

REDE PROVAS CENTRO

Concursos Especiais de Ingresso no Ensino Superior para Titulares dos Cursos de Dupla Certificação do Ensino Secundário e Cursos Artísticos Especializados - Ano Letivo 2023/2024

Prova-Modelo

Prova “Geral + Matemática”

Duração total: 90 minutos Tolerância: 15 minutos

Esta prova é composta de duas partes:

Componente Geral:

Duração: 30 minutos

Cotação: 65 pontos

Componente Específica — Matemática:

Duração: 60 minutos

Cotação: 135 pontos

Material admitido: material de escrita, folha de rascunho, máquina de calcular (científica ou gráfica)

Cada resposta errada ou em branco vale 0 pontos;

A classificação final é apresentada na escala de 0 a 200 pontos

COMPONENTE GERAL

Duração: 30 minutos Cotação: 65 pontos

TEXTO 1

Bem-vindo à quarta dimensão

Já se costuma dizer que aquela pessoa é um quadrado, falar de triângulos amorosos ou afirmar que alguma coisa forma um círculo perfeito. Conseguimos ver forma geométricas por todo o lado, desenhar o mundo bidimensional que fica ali um pouco abaixo dos filmes 3D e das dimensões da nossa perceção, mas *Flatland*, um clássico de 1884 agora reeditado pela Porto Editora, leva esse jogo um pouco mais além.

O protagonista é um quadrado. É, aliás, o Quadrado. Vive em Flatland (numa tradução literal terra plana), que é, como o nome indica, um universo a duas dimensões habitado apenas por figuras geométricas. Nesta sátira, à altura a roçar a ficção científica e símbolo daquilo que é designado por literatura matemática, há ainda uma realidade mais abaixo habitada por pontos (Lineland) e, a partir do momento em que se dá a aparição da personagem que é a Esfera, a possibilidade de um mundo quase mágico onde existem três dimensões.

“O quadrado é um herói semelhante a Prometeu – ou a Cristo, ou a Sócrates – por trazer uma nova ideia aos outros habitantes e ser condenado por isso. É também uma história platônica, pois as figuras de *Flatland* são como os habitantes da alegoria da caverna, incapazes de ver a realidade. Em vez disso estão confinados a uma visão parcial e degradada da verdade. A ideia de uma quarta dimensão espacial (que é efetivamente do que o livro trata) pode ser usada e interpretada de várias maneiras: matemática, religiosa, espiritual, física, filosófica, etc.”, diz o escritor Afonso Cruz, que tem *Flatland* como um dos seus livros de referência. (...)

“Esta sociedade bidimensional leva o narrador do livro e os seus leitores a imaginarem que também vivemos limitados pela nossa percepção sensorial, alheios a uma quarta ou quinta dimensão, ou outras de ordem superior.” (...)

Pode parecer complicado, mas é apenas literatura.

Catarina Homem Marques, *Sábado, GPS*, 11 a 17 de agosto de 2016, pp. 36-37 (adaptado).

Adaptado do manual *Palavras 12 - Português 12.º Ano*, Areal Editores.

1. Estabeleça a correspondência entre as colunas de acordo com a informação do texto.
(25 pontos, 4x6,25)

1. Certas expressões que integram figuras geométricas encerram		a. apresenta um mundo habitado por figuras geométricas.
2. <i>Flatland</i> é um romance revolucionário porque		b. um valor pejorativo.
3. As personagens vivem limitadas		c. pelos seus sentidos.
4. No terceiro parágrafo, surge a referência a três figuras		d. um sentido conotativo.
		e. que corporizam o poder criativo.
		f. para justificar a condenação dos habitantes.
		g. a ação decorre em 1884.
		h. pelas figuras geométricas.

SOLUÇÕES TEXTO 1

1 - d; 2 - a; 3 - c; 4 - e

TEXTO 2

MENOS DO QUE NÓS

Uma obra magnífica sobre o fenómeno do racismo que faz a síntese de oito séculos de discriminação

