

## Prova Final de Matemática

### Prova 92 | 2.ª Fase | 3.º Ciclo do Ensino Básico | 2017

Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho

Caderno 1:

Duração da Prova (Caderno 1 + Caderno 2): 90 minutos. | Tolerância: 30 minutos.

7 Páginas

---

**Caderno 1: 35 minutos. Tolerância: 10 minutos.**  
É permitido o uso de calculadora.

---

A prova é constituída por dois cadernos (Caderno 1 e Caderno 2).

Utiliza apenas caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta.

Só é permitido o uso de calculadora no Caderno 1.

Não é permitido o uso de corretor. Risca o que pretendes que não seja classificado.

Para cada resposta, identifica o item.

Apresenta as tuas respostas de forma legível.

Apresenta apenas uma resposta para cada item.

A prova inclui um formulário e uma tabela trigonométrica.

As cotações dos itens de cada caderno encontram-se no final do respetivo caderno.

---

Na resposta aos itens de escolha múltipla, seleciona a opção correta. Escreve na folha de respostas o número do item e a letra que identifica a opção escolhida.

---

Nos termos da lei em vigor, as provas de avaliação externa são obras protegidas pelo Código do Direito de Autor e dos Direitos Conexos. A sua divulgação não suprime os direitos previstos na lei. Assim, é proibida a utilização destas provas, além do determinado na lei ou do permitido pelo IAVE, I.P., sendo expressamente vedada a sua exploração comercial.

# Formulário

---

## Números

**Valor aproximado de  $\pi$  (pi):** 3,14159

## Geometria

### Áreas

**Losango:**  $\frac{\textit{Diagonal maior} \times \textit{Diagonal menor}}{2}$

**Trapézio:**  $\frac{\textit{Base maior} + \textit{Base menor}}{2} \times \textit{Altura}$

**Superfície esférica:**  $4\pi r^2$ , sendo  $r$  o raio da esfera

### Volumes

**Prisma e cilindro:**  $\textit{Área da base} \times \textit{Altura}$

**Pirâmide e cone:**  $\frac{\textit{Área da base} \times \textit{Altura}}{3}$

**Esfera:**  $\frac{4}{3}\pi r^3$ , sendo  $r$  o raio da esfera

## Trigonometria

**Fórmula fundamental:**  $\text{sen}^2 x + \text{cos}^2 x = 1$

**Relação da tangente com o seno e o cosseno:**  $\text{tg} x = \frac{\text{sen} x}{\text{cos} x}$

## Tabela Trigonométrica

Graus	Seno	Cosseno	Tangente	Graus	Seno	Cosseno	Tangente
1	0,0175	0,9998	0,0175	46	0,7193	0,6947	1,0355
2	0,0349	0,9994	0,0349	47	0,7314	0,6820	1,0724
3	0,0523	0,9986	0,0524	48	0,7431	0,6691	1,1106
4	0,0698	0,9976	0,0699	49	0,7547	0,6561	1,1504
5	0,0872	0,9962	0,0875	50	0,7660	0,6428	1,1918
6	0,1045	0,9945	0,1051	51	0,7771	0,6293	1,2349
7	0,1219	0,9925	0,1228	52	0,7880	0,6157	1,2799
8	0,1392	0,9903	0,1405	53	0,7986	0,6018	1,3270
9	0,1564	0,9877	0,1584	54	0,8090	0,5878	1,3764
10	0,1736	0,9848	0,1763	55	0,8192	0,5736	1,4281
11	0,1908	0,9816	0,1944	56	0,8290	0,5592	1,4826
12	0,2079	0,9781	0,2126	57	0,8387	0,5446	1,5399
13	0,2250	0,9744	0,2309	58	0,8480	0,5299	1,6003
14	0,2419	0,9703	0,2493	59	0,8572	0,5150	1,6643
15	0,2588	0,9659	0,2679	60	0,8660	0,5000	1,7321
16	0,2756	0,9613	0,2867	61	0,8746	0,4848	1,8040
17	0,2924	0,9563	0,3057	62	0,8829	0,4695	1,8807
18	0,3090	0,9511	0,3249	63	0,8910	0,4540	1,9626
19	0,3256	0,9455	0,3443	64	0,8988	0,4384	2,0503
20	0,3420	0,9397	0,3640	65	0,9063	0,4226	2,1445
21	0,3584	0,9336	0,3839	66	0,9135	0,4067	2,2460
22	0,3746	0,9272	0,4040	67	0,9205	0,3907	2,3559
23	0,3907	0,9205	0,4245	68	0,9272	0,3746	2,4751
24	0,4067	0,9135	0,4452	69	0,9336	0,3584	2,6051
25	0,4226	0,9063	0,4663	70	0,9397	0,3420	2,7475
26	0,4384	0,8988	0,4877	71	0,9455	0,3256	2,9042
27	0,4540	0,8910	0,5095	72	0,9511	0,3090	3,0777
28	0,4695	0,8829	0,5317	73	0,9563	0,2924	3,2709
29	0,4848	0,8746	0,5543	74	0,9613	0,2756	3,4874
30	0,5000	0,8660	0,5774	75	0,9659	0,2588	3,7321
31	0,5150	0,8572	0,6009	76	0,9703	0,2419	4,0108
32	0,5299	0,8480	0,6249	77	0,9744	0,2250	4,3315
33	0,5446	0,8387	0,6494	78	0,9781	0,2079	4,7046
34	0,5592	0,8290	0,6745	79	0,9816	0,1908	5,1446
35	0,5736	0,8192	0,7002	80	0,9848	0,1736	5,6713
36	0,5878	0,8090	0,7265	81	0,9877	0,1564	6,3138
37	0,6018	0,7986	0,7536	82	0,9903	0,1392	7,1154
38	0,6157	0,7880	0,7813	83	0,9925	0,1219	8,1443
39	0,6293	0,7771	0,8098	84	0,9945	0,1045	9,5144
40	0,6428	0,7660	0,8391	85	0,9962	0,0872	11,4301
41	0,6561	0,7547	0,8693	86	0,9976	0,0698	14,3007
42	0,6691	0,7431	0,9004	87	0,9986	0,0523	19,0811
43	0,6820	0,7314	0,9325	88	0,9994	0,0349	28,6363
44	0,6947	0,7193	0,9657	89	0,9998	0,0175	57,2900
45	0,7071	0,7071	1,0000				

