o dobro do valor apresentado na cotação de cada item.

1ª Parte: Matemática

Grupo I

- Na resposta a cada um dos itens deste grupo, selecione a única opção correta.
- Escreva, na folha de respostas:
 - o número do item;
 - a letra que identifica a única opção escolhida.
- Não apresente cálculos, nem justificações.

- [2,0] 1. Seja Ω o espaço de resultados associado a uma certa experiência aleatória, e sejam A e B dois acontecimentos ($A \subset \Omega$ e $B \subset \Omega$).

Sabe-se que:

- A e B são acontecimentos independentes;
- $P(\overline{A}) = \frac{7}{10}$;
- $P(A \cup B) = \frac{3}{4}$.

Qual é o valor de $P(B)$?

- (a) $\frac{5}{14}$. (b) $\frac{9}{14}$. (c) $\frac{9}{20}$. (d) $\frac{11}{20}$.

- [2,0] 2. Seja $g : \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}$ a função definida por $g(x) = \log_2(2 \times \sqrt[3]{x})$.

Indique qual das expressões seguintes também pode definir a função g .

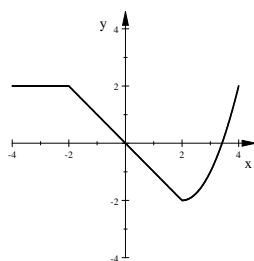
- (a) $2 + \log_2(\sqrt[3]{x})$.
(b) $2 \log_2(\sqrt[3]{x})$.
(c) $\frac{3 + \log_2(x)}{3}$.
(d) $\frac{1 + \log_2(x)}{2}$.

- [2,0] 3. De uma função f sabe-se que $f(x) + f''(x) = 0$, para qualquer $x \in \mathbb{R}$.

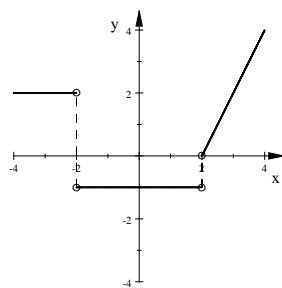
Qual das seguintes expressões pode ser a função f ?

- (a) $\sin x$. (b) e^x . (c) x . (d) $\ln x$.

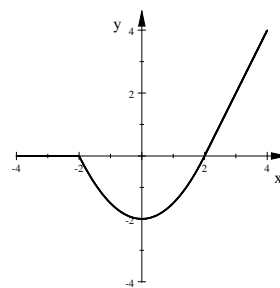
[2,0] 4. Na figura está desenhada parte da representação gráfica da função g .



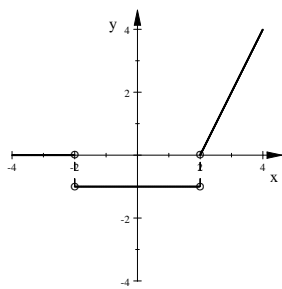
Qual dos seguintes gráficos pode representar o gráfico de g' (a função derivada de g)?



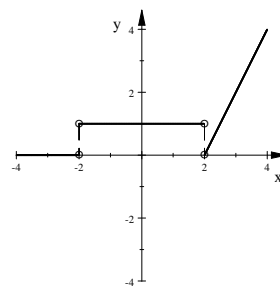
(a)



(b)



(c)



(d)

Grupo II

Nas respostas aos itens deste grupo, apresente as justificações necessárias e todos os cálculos que tiver de efetuar

5. Considere a função $f : D_f \subseteq \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por

$$f(x) = \frac{e^x - e^{5x}}{2x}.$$

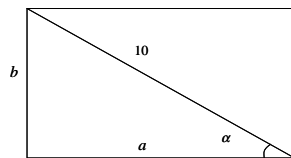
[1,5] (a) Determine o domínio de f .

[1,5] (b) Calcule $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$.

[2,0] 6. Mostre que

$$\operatorname{sen} x \operatorname{tg} x + \cos x = \frac{1}{\cos x}.$$

7. A figura representa um jardim retângular de comprimento a , profundidade b e diagonal 10 m. α é o ângulo da diagonal com o comprimento.



