Novo Espaço – Matemática A, 12.º ano
Proposta de teste de avaliação [maio – 2019]

Nome: ____

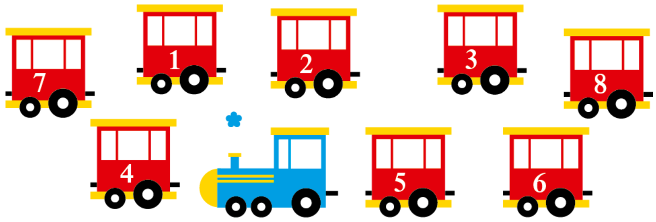
Ano / Turma: _________ **N.º:** _____ **Data:** ___ - ____ - ___

- Não é permitido o uso de corretor. Deves riscar aquilo que pretendes que não seja classificado.
- A prova inclui um formulário.
- As cotações dos itens encontram-se no final do enunciado da prova.

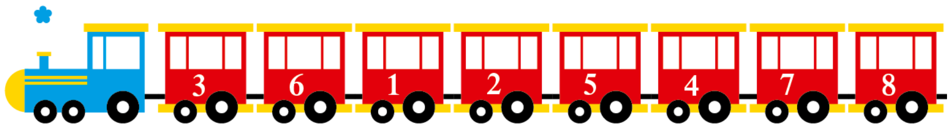
CADERNO 1

(É permitido o uso de calculadora gráfica.)

1. O Rui vai montar um comboio constituído por uma máquina e oito carruagens numeradas de 1 a 8.



A montagem deve ser feita de modo que duas carruagens consecutivas não podem ter ambas números ímpares ou números pares, tal como é exemplificado a seguir.



Nestas condições, quantas são as possibilidades de montagem?

(A) 576 **(B)** 1152

(C) 1728 **(D)** 192

2. Considera, em $\mathbb{C}$, conjunto dos números complexos, a condição:

$$|z-\mathrm{i}|\leq 1 \wedge 0\leq \operatorname{Arg}(z)\leq \frac{\pi}{4}$$

No plano complexo, esta condição define uma região.

Qual é a área dessa região, arredondada às centésimas?

(A) $0,29$ **(B)** $2,64$

(C) $1,07$ **(D)** $0,37$

3. Considera, em $\mathbb{C}$, conjunto dos números complexos, $z_1 = 3 + \mathrm{i}$ e $z_2 = \frac{-z_1}{\mathrm{i}}$.

Para um número real θ, pertencente ao intervalo $\left]\pi, \frac{3\pi}{2}\right[$, o número complexo $z = \mathrm{e}^{\mathrm{i}\theta}$ verifica a condição $|z - z_1| = |z - z_2|$.

Determina o valor de θ arredondado às centésimas.

4. Um ponto P desloca-se numa reta numérica, no intervalo de tempo $I = [0, 10]$ (medido em segundos), de tal forma que a abcissa, no instante t é dada por

$$x(t) = -2\sin\left(\frac{\pi t}{3} + \pi\right)$$

4.1. Recorre às capacidades gráficas da calculadora e determina, no intervalo de tempo considerado, o número de vezes em que a distância do ponto P à origem é igual a $1{,}5$.

Na resposta deves apresentar:
– a equação do problema;
– a reprodução, num referencial, do(s) gráfico(s) da(s) função(ões) visualizado(s) na calculadora que te permitem identificar o número de soluções da equação.

4.2. Sabe-se que $x(t) = A\cos(\omega t + \varphi)$, com $A > 0$, $\omega > 0$ e $\varphi \in [0, 2\pi[$.
Qual é a fase deste oscilador harmónico?