Nesta Numa grande síntese histórica, é forçoso que alguns aspetos sejam reduzidos a uma expressão nuclear. Francisco Bethencourt define racismo assim: “Preconceito quanto à descendência étnica combinado com ação discriminatória.” É uma definição clara e funcional, que visa servir os fins de uma obra de abrangência larga, mas obviamente não esgota o assunto. O racismo tem aspetos psicológicos complexos, por exemplo. Não é deles que se trata aqui nem poderiam ser aprofundados neste contexto. Mas devemos tê-los em conta, até para não perdermos de vista aquilo que ainda hoje está em causa no dia a dia, em Portugal e noutros países. Quantas vezes ouvimos observações racistas feitas de um modo tão casual, tão inocente, que na maior parte das vezes nem lhes respondemos. Tentamos pensar que é porque não vale a pena, mas ficamos um pouco mais desiludidos com os outros e sobretudo connosco. Mesmo a esse nível, “Racismos” ajuda. Ao contar o progresso do racismo “Das Cruzadas ao Século XX – num foco europeu, mas com extensões a África e Ásia –, mostra como os preconceitos são ativados por objetivos práticos. O racismo não é inato. Relacional por natureza, varia de feição conforme as circunstâncias em que surge. “Não existe um racismo cumulativo e linear,” explica Bethencourt. “As conjunturas específicas de crise económica ou política revelaram-se cruciais para explicar a mobilização de preconceitos e sua transformação em ações políticas ao serviço de interesses sociais específicos”. O modo como parte da Europa vê os refugiados do Médio Oriente tem antecedentes. Na Idade Média, o preconceito era intensificado pela proximidade entre comunidades, mudando as atitudes com o tempo. Durante o período da expansão oceânica, além de servir como argumento para a expulsão em bloco dessas comunidades, justificou a exploração e o extermínio das populações indígenas. As sociedades coloniais tendiam a ser altamente estratificadas. Ainda hoje sobrevivem vestígios dessa herança, não raro com efeitos trágicos.

Como sabemos, a biologia moderna destruiu a ideia de raça, ao constatar que entre indivíduos com a mesma cor de pele existe mais variedade genética do que entre grupos com cores distintas.

Mas isso é uma descoberta recente, e de qualquer modo a cor é apenas um dos fatores relevantes. Na Idade Média, diz Bethencourt, “a competição e a guerra constante desempenharam um papel importante na criação de um ódio perene entre povos de religiões diferentes, especialmente entre cristãos e muçulmanos.” Já quanto aos ciganos, que tendiam a adotar a religião das zonas onde viviam, o preconceito tinha a ver com o modo de vida. [...]

Luís M. Faria. *In E, A Revista do Expresso*, 14/11/2015.
Adaptado do manual *Caminhos 11- Português 11.º Ano*, Areal Editores.

2. Selecione a opção que permite obter uma afirmação correta.
(40 pontos, 4x10)

- 2.1. O artigo supracitado, quanto ao gênero, é uma apreciação crítica, porque apresenta
- (A) marcas de subjetividade, juntamente com vários tipos de argumentos.
 - (B) descrições pormenorizadas de vivências do emissor.
 - (C) uma síntese da obra e um discurso persuasivo.
 - (D) o ponto de vista do emissor e uma linguagem valorativa.
- 2.2. Segundo o autor deste artigo, racismo é um preconceito baseado
- (A) na religião e na genética, apenas.
 - (B) na genética, na mobilidade e no modo de vida das pessoas.
 - (C) numa diversidade e complexidade de fatores.
 - (D) na descendência étnica e na guerra.
- 2.3. No cotidiano, qualquer indivíduo pode ser vítima de atitudes racistas
- (A) inofensivas e, por isso, aceitáveis.
 - (B) ingênuas, mas indesculpáveis.
 - (C) preocupantes e intoleráveis.
 - (D) pontuais, mas decepcionantes.
- 2.4. No tempo das descobertas, o racismo foi responsável pela
- (A) autonomia dos povos nativos.
 - (B) expulsão de estrangeiros de Portugal.
 - (C) exploração desumana e indiscriminada dos povos descobertos.
 - (D) abolição de classes nas sociedades coloniais.

SOLUÇÕES TEXTO 2

2.1. (D); 2.2. (C); 2.3. (D); 2.4. (C);

COMPONENTE ESPECÍFICA – MATEMÁTICA

Duração: 60 minutos. Cotação: 135 pontos.

Esta componente é constituída por perguntas de “escolha múltipla”, agrupadas em 7 grupos. Deverá escolher a única resposta correta entre as quatro alternativas que são indicadas.

Material admitido: material de escrita, folha de rascunho, máquina de calcular (científica ou gráfica).

A cotação de cada pergunta encontra-se no fim da prova.
Cada resposta errada ou em branco vale 0 pontos.

Grupo 1: Funções Polinomiais

1. O saldo anual de uma determinada empresa de venda de processadores para computadores obedece às seguintes condições:

- se não vender nenhum processador, a empresa apresentará um saldo anual negativo de 20000€;
- por cada processador vendido, o saldo anual da empresa aumenta 50€.