1. O histograma da Figura 1 representa a distribuição da massa corporal de um grupo de alunos. A frequência relativa da classe  $[40, 45[$  está representada, em percentagem, por  $k$ .

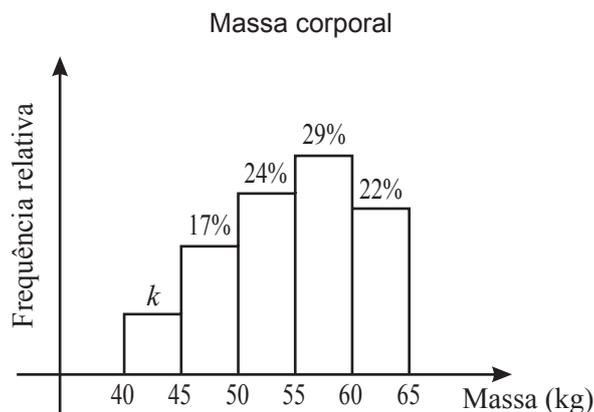


Figura 1

Seleciona-se, ao acaso, um dos alunos do grupo.

Qual é a probabilidade de a sua massa corporal ser inferior a 45 kg ?

- (A) 6%                      (B) 7%                      (C) 8%                      (D) 9%

2. Na Figura 2, está representada a reta real. Nesta reta, estão assinalados os pontos  $P, Q, R, S, T, U$  e  $V$ .

A distância entre cada dois pontos consecutivos é uma unidade.

A abcissa do ponto  $Q$  é  $a$ , sendo  $a$  um número real.

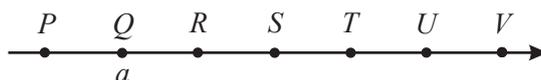


Figura 2

Identifica o segmento de reta de comprimento igual a 1 ao qual pertence o ponto de abcissa  $a + 3\sqrt{2}$ , recorrendo a letras da figura.

3. Considera que:

- a distância média da Terra ao Sol é igual a 149,6 milhões de quilómetros;
- a distância média de Neptuno ao Sol é 30 vezes a distância média da Terra ao Sol.

Determina a distância média de Neptuno ao Sol.

Apresenta o resultado em quilómetros, escrito em notação científica.

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

4. Os catetos de um triângulo retângulo medem 48 cm e 62 cm.

Determina o comprimento da hipotenusa desse triângulo.

Apresenta o resultado em centímetros, arredondado às centésimas.

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

5. Na Figura 3, apresenta-se o esquema de uma estrutura de três pisos onde serão montadas duas escadas rolantes, uma entre o rés do chão e o 1.º andar e outra entre o 1.º andar e o 2.º andar.