(A) π **(B)** $\frac{3\pi}{4}$

(C) $\frac{\pi}{2}$ **(D)** $\frac{3\pi}{2}$

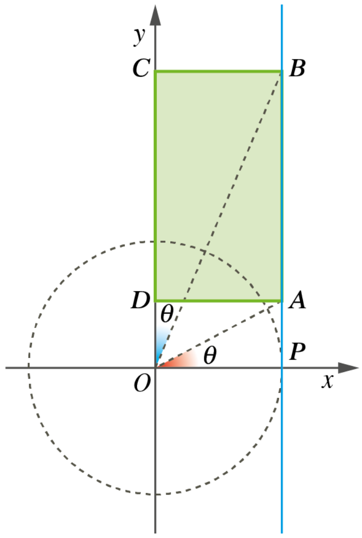
FIM (Caderno 1)

Cotações						Total
Questões – Caderno 1	1.	2.	3.	4.1.	4.2.	
Pontos	12	12	20	19	12	75

CADERNO 2

(Não é permitido o uso de calculadora.)

5. Na figura, está representada, num referencial o.n. xOy, a circunferência de centro na origem e raio 1.



Sabe-se que:

- o ponto P tem coordenadas $(1, 0)$;
- $[ABCD]$ é um retângulo;
- os ângulos POA e BOC são geometricamente iguais e cada um deles tem amplitude θ, com $\theta \in \left]0, \frac{\pi}{4}\right[$.

Seja f a função, de domínio $\left]0, \frac{\pi}{4}\right[$, em que $f(\theta)$ representa a área do retângulo $[ABCD]$.

5.1. Mostra que $f(\theta) = \dfrac{2}{\tan(2\theta)}$.

5.2. Determina uma equação, na forma $y = mx + b$; $m \in \mathbb{R} \wedge b \in \mathbb{R}$, da reta tangente ao gráfico de f no ponto de abcissa $\frac{\pi}{12}$.

6. Considera a função f, de domínio $\left]-\pi, +\infty\right[$, definida por

$$f(x) = \begin{cases} \dfrac{2x - \sin\left(\dfrac{x}{2}\right)}{\sin x} & \text{se } x \in \left]-\pi, 0\right[\\ 1,5 & \text{se } x = 0 \\ \dfrac{3e^{3x} - 3e^{x}}{4x} & \text{se } x \in \left]0, +\infty\right[\end{cases}$$

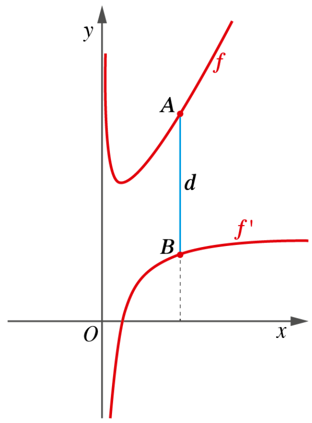
Verifica se f é contínua em $x = 0$.

7. Considera a função f, de domínio $\mathbb{R}^+$, definida por $f(x) = 2x - \ln\left(\frac{x}{4}\right)$.

Na figura, em referencial o.n. Oxy, estão representadas as funções f e f' (função derivada de f).

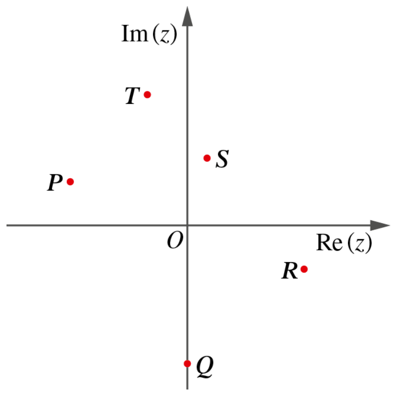
Sabe-se que os pontos A e B têm igual abcissa. O ponto A pertence ao gráfico de f e B pertence ao gráfico de f'.

A distância entre os pontos A e B é dada por $d(x)$, em que x representa a abcissa comum aos pontos A e B.



Determina as coordenadas de B quando a função d atinge um mínimo.

8. Na figura, no plano complexo, estão representados cinco pontos: P, Q, R, S e T.



Sabe-se que:

- o ponto P é o afixo de um número complexo z;
- $w = \frac{\overline{z}}{\mathrm{i}}$

O afixo do número complexo w pode ser:

(A) o ponto S **(B)** o ponto Q

(C) o ponto T **(D)** o ponto R

9. Em $\mathbb{C}$, conjunto dos números complexos, considera $w = \frac{1+\mathrm{i}^{17}}{\sqrt{3}-\mathrm{i}}$.

Sabe-se que w é uma das raízes cúbicas de um número complexo z.