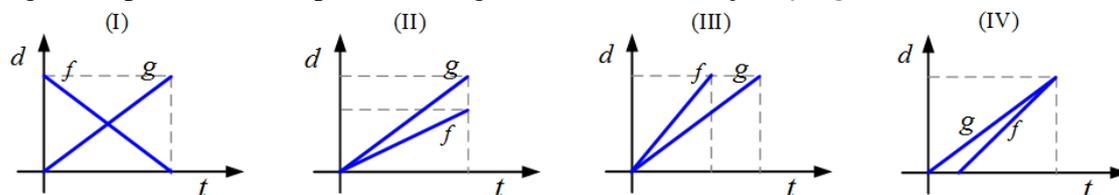
Qual das expressões seguintes indica o saldo anual da empresa (€), em função do número x de processadores vendidos?

- (A) $50x + 20000$
- (B) $50x - 20000$
- (C) $20000x + 50$
- (D) $20000x - 50$

2. Joaquim e António são colegas de escola. Joaquim reside em Azedal de Cima e António reside em Azedal de Baixo. Sejam:

- f a função que descreve a distância d , em metros, percorrida pelo Joaquim quando visita António, t minutos depois de ter saído de Azedal de Cima;
- g a função que descreve a distância d , em metros, percorrida pelo António quando visita Joaquim, t minutos depois de ter saído de Azedal de Baixo.

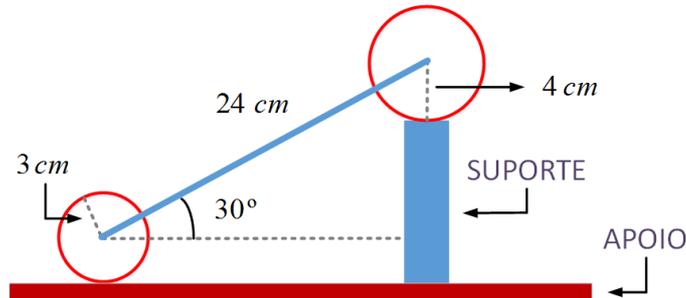
Considerando que os dois colegas percorrem o mesmo caminho, em qual das opções seguintes podem estar representadas graficamente as funções f e g ?



- (A) Representação gráfica (I)
- (B) Representação gráfica (II)
- (C) Representação gráfica (III)
- (D) Representação gráfica (IV)

Grupo 2: Funções Periódicas e Não Periódicas

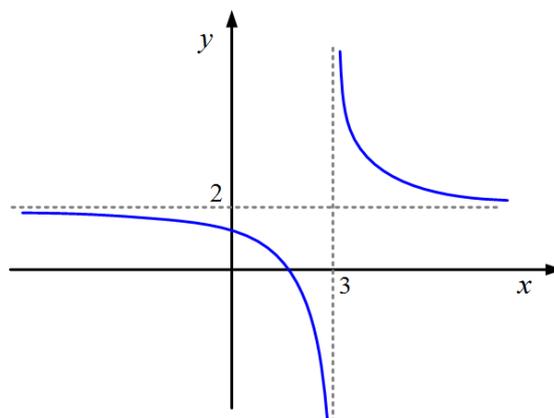
1. A figura seguinte representa um corte vertical de uma peça usada num certo tipo de máquina. No corte aparecem dois círculos, com raios de 3cm e 4cm, um suporte vertical e um apoio horizontal.



A partir das medidas indicadas na figura anterior, qual é a altura do suporte?

- (A) 10 cm
(B) 11 cm
(C) 12 cm
(D) 13 cm
2. A evolução do preço P , em euros, de um determinado produto é dado por
- $$P(t) = \frac{20(5 + 3t)}{t + 8}, \quad t \geq 1,$$
- onde t é o tempo, em meses, decorrido após 1 de janeiro de 2020. Qual é o preço do produto no dia 1 de janeiro de 2021?
- (A) 25 euros
(B) 36 euros
(C) 41 euros
(D) 50 euros

3. Considere a função f representada pelo gráfico que se segue.



Pelo que a figura sugere, indique a afirmação **falsa**:

- (A) $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 2$
(B) $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 2$
(C) $\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = +\infty$