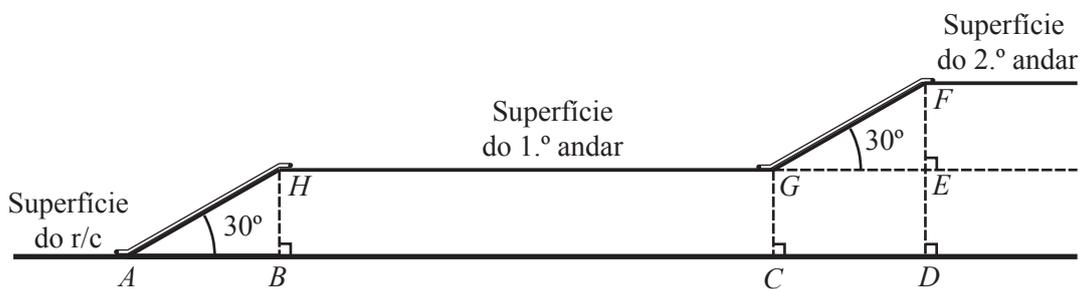


Figura 3

Sabe-se que:

- $\overline{AD} = 23$  m
- $\overline{BC} = 12$  m
- $\overline{AB} = \overline{CD}$
- $\hat{BAH} = \hat{EGF} = 30^\circ$

A figura não está desenhada à escala.

Determina  $\overline{DF}$ , ou seja, determina a distância da superfície do rés do chão à superfície do 2.º andar.

Apresenta o valor pedido em metros, arredondado às centésimas.

Se procederes a arredondamentos nos cálculos intermédios, conserva pelo menos três casas decimais.

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

6. Na Figura 4, estão representados o cubo  $[ABCDEFGH]$  e a pirâmide  $[ABCDV]$ .

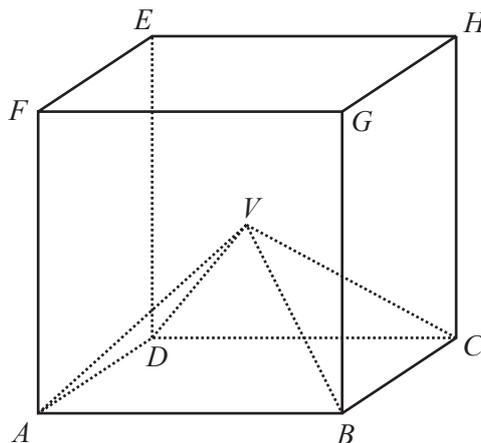


Figura 4

Sabe-se que:

- o vértice  $V$  da pirâmide coincide com o centro do cubo;
- o volume do cubo é igual a  $729 \text{ cm}^3$ .

6.1. Em qual das opções seguintes está designada uma reta secante e não perpendicular ao plano que contém a face  $[ABCD]$ ?

(A)  $AH$

(B)  $AD$

(C)  $EH$

(D)  $ED$

6.2. Determina o volume da pirâmide  $[ABCDV]$ .

Apresenta o valor pedido em  $\text{cm}^3$ .

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

**FIM DO CADERNO 1**

## COTAÇÕES (Caderno 1)

Item							
Cotação (em pontos)							
1.	2.	3.	4.	5.	6.1.	6.2.	
3	4	6	5	7	3	7	<b>35</b>

**Prova 92**  
2.<sup>a</sup> Fase  
CADERNO 1

**Prova Final de Matemática**

**Prova 92 | 2.ª Fase | 3.º Ciclo do Ensino Básico | 2017**

Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho

Duração da Prova (Caderno 1 + Caderno 2): 90 minutos. | Tolerância: 30 minutos.

Caderno 2:

7 Páginas

---

**Caderno 2:** 55 minutos. Tolerância: 20 minutos.

Não é permitido o uso de calculadora.

7. Um grupo de quatro alunos, constituído por duas raparigas e dois rapazes, realizou um trabalho na disciplina de Matemática.

A professora vai sortear dois dos elementos do grupo para fazerem a apresentação do trabalho à turma.

Qual é a probabilidade de o par escolhido ser constituído por uma rapariga e um rapaz?

Apresenta o resultado na forma de fração irredutível.

Mostra como chegaste à tua resposta.

8. O diagrama de extremos e quartis da Figura 5 representa um determinado conjunto de dados.

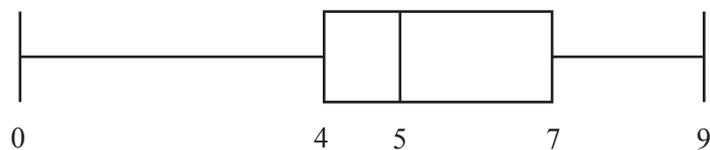


Figura 5

Qual é a amplitude interquartis deste conjunto de dados?

9. Considera o conjunto  $X = [-2, 1[ \cap \mathbb{Z}$  ( $\mathbb{Z}$  é o conjunto dos números inteiros relativos).

Qual dos conjuntos seguintes é igual a  $X$ ?

(A)  $\{-2, -1\}$

(B)  $\{-2, -1, 0\}$

(C)  $\{-1, 0, 1\}$

(D)  $\{-2, -1, 0, 1\}$

10. Na Figura 6, estão representados, em referencial cartesiano, uma função quadrática  $f$  e o triângulo isósceles  $[OAB]$ .