Determina a raiz cúbica de z, cujo afixo, no plano complexo, pertence ao quarto quadrante.

Apresenta o resultado na forma trigonométrica com argumento pertencente ao intervalo $\left]\frac{3\pi}{2}, 2\pi\right[$.

10. Em $\mathbb{C}$, conjunto dos números complexos, considera $z=\dfrac{\mathrm{i}^{33}-(1+\mathrm{i})^2}{2\cos^2\theta+\mathrm{i}\sin(2\theta)}$, com $\theta\in\,]0,\pi[$.

10.1. Mostra que $z=\dfrac{1}{2\cos\theta}\times e^{\left(\frac{3\pi}{2}-\theta\right)\mathrm{i}}$.

10.2. Considera o resultado $z=\dfrac{1}{2\cos\theta}\times e^{\left(\frac{3\pi}{2}-\theta\right)\mathrm{i}}$ e representa z, na forma:

a) algébrica, se $\theta=\dfrac{\pi}{4}$;

b) trigonométrica, se $\theta=\dfrac{2\pi}{3}$.

FIM (Caderno 2)

Cotações										Total
Questões – Caderno 2	**5.1.**	**5.2.**	**6.**	**7.**	**8.**	**9.**	**10.1.**	**10.2. a)**	**10.2. b)**	
Pontos	14	15	12	15	12	15	12	15	15	**125**

FORMULÁRIO

GEOMETRIA

Comprimento de um arco de circunferência: αr
(α: amplitude, em radianos, do ângulo ao centro; r: raio)

Área de um polígono regular: $\text{Semiperímetro} \times \text{Apótema}$

Área de um setor circular: $\dfrac{\alpha r^2}{2}$
(α: amplitude, em radianos, do ângulo ao centro; r: raio)

Área lateral de um cone: $\pi r g$
(r: raio da base; g: geratriz)

Área de uma superfície esférica: $4\pi r^2$
(r: *raio*)

Volume de uma pirâmide: $\dfrac{1}{3} \times \text{Área da base} \times \text{Altura}$

Volume de um cone: $\dfrac{1}{3} \times \text{Área da base} \times \text{Altura}$

Volume de uma esfera: $\dfrac{4}{3}\pi r^3$ (r: raio)

PROGRESSÕES

Soma dos n primeiros termos de uma progressão (u_n):

Progressão aritmética: $\dfrac{u_1 + u_n}{2} \times n$

Progressão geométrica: $u_1 \times \dfrac{1 - r^n}{1 - r}$

TRIGONOMETRIA

$\sin(a+b) = \sin a \cos b + \sin b \cos a$

$\cos(a+b) = \cos a \cos b - \sin a \sin b$

$\dfrac{\sin A}{a} = \dfrac{\sin B}{b} = \dfrac{\sin C}{c}$

$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc\cos A$

COMPLEXOS

$(\rho \operatorname{cis} \theta)^n = \rho^n \operatorname{cis}(n\theta)$ ou $(\rho e^{i\theta})^n = \rho^n e^{in\theta}$

$\sqrt[n]{\rho \operatorname{cis} \theta} = \sqrt[n]{\rho} \operatorname{cis}\left(\dfrac{\theta + 2k\pi}{n}\right)$ ou $\sqrt[n]{\rho e^{i\theta}} = \sqrt[n]{\rho}\, e^{\frac{\theta + 2k\pi}{n}}$

$(k \in \{0, \ldots, n-1\}$ e $n \in \mathbb{N})$

PROBABILIDADES

$\mu = p_1 x_1 + \ldots + p_n x_n$

$\sigma = \sqrt{p_1 (x_1 - \mu)^2 + \ldots + p_n (x_n - \mu)^2}$

Se X é $N(\mu, \sigma)$, então:

$P(\mu - \sigma < X < \mu + \sigma) \approx 0{,}6827$

$P(\mu - 2\sigma < X < \mu + 2\sigma) \approx 0{,}9545$

$P(\mu - 3\sigma < X < \mu + 3\sigma) \approx 0{,}9973$

REGRAS DE DERIVAÇÃO

$(u+v)' = u' + v'$

$(u\,v)' = u'\,v + u\,v'$

$\left(\dfrac{u}{v}\right)' = \dfrac{u'\,v - u\,v'}{v^2}$

$(u^n)' = n\,u^{n-1}\,u' \quad (n \in \mathbb{R})$

$(\sin u)' = u' \cos u$

$(\cos u)' = -u' \sin u$

$(\tan u)' = \dfrac{u'}{\cos^2 u}$

$(e^u)' = u'\,e^u$

$(a^u)' = u'\,a^u \ln a \quad (a \in \mathbb{R}^+ \setminus \{1\})$

$(\ln u)' = \dfrac{u'}{u}$

$(\log_a u)' = \dfrac{u'}{u \ln a} \quad (a \in \mathbb{R}^+ \setminus \{1\})$

LIMITES NOTÁVEIS

$\lim \left(1 + \dfrac{1}{n}\right)^n = e \quad (n \in \mathbb{N})$

$\lim\limits_{x \to 0} \dfrac{\sin x}{x} = 1$

$\lim\limits_{x \to 0} \dfrac{e^x - 1}{x} = 1$

$\lim\limits_{x \to +\infty} \dfrac{\ln x}{x} = 0$

$\lim\limits_{x \to +\infty} \dfrac{e^x}{x^p} = +\infty \quad (p \in \mathbb{R})$

CADERNO 1

1. Podemos ter sequências do tipo

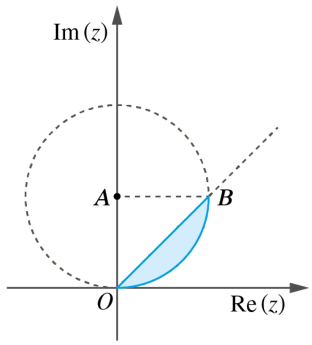
$\boxed{Maq.}\boxed{I}\boxed{P}\boxed{I}\boxed{P}\boxed{I}\boxed{P}\boxed{I}\boxed{P}$ $4!\times 4!$ ou $\boxed{Maq.}\boxed{P}\boxed{I}\boxed{P}\boxed{I}\boxed{P}\boxed{I}\boxed{P}\boxed{I}$ $4!\times 4!$

Nas condições pretendidas, o número de possibilidades é dado por $2\times 4!\times 4!$, ou seja, 1152.

Resposta: Opção **(B)** 1152

2. Na figura está representada a região definida pela condição

$$|z-\mathrm{i}|\leq 1 \wedge 0\leq \operatorname{Arg}(z)\leq \frac{\pi}{4}$$



A área da referida região é dada por:

$$\frac{\pi\times 1^2}{4}-\frac{1\times 1}{2}=\frac{\pi-2}{4}$$

$$\frac{\pi-2}{4}\approx 0,29$$

Resposta: Opção **(A)** $0,29$

3. $z_1=3+\mathrm{i}$, $z_2=\frac{-z_1}{\mathrm{i}}=\frac{-3-\mathrm{i}}{\mathrm{i}}=(-3-\mathrm{i})\times(-\mathrm{i})=-1+3\mathrm{i}$ e $z=e^{\mathrm{i}\theta}=\cos\theta+\mathrm{i}\sin\theta$

$$|\cos\theta+\mathrm{i}\sin\theta-(3+\mathrm{i})|=|\cos\theta+\mathrm{i}\sin\theta-(-1+3\mathrm{i})|\Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow |(-3+\cos\theta)+(-1+\sin\theta)\mathrm{i}|=|(1+\cos\theta)+(-3+\sin\theta)\mathrm{i}|$$

$$\Leftrightarrow \sqrt{(-3+\cos\theta)^2+(-1+\sin\theta)^2}=\sqrt{(1+\cos\theta)^2+(-3+\sin\theta)^2}$$

Daqui resulta:

$$9-6\cos\theta+\cos^2\theta+1-2\sin\theta+\sin^2\theta=1+2\cos\theta+\cos^2\theta+9-6\sin\theta+\sin^2\theta$$

$$\Leftrightarrow -8\cos\theta=-4\sin\theta\Leftrightarrow 2\cos\theta=\sin\theta$$

No intervalo $\left]\pi,\frac{3\pi}{2}\right[$, tem-se $\tan(\theta)=2$.