[2,0] (a) Mostre que a área do jardim (em m²) pode ser expressa por:

$$\text{Área} = 50 \operatorname{sen}(2\alpha).$$

[2,0] (b) Utilize a expressão da área anterior para determinar qual a amplitude de α que torna máxima a área do jardim.

[3,0] 8. Considere a função $f : D_f \subseteq \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por

$$f(x) = \log |1 + x|.$$

Estude a monotonia e concavidades de f e calcule, caso existam, os seus extremos relativos e pontos de inflexão.

2ª Parte: Física e Química

Grupo I

- Na resposta a cada um dos itens deste grupo, selecione a única opção correta.
- Escreva, na folha de respostas:
 - o número do item;
 - a letra que identifica a única opção escolhida.
- Não apresente cálculos, nem justificações.

- [2,0] 1. O trabalho realizado por uma força de intensidade de 20 N com a direção e sentido do deslocamento de 20 cm é:
- (a) 20 J . (b) $4,0\text{ J}$. (c) 100 J . (d) $2,0\text{ J}$.
- [2,0] 2. Ao ligar a chave da ignição num automóvel (a combustão), a bateria transfere energia para o motor de arranque. Pode-se afirmar que:
- (a) A bateria é um recetor de energia elétrica.
- (b) A bateria transforma a energia eléctrica em energia química.
- (c) A bateria transforma energia química em energia mecânica.
- (d) A bateria transforma energia química em energia elétrica.
- [2,0] 3. Um corpo A de massa $2m$, que se desloca com metade da velocidade de um corpo B , de massa m , possui uma energia cinética igual ...
- (a) ... à de B .
- (b) ...a metade da de B .
- (c) ...a um quarto da de B .
- (d) ... ao dobro da de B .
- [2,0] 4. O elemento X tem a configuração electrónica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$, no estado de energia mínima.

Considere o seguinte extrato da Tabela Periódica em que as letras não correspondem a símbolos químicos reais.

	R	
Q	X	T

Selecione a alternativa que corresponde à conclusão correta.

- (a) O elemento R tem maior raio atômico e maior energia de ionização do que o elemento X .
- (b) O elemento T tem menor raio atômico e menor energia de ionização do que o elemento X .
- (c) Os elementos R e X têm dois elétrons de valência.
- (d) O elemento Q tem maior raio atômico e menor energia de ionização do que o elemento X .

- [2,0] 5. Preparou-se uma solução de KCl ($M = 74,55 \text{ g mol}^{-1}$) de concentração $0,100 \text{ mol/L}$. A $150,0 \text{ mL}$ desta solução adicionou-se água até perfazer o volume de 250 mL de solução. De entre os valores indicados selecione o que corresponde à concentração da solução obtida.
- (a) $0,0500 \text{ mol/L}$. (b) $0,0450 \text{ mol/L}$. (c) $0,0600 \text{ mol/L}$. (d) $0,150 \text{ mol/L}$.

Grupo II

Nas respostas aos itens deste grupo, apresente as justificações necessárias e todos os cálculos que tiver de efetuar

- [2,0] 6. Considerando um corpo de massa 10 toneladas, a uma altura de 10 m , num campo gravitacional uniforme, calcule o valor da energia potencial gravítica deste corpo.
7. Um carro percorre 164 m em 8 s , enquanto desacelera a uma razão constante de $0,5 \text{ m s}^{-1}$. Determine:
- [1,0] 7.1 A sua velocidade inicial.
- [1,0] 7.2 A sua velocidade final.
8. O agitador de uma tina de ondas, que oscila com uma amplitude de $0,5 \text{ cm}$, produz ondas que se propagam à velocidade de 30 cm s^{-1} e cujo comprimento de onda é de $6,0 \text{ cm}$.
- [2,0] 8.1 Determine o período e a frequência angular das ondas produzidas.
- [2,0] 8.2 Escreva a expressão matemática do movimento do agitador.
- [2,0] 9. Determine a massa de uma substância X (de massa molar $142,05 \text{ g mol}^{-1}$), necessária para preparar $60,0 \text{ cm}^3$ de solução de concentração igual a $0,125 \text{ mol dm}^{-3}$.

Fim