Sabe-se que:

- o ponto  $O$  é a origem do referencial;
- o ponto  $A$  tem coordenadas  $(4, 0)$ ;
- o ponto  $B$  é um ponto do gráfico de  $f$ ;
- $\overline{OB} = \overline{AB}$ ;
- a função  $f$  é definida por  $f(x) = 4x^2$ .

Determina a área do triângulo  $[OAB]$ .

Mostra como chegaste à tua resposta.

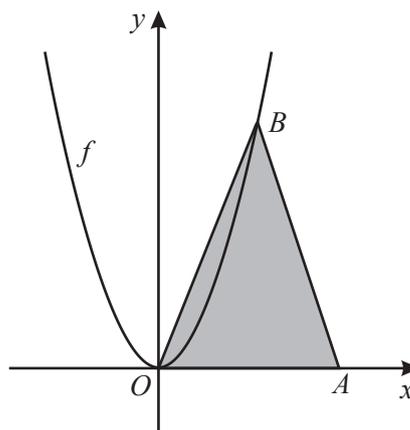
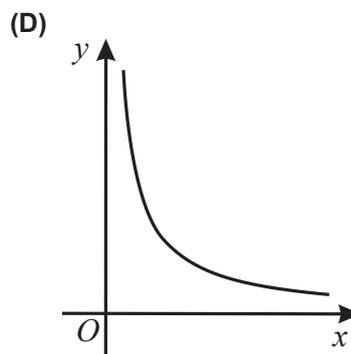
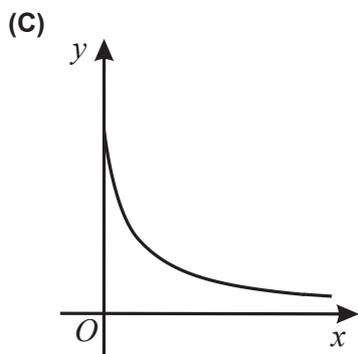
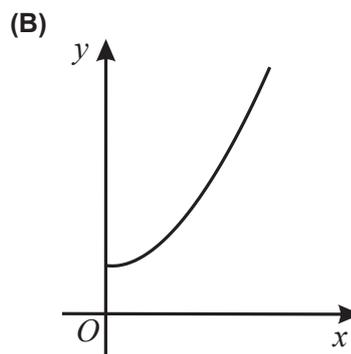
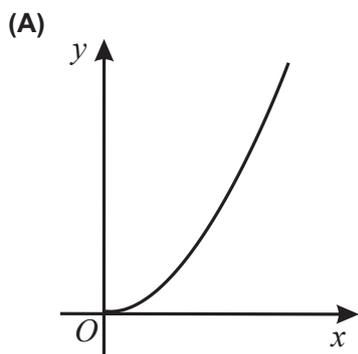


Figura 6

11. Em qual das opções seguintes pode estar representada graficamente uma função de proporcionalidade inversa?



12. Na tabela seguinte, apresentam-se os quatro primeiros termos de uma sucessão.

1.º termo	2.º termo	3.º termo	4.º termo
-2	4	-8	16

O termo geral dessa sucessão é dado por  $b^n$ , sendo  $b$  um número real.

Qual é o valor de  $b$ ?

13. Resolve a equação seguinte.

$$10x^2 - 3x - 1 = 0$$

Apresenta as soluções na forma de fração irredutível.

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

14. Resolve a inequação seguinte.

$$\frac{x+3}{5} > 2(x-1)$$

Apresenta o conjunto solução na forma de intervalo de números reais.

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

15. Considera o sistema de equações 
$$\begin{cases} x + 2y = 3 \\ x - y = 0 \end{cases}$$

Qual dos seguintes pares ordenados  $(x, y)$  é solução deste sistema?

(A)  $(-1, 2)$

(B)  $(1, 1)$

(C)  $(0, 0)$

(D)  $(2, -1)$

16. Escreve o número  $(12^3)^2 \times 12^3 \times 3^{-9}$  na forma de uma potência de base 4.

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

17. Considera um retângulo cujos lados medem  $x$  e  $x + 3$ , com  $x > 0$ .

Escreve um polinómio que represente a área desse retângulo.

Apresenta o polinómio numa forma reduzida.

Mostra como chegaste à tua resposta.