(D) $\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = +\infty$

Grupo 3: Estatística

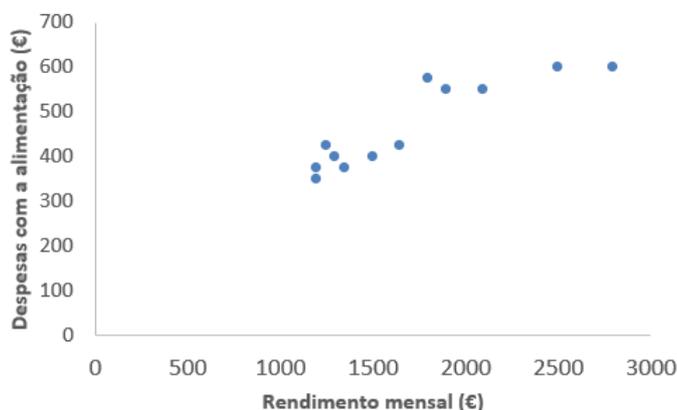
1. O Francisco trabalhou três semanas como aprendiz numa fábrica de metalurgia, fazendo peças para máquinas. O número de peças que produziu por dia é indicado a seguir, por ordem cronológica:

1.ª semana					2.ª semana					3.ª semana				
20	25	21	28	27	19	25	36	38	39	37	38	36	40	37

De entre as afirmações que se seguem, assinale a afirmação verdadeira:

- (A) O 1.º quartil da distribuição é 21 peças.
- (B) A mediana da distribuição é 36 peças.
- (C) Em média, o Francisco produziu, na primeira semana, 26 peças por dia.
- (D) A segunda semana foi aquela em que o Francisco teve maior produtividade.

2. No diagrama de dispersão abaixo estão representados os dados de doze agregados familiares relativos aos seus rendimentos mensais e às despesas, também mensais, com alimentação.



Dos seguintes valores, qual pode ser o do coeficiente de correlação linear desta distribuição?

- (A) - 0,9
- (B) - 0,5
- (C) 0
- (D) 0,9

Grupo 4: Probabilidade

1. Uma cidade de 200000 habitantes tem à sua disposição dois jornais diários: “O Aurora” e o “O Conhecedor”. Um inquérito revelou os seguintes dados:

- 50000 pessoas leem diariamente “O Aurora”
- 40000 pessoas leem diariamente “O Conhecedor”
- 5000 pessoas leem diariamente os dois jornais

Suponha que se escolhe, ao caso, um habitante desta cidade. De entre as afirmações que se seguem, assinale a afirmação verdadeira:

- (A) A probabilidade de que ele seja leitor de apenas o jornal “O Aurora” é 25%
- (B) A probabilidade de que ele seja leitor de apenas o jornal “O Aurora” é 22,5%
- (C) A probabilidade de que ele não seja leitor de qualquer um dos dois jornais é 47,5%
- (D) A probabilidade de que ele não seja leitor de qualquer um dos dois jornais é 40%.

2. Um estudo de mercado sobre o novo software de faturação *SOFTCALC* permitiu apurar que:

- a probabilidade de um anúncio desse produto ser visualizado é 35%
- a probabilidade desse produto ser comprado é 23%
- a probabilidade desse produto ser comprado, tendo o seu anúncio sido visualizado, é 43%

De entre as afirmações que se seguem, assinale a afirmação verdadeira:

- (A) Os acontecimentos “ver o anúncio do produto *SOFTCALC*” e “comprar o produto *SOFTCALC*” são independentes
- (B) Os acontecimentos “ver o anúncio do produto *SOFTCALC*” e “comprar o produto *SOFTCALC*” não são independentes
- (C) A probabilidade de “ver o anúncio e comprar o produto *SOFTCALC*” é 12%
- (D) A probabilidade de “ver o anúncio e comprar o produto *SOFTCALC*” é 20%

Grupo 5: Taxa de Variação

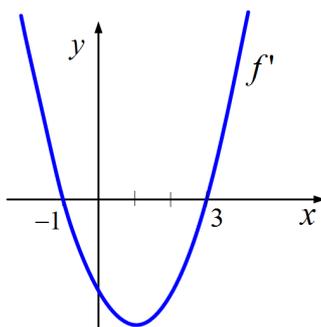
1. Uma caixa desliza num plano inclinado. A distância d , em metros, percorrida pela caixa em função do tempo t , em segundos, é dada por

$$d(t) = 6t^2 + 20t, \quad 0 \leq t \leq 15.$$

Qual é a velocidade média da caixa, em metros por segundo, no intervalo de tempo $[5, 10]$?

- (A) 100 m/s
- (B) 110 m/s
- (C) 150 m/s
- (D) 300 m/s

2. Na figura seguinte está representada parte do gráfico da função derivada, f' , de uma certa função polinomial f .



Qual das seguintes afirmações sobre a monotonia da função f pode ser verdadeira?