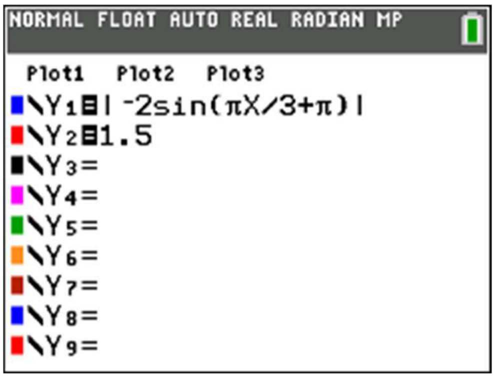
$$\theta=\arctan(2)+\pi$$

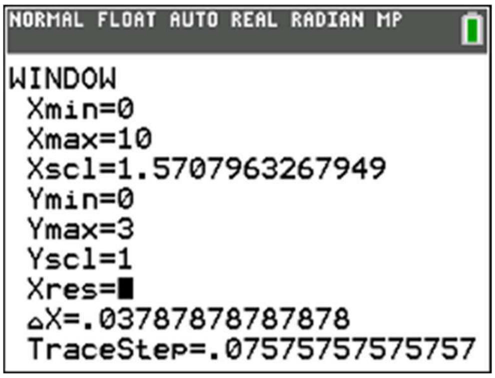
$$\theta\approx 4,25$$

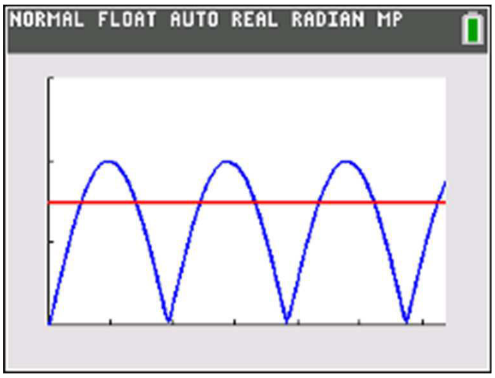
Resposta: $\theta\approx 4,25$

4.1. No intervalo $I=[0,10]$ pretende-se identificar o número de soluções da equação $|x(t)|=1,5$, ou seja, $\left|-2\sin\left(\frac{\pi t}{3}+\pi\right)\right|=1,5$.

Recorrendo às capacidades gráficas da calculadora, tem-se:







Podemos observar que os gráficos das funções consideradas se intersetam 7 vezes, o que significa que o ponto P se encontra a uma distância de 1,5 da origem em 7 momentos distintos.

4.2. $x(t)=-2\sin\left(\frac{\pi t}{3}+\pi\right)=2\sin\left(-\frac{\pi t}{3}-\pi\right)=2\cos\left(\frac{\pi}{2}-\left(-\frac{\pi t}{3}-\pi\right)\right)$

$x(t)=2\cos\left(\frac{\pi t}{3}+\frac{3\pi}{2}\right)$

Conclui-se que a fase do oscilador harmónico é $\frac{3\pi}{2}$.

Resposta: Opção **(D)** $\frac{3\pi}{2}$

FIM
(Caderno 1)

CADERNO 2

5.1. $\tan\theta = \frac{\overline{AP}}{1}$. Daqui resulta que $\overline{AP} = \tan\theta$.

$\tan\left(\frac{\pi}{2}-\theta\right) = \frac{\overline{PB}}{1}$ Daqui resulta que $\overline{PB} = \tan\left(\frac{\pi}{2}-\theta\right)$.

$$\overline{AB} = \overline{PB} - \overline{PA} = \tan\left(\frac{\pi}{2}-\theta\right) - \tan\theta = \frac{\cos\theta}{\sin\theta} - \frac{\sin\theta}{\cos\theta} = \frac{\cos^2\theta - \sin^2\theta}{\sin\theta\cos\theta}$$

$$= \frac{2\left(\cos^2\theta - \sin^2\theta\right)}{2\sin\theta\cos\theta} = \frac{2\cos(2\theta)}{\sin(2\theta)} = \frac{2}{\tan(2\theta)}$$

A área do retângulo [$ABCD$] é dada por $\overline{AD}\times\overline{AB}$, ou seja, $1\times\frac{2}{\tan(2\theta)}$.