18. Na Figura 7, estão representados dois triângulos,  $[ABC]$  e  $[ABD]$ , inscritos numa circunferência.

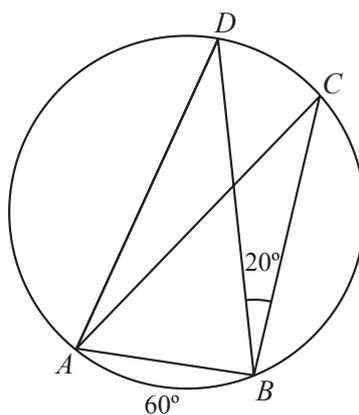


Figura 7

Sabe-se que:

- o triângulo  $[ABD]$  é isósceles, sendo  $\overline{AD} = \overline{BD}$ ;
- a amplitude do arco  $AB$  é  $60^\circ$ ;
- o ponto  $C$  pertence ao arco  $BD$ ;
- $\widehat{CBD} = 20^\circ$ .

A figura não está desenhada à escala.

Determina a amplitude, em graus, do ângulo  $ABC$ .

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

19. Na Figura 8, está representado o hexágono regular  $[ABCDEF]$ .

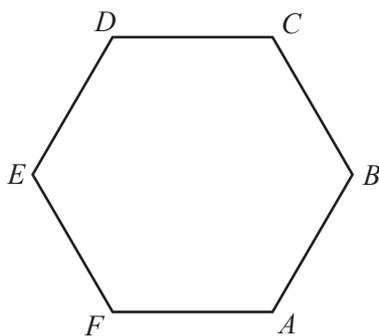


Figura 8

Qual dos pontos seguintes é a imagem do ponto  $F$  pela reflexão deslizante de eixo  $EB$  e vetor  $\overrightarrow{FA}$ ?

(A) Ponto  $A$

(B) Ponto  $B$

(C) Ponto  $C$

(D) Ponto  $D$

20. Na Figura 9, está representado o cubo  $[ABCDEFGH]$ .

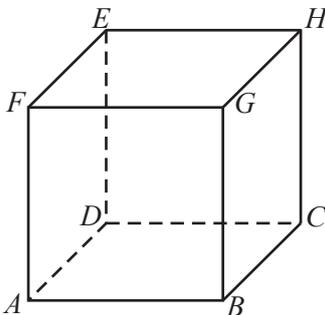


Figura 9

Considera a afirmação seguinte.

«Quaisquer dois planos perpendiculares ao plano que contém a face  $[ABCD]$  do cubo são perpendiculares entre si.»

Identifica, recorrendo a letras da figura, dois planos que permitam mostrar que esta afirmação é **falsa**.

**FIM DA PROVA**

## COTAÇÕES (Caderno 2)

Item														
Cotação (em pontos)														
7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	
6	4	3	6	3	4	6	7	3	6	4	6	3	4	<b>65</b>
<b>TOTAL (Caderno 1 + Caderno 2)</b>														<b>100</b>

**Prova 92**  
2.<sup>a</sup> Fase  
CADERNO 2

**Prova Final de Matemática**

**Prova 92 | 2.ª Fase | 3.º Ciclo do Ensino Básico | 2017**

Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho

**Critérios de Classificação**

9 Páginas

---

VERSÃO DE TRABALHO

## CRITÉRIOS GERAIS DE CLASSIFICAÇÃO

A classificação a atribuir a cada resposta resulta da aplicação dos critérios gerais e dos critérios específicos apresentados para cada item e é expressa por um número inteiro.

As respostas ilegíveis ou que não possam ser claramente identificadas são classificadas com zero pontos.

Em caso de omissão ou de engano na identificação de uma resposta, esta pode ser classificada se for possível identificar inequivocamente o item a que diz respeito.

Se for apresentada mais do que uma resposta ao mesmo item, só é classificada a resposta que surgir em primeiro lugar.

### Itens de seleção

Nos itens de escolha múltipla, a cotação do item só é atribuída às respostas que apresentem de forma inequívoca a opção correta. Todas as outras respostas são classificadas com zero pontos.

Nas respostas aos itens de escolha múltipla, a transcrição do texto da opção escolhida é considerada equivalente à indicação da letra correspondente.

### Itens de construção

Nos itens de resposta curta, as respostas são classificadas de forma dicotómica ou por níveis de desempenho, de acordo com os critérios específicos.

Nos itens de resposta restrita, os critérios de classificação apresentam-se organizados por níveis de desempenho ou por etapas. A cada nível de desempenho e a cada etapa corresponde uma dada pontuação.

A classificação das respostas aos itens cujos critérios se apresentam organizados por níveis de desempenho resulta da pontuação do nível de desempenho em que forem enquadradas e da aplicação dos critérios de desvalorização definidos para situações específicas.

A classificação das respostas aos itens cujos critérios se apresentam organizados por etapas resulta da soma das pontuações atribuídas às etapas apresentadas e da aplicação dos critérios de desvalorização definidos para situações específicas.

Nas respostas classificadas por níveis de desempenho, se permanecerem dúvidas quanto ao nível a atribuir, deve optar-se pelo nível mais elevado de entre os dois tidos em consideração. Qualquer resposta que não atinja o nível 1 de desempenho é classificada com zero pontos.