- (A) f é crescente em $]-\infty, -1]$ e em $[3, +\infty[$ e é decrescente em $[-1, 3]$
- (B) f é decrescente em $]-\infty, -1]$ e em $[3, +\infty[$ e é crescente em $[-1, 3]$
- (C) f é crescente em \mathbb{R}
- (D) f é decrescente em \mathbb{R}

3. Considere $f(x) = 3x^2 + \sin(2x)$. Qual é a expressão da derivada da função f ?

- (A) $f'(x) = x + \sin(2x)$
- (B) $f'(x) = 6x + 2 \cos(2x)$
- (C) $f'(x) = x^2 + 2 \cos(2x)$
- (D) $f'(x) = 6x + 2$

Grupo 6: Funções de Crescimento

1. Seja $f(x) = \log_4(x + 3)$. Indique o domínio e o contradomínio da função f .

- (A) Domínio = $]-3, +\infty[$ e contradomínio = $]0, +\infty[$
- (B) Domínio = $]-3, 0[$ e contradomínio = $]0, 3[$
- (C) Domínio = \mathbb{R} e contradomínio = \mathbb{R}
- (D) Domínio = $]-3, +\infty[$ e contradomínio = \mathbb{R}

2. Num laboratório, foi colocada, em cultura, uma certa quantidade de organismos vivos. Sabe-se que, t dias depois, a massa total, M , de organismos vivos existentes na cultura é dada, em gramas, por

$$M(t) = \frac{500}{1 + 4e^{-0,2t}}$$

2.1 Indique a massa total, em gramas, dos organismos vivos colocados inicialmente na cultura.

- (A) 100 g
- (B) 150 g
- (C) 200 g
- (D) 250 g

2.2 Ao fim de quanto tempo a massa total de organismos vivos existentes na cultura foi igual a 324 g? As opções são apresentadas com arredondamento às unidades.

- (A) 5 dias
- (B) 8 dias
- (C) 10 dias
- (D) 15 dias

Grupo 7: Otimização

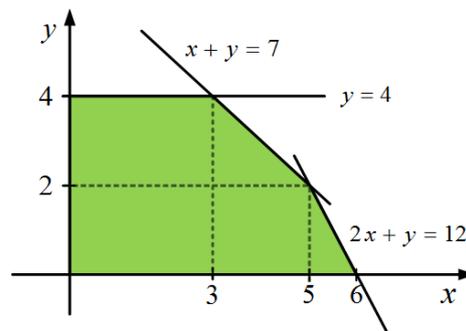
1. Considere a seguinte tabela de variação do sinal de f' , função derivada de f .

x	$-\infty$	3		5	$+\infty$
f'	+	0	-	0	+

Qual das seguintes afirmações é verdadeira?

- (A) f tem um mínimo para $x = 3$ e um máximo para $x = 5$
- (B) f tem um máximo para $x = 3$ e um mínimo para $x = 5$
- (C) f tem máximos para $x = 3$ e $x = 5$
- (D) f não tem mínimos nem máximos

2. Na figura seguinte está representada a região admissível de um problema de programação linear.



2.1 Uma das seguintes condições define esta região. Qual é?

- (A) $x \geq 0 \wedge 0 \leq y \leq 4 \wedge x + y \leq 7 \wedge 2x + y \leq 12$
- (B) $x \leq 0 \wedge y \leq 0 \wedge x + y \leq 7 \wedge 2x + y \leq 12$
- (C) $x \geq 0 \wedge 0 \leq y \leq 4$
- (D) $x + y \leq 4 \wedge 2x + y \leq 12$

2.2 Qual é o valor máximo que a função objetivo $f(x, y) = x + 2y$ pode alcançar na região admissível representada acima?

- (A) 3
- (B) 6
- (C) 11
- (D) 13

Cotações e Soluções:

	Cotações	Resposta Correta
Grupo 1: Funções Polinomiais	15	
1	7	B
2	8	C

Grupo 2: Funções Periódicas e Não Periódicas	23	
1	9	B
2	7	C
3	7	C
Grupo 3: Estatística	15	
1	8	B
2	7	D
Grupo 4: Probabilidade	16	
1	9	B
2	7	B
Grupo 5: Taxa de Variação	22	
1	7	B
2	8	A
3	7	B
Grupo 6: Funções de Crescimento	23	
1	9	D
2.1	7	A
2.2	7	C
Grupo 7: Otimização	21	
1	7	B
2.1	7	A
2.2	7	C
TOTAL	135	

FIM