As respostas que não apresentem exatamente os mesmos processos de resolução, os termos ou as expressões constantes dos critérios específicos de classificação são classificadas em igualdade de circunstâncias com aquelas que os apresentem, desde que o seu conteúdo seja cientificamente válido, adequado ao solicitado e enquadrado pelos documentos curriculares de referência.

A classificação das respostas aos itens de resposta restrita que impliquem a realização de cálculos tem em conta a apresentação de todos os cálculos efetuados. A apresentação apenas do resultado final é classificada com zero pontos.

Nas respostas em que não sejam explicitadas todas as etapas previstas nos critérios específicos, a pontuação a atribuir a cada uma das etapas não expressas, mas cujo conhecimento ou utilização esteja implícito na resolução apresentada, é a que consta dos critérios específicos.

Em caso de transcrição incorreta de dados, se a dificuldade da resolução do item (ou de uma etapa) diminuir significativamente, a pontuação máxima a atribuir à resposta a esse item (ou a essa etapa) é a parte inteira de metade da pontuação prevista; caso contrário, mantém-se a pontuação prevista.

Se, na resposta, for omitida a unidade de medida, a pontuação a atribuir é a que consta dos critérios específicos, não havendo lugar a qualquer desvalorização.

Se, na resposta, for utilizado o sinal de igual quando, em rigor, deveria ser usado o sinal de aproximadamente igual, a pontuação a atribuir é a que consta dos critérios específicos, não havendo lugar a qualquer desvalorização.

No caso de a resposta apresentar um erro numa das etapas, se a dificuldade da resolução das etapas subsequentes se mantiver, a pontuação a atribuir a cada uma delas é a que consta dos critérios específicos. Se a dificuldade da resolução das etapas subsequentes diminuir significativamente em virtude do erro cometido, a pontuação máxima a atribuir a cada uma delas é a parte inteira de metade da pontuação prevista.

No quadro seguinte, apresentam-se situações específicas sujeitas a desvalorização que podem ocorrer nas respostas aos itens de resposta restrita.

<b>Situações específicas sujeitas a desvalorização</b>
Ocorrência de erros de cálculo.
Apresentação de cálculos intermédios com um número de casas decimais diferente do solicitado ou com um arredondamento incorreto.
Apresentação do resultado final numa forma diferente da solicitada, com um número de casas decimais diferente do solicitado ou com um arredondamento incorreto.
Utilização de simbologia ou de expressões incorretas do ponto de vista formal.

Verificando-se alguma destas situações específicas na resposta a um item, aplicam-se desvalorizações à soma das pontuações atribuídas às etapas ou à pontuação correspondente ao nível de desempenho em que a resposta for enquadrada. As desvalorizações são as seguintes:

- 1 ponto pela ocorrência de uma ou duas das situações descritas;
- 2 pontos pela ocorrência de três ou quatro das situações descritas.

## CRITÉRIOS ESPECÍFICOS DE CLASSIFICAÇÃO

1. .... 3 pontos  
(C)

2. .... 4 pontos

A classificação é atribuída de acordo com os seguintes níveis de desempenho.

Níveis	Descritores de desempenho	Pontuação
2	Identifica, de modo formalmente correto, o segmento de reta $[UV]$ .	4
1	Identifica, de modo formalmente incorreto, o segmento de reta $[UV]$ .	3

3. .... 6 pontos

A classificação é atribuída de acordo com as seguintes etapas.

Obter a distância média de Neptuno ao Sol em milhões de km ..... 1 ponto

Apresentar o valor pedido em km e em notação científica ..... 5 pontos

Escrever o valor obtido em km (4 488 000 000 km) ..... 1 ponto

Apresentar o valor pedido na forma indicada ( $4,488 \times 10^9$  km)

(**ver notas 1 e 2**) ..... 4 pontos

OU

Escrever o valor obtido em notação científica

( $4,488 \times 10^3$  milhões de km) (**ver notas 1 e 2**) ..... 3 pontos

Apresentar o valor pedido na forma indicada ( $4,488 \times 10^9$  km) ..... 2 pontos

**Notas:**

1. Se, na resposta, for apresentada uma expressão da forma  $a \times 10^n$ , com  $a \in \mathbb{R}$  e  $n \in \mathbb{Z}$ , equivalente ao valor obtido na etapa anterior, mas que não esteja em notação científica, a pontuação máxima a atribuir a esta etapa é 2 pontos.

2. Se, na resposta, forem apresentadas as expressões  $a \times 10^{n-1}$ ,  $a \times 10^{n+1}$  ou  $a \times 10^{-n}$ , sendo  $a \times 10^n$  a escrita em notação científica do valor obtido na etapa anterior, a pontuação a atribuir a esta etapa é 2 pontos.

4. .... 5 pontos

A classificação é atribuída de acordo com as seguintes etapas.

Escrever  $h^2 = 48^2 + 62^2$  (ou equivalente) ..... 2 pontos

Obter  $h$  ..... 2 pontos

Obter o valor pedido (78,41 cm) ..... 1 ponto

5. .... 7 pontos

Este item pode ser resolvido por, pelo menos, dois processos.

A classificação é atribuída de acordo com as etapas apresentadas.

**1.º Processo**

Determinar  $\overline{AB}$  ou determinar  $\overline{CD}$  ..... 2 pontos

Escrever  $\operatorname{tg} 30^\circ = \frac{\overline{BH}}{\overline{AB}}$  (ou equivalente) ..... 2 pontos

Escrever  $\overline{BH} = \overline{AB} \times \operatorname{tg} 30^\circ$  ..... 1 ponto

Obter  $\overline{BH}$  ..... 1 ponto

Obter o valor pedido (6,35 m) ..... 1 ponto

**2.º Processo**

Determinar  $\overline{AB}$  ou determinar  $\overline{CD}$  ..... 2 pontos

Escrever  $\cos 30^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{AH}}$  (ou equivalente) ..... 1 ponto

Determinar  $\overline{AH}$  ..... 1 ponto

Escrever  $\sin 30^\circ = \frac{\overline{BH}}{\overline{AH}}$  ou escrever  $\overline{BH}^2 + \overline{AB}^2 = \overline{AH}^2$  (ou equivalente) ... 1 ponto

Obter  $\overline{BH}$  ..... 1 ponto

Obter o valor pedido (6,35 m) ..... 1 ponto

6.1. .... 3 pontos

(A)

6.2. .... 7 pontos

Este item pode ser resolvido por, pelo menos, dois processos.

A classificação é atribuída de acordo com as etapas apresentadas.

**1.º Processo**

Calcular a medida da aresta do cubo ..... 3 pontos

Identificar a medida da altura da pirâmide ..... 1 ponto

Determinar a área da base da pirâmide ..... 1 ponto

Obter o volume da pirâmide (121,5 cm<sup>3</sup>) ..... 2 pontos

**2.º Processo**

Escrever  $V_{\text{pirâmide}} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times V_{\text{cubo}}$  ou escrever «O cubo é a reunião de seis pirâmides geometricamente iguais à pirâmide  $[ABCDV]$ .» (ou equivalente) ... 5 pontos

Obter o volume da pirâmide (121,5 cm<sup>3</sup>) ..... 2 pontos

7. .... 6 pontos

A classificação é atribuída de acordo com as seguintes etapas.

- Apresentar uma tabela ou um diagrama em árvore que traduza a experiência,  
ou apresentar todos os casos possíveis ..... 2 pontos
- Indicar o número de casos possíveis ..... 1 ponto
- Indicar o número de casos favoráveis ..... 1 ponto
- Obter a probabilidade pedida  $\left(\frac{2}{3}\right)$  ..... 2 pontos

8. .... 4 pontos  
3

9. .... 3 pontos  
(B)

10. .... 6 pontos

A classificação é atribuída de acordo com as seguintes etapas.

- Reconhecer que  $\overline{OA} = 4$  ..... 1 ponto
- Reconhecer que a abcissa do ponto  $B$  é  $2$  ..... 1 ponto
- Determinar  $f(2)$  ..... 2 pontos
- Identificar a área do triângulo com  $\frac{\overline{OA} \times f(2)}{2}$  ..... 1 ponto
- Obter o valor pedido (32) ..... 1 ponto

11. .... 3 pontos  
(D)

12. .... 4 pontos

A classificação é atribuída de acordo com os seguintes níveis de desempenho.

Níveis	Descritores de desempenho	Pontuação
2	Identifica o valor de $b(-2)$ ou escreve uma expressão do termo geral da sucessão $((-2)^n)$ .	4
1	Responde considerando que os quatro primeiros termos são $2, 4, 8, 16$ ( $2$ ou $2^n$ ) ou escreve uma expressão do termo geral considerando que os quatro primeiros termos são $-2, -4, -8, -16$ ( $-2^n$ ).	2

13. .... 6 pontos

A classificação é atribuída de acordo com as seguintes etapas.

Identificar os valores de  $a$ ,  $b$  e  $c$ , considerando a equação na forma

$ax^2 + bx + c = 0$  ..... 1 ponto

Substituir, na fórmula resolvente,  $a$ ,  $b$  e  $c$  pelos respetivos valores ..... 2 pontos

Obter o valor do binómio discriminante ..... 1 ponto

Determinar as soluções da equação  $\left(-\frac{1}{5} \text{ e } \frac{1}{2}\right)$  (ver notas 1, 2 e 3) ..... 2 pontos

**Notas:**

1. Se, na resposta, não forem apresentadas duas soluções, a pontuação máxima a atribuir a esta etapa é 1 ponto.
2. Se, por erros cometidos em etapas anteriores, o valor do binómio discriminante não for um quadrado perfeito, a pontuação máxima a atribuir a esta etapa é 1 ponto.
3. Se, na resposta, for apresentada a resolução de uma equação do 1.º grau, a pontuação a atribuir a esta etapa é 0 pontos.

14. .... 7 pontos

A classificação é atribuída de acordo com as seguintes etapas.

Desembaraçar a inequação de parêntesis..... 1 ponto

Desembaraçar a inequação de denominadores ..... 1 ponto

Isolar os termos com incógnita num dos membros da inequação ..... 1 ponto

Reduzir os termos semelhantes..... 1 ponto

Resolver a inequação obtida na etapa anterior..... 2 pontos

Apresentar o conjunto solução na forma de intervalo  $\left(-\infty, \frac{13}{9}\right]$  ..... 1 ponto

15. .... 3 pontos

(B)

16. .... 6 pontos

Este item pode ser resolvido por, pelo menos, dois processos.

A classificação é atribuída de acordo com as etapas apresentadas.

**1.º Processo**

Substituir  $(12^3)^2$  por  $12^6$  ..... 1 ponto

Substituir  $12^6 \times 12^3$  por  $12^9$  ..... 1 ponto

Substituir  $3^{-9}$  por  $\frac{1}{3^9}$  ou por  $\left(\frac{1}{3}\right)^9$  ..... 2 pontos

Reconhecer que  $12^9 \times \frac{1}{3^9} = \left(\frac{12}{3}\right)^9$  ou que  $12^9 \times \left(\frac{1}{3}\right)^9 = \left(12 \times \frac{1}{3}\right)^9$  ..... 1 ponto

Obter  $4^9$  ..... 1 ponto

**2.º Processo**

- Substituir  $(12^3)^2$  por  $12^6$  ..... 1 ponto
- Substituir  $12^6 \times 12^3$  por  $12^9$  ..... 1 ponto
- Substituir  $12^9$  por  $4^9 \times 3^9$  ..... 1 ponto
- Substituir  $3^9 \times 3^{-9}$  por  $3^0$  ..... 1 ponto
- Reconhecer que  $3^0 = 1$  ..... 1 ponto
- Obter  $4^9$  ..... 1 ponto

17. .... **4 pontos**

A classificação é atribuída de acordo com as seguintes etapas.

- Escrever a expressão  $x(x + 3)$  ..... 2 pontos
- Obter o polinómio  $x^2 + 3x$  ..... 2 pontos

18. .... **6 pontos**

Este item pode ser resolvido por, pelo menos, dois processos.

A classificação é atribuída de acordo com as etapas apresentadas.

**1.º Processo**

- Determinar a amplitude do ângulo  $ADB$  ..... 3 pontos
- Reconhecer que a soma das amplitudes dos ângulos internos de um triângulo é  $180^\circ$  ..... 1 ponto
- Determinar a amplitude do ângulo  $DBA$  ou do ângulo  $BAD$  ..... 1 ponto
- Calcular a amplitude do ângulo  $ABC$  ( $95^\circ$ ) ..... 1 ponto

**2.º Processo**

- Reconhecer que a soma das amplitudes dos arcos  $AD$ ,  $DB$  e  $AB$  é  $360^\circ$  ..... 1 ponto
- Determinar a amplitude do arco  $AD$  ou do arco  $DB$  ..... 1 ponto
- Determinar a amplitude do ângulo  $DBA$  ..... 3 pontos
- Calcular a amplitude do ângulo  $ABC$  ( $95^\circ$ ) ..... 1 ponto

19. .... **3 pontos**

(C)

20. .... 4 pontos

A classificação é atribuída de acordo com os seguintes níveis de desempenho.

Níveis	Descritores de desempenho	Pontuação
2	Identifica, de modo formalmente correto, um par de planos <b>não perpendiculares</b> de entre os planos <i>ABG</i> , <i>BCH</i> , <i>CDE</i> , <i>DAF</i> , <i>DBG</i> e <i>ACH</i> .	4
1	Identifica, de modo formalmente incorreto, um par de planos <b>não perpendiculares</b> de entre os referidos no descritor do nível 2.	3

### COTAÇÕES

Item											
Cotação (em pontos)											
1.	2.	3.	4.	5.	6.1.	6.2.	7.	8.	9.	10.	
3	4	6	5	7	3	7	6	4	3	6	
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.		
3	4	6	7	3	6	4	6	3	4		
<b>TOTAL</b>											<b>100</b>