Assim, tem-se: $f(\theta) = \frac{2}{\tan(2\theta)}$.

5.2. $f\left(\frac{\pi}{12}\right) = \frac{2}{\tan\left(\frac{\pi}{6}\right)} = \frac{2}{\frac{\sqrt{3}}{3}} = \frac{6}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{3}$

Ponto de tangência: $\left(\frac{\pi}{12}, f\left(\frac{\pi}{12}\right)\right) = \left(\frac{\pi}{12}, 2\sqrt{3}\right)$

$$f'(\theta) = \left(\frac{2}{\tan(2\theta)}\right)' = \frac{-2\times\frac{2}{\cos^2(2\theta)}}{\tan^2(2\theta)} = \frac{-4}{\sin^2(2\theta)}$$

$$f'\left(\frac{\pi}{12}\right) = \frac{-4}{\sin^2\left(\frac{\pi}{6}\right)} = \frac{-4}{\frac{1}{4}} = -16$$

A equação da reta tangente é do tipo $y = -16x + b$ e passa no ponto de coordenadas $\left(\frac{\pi}{12}, 2\sqrt{3}\right)$. Então, $2\sqrt{3} = -\frac{4\pi}{3} + b$. Daqui resulta que $b = 2\sqrt{3} + \frac{4\pi}{3}$.

Assim, tem-se $y = -16x + 2\sqrt{3} + \frac{4\pi}{3}$.

Resposta: $y = -16x + 2\sqrt{3} + \frac{4\pi}{3}$

6. A função *f* é contínua em $x=0$ se e só se $\lim\limits_{x\to 0^-} f(x)=\lim\limits_{x\to 0^+} f(x)=f(0)$.

$f(0)=1,5=\dfrac{3}{2}$

$$\lim_{x\to 0^-} f(x)=\lim_{x\to 0^-}\frac{2x-\sin\left(\frac{x}{2}\right)}{\sin x}=2\lim_{x\to 0^-}\frac{x}{\sin x}-\frac{\frac{1}{2}\lim\limits_{x\to 0^-}\dfrac{\sin\left(\frac{x}{2}\right)}{\frac{x}{2}}}{\lim\limits_{x\to 0^-}\dfrac{\sin x}{x}}$$

Fazendo $\dfrac{x}{2}=y$, tem-se:

$$2\times\frac{1}{\lim\limits_{x\to 0^-}\dfrac{\sin x}{x}}-\frac{\frac{1}{2}\lim\limits_{y\to 0}\dfrac{\sin y}{y}}{1}=2\times 1-\frac{1}{2}=\frac{3}{2}$$

$$\lim_{x\to 0^+} f(x)=\lim_{x\to 0^+}\frac{3e^{3x}-3e^{x}}{4x}=\lim_{x\to 0^+}\frac{3e^{x}\left(e^{2x}-1\right)}{4x}=\lim_{x\to 0^+}\frac{3e^{x}}{2}\times\lim_{x\to 0^+}\frac{e^{2x}-1}{2x}=\frac{3}{2}\lim_{x\to 0^+}\frac{e^{2x}-1}{2x}$$

Fazendo $2x=t$, tem-se:

$$\frac{3}{2}\times\lim_{t\to 0}\frac{e^{t}-1}{t}=\frac{3}{2}.$$

Como $\lim\limits_{x\to 0^-} f(x)=\lim\limits_{x\to 0^+} f(x)=f(0)=\dfrac{3}{2}$, conclui-se que *f* é contínua em $x=0$.

7. $f(x)=2x-\ln\left(\dfrac{x}{4}\right)=2x-\ln x+\ln 4$

$f'(x)=(2x-\ln x+\ln 4)'=2-\dfrac{1}{x}$

$d(x)=f(x)-f'(x)=2x-\ln x+\ln 4-2+\dfrac{1}{x}$

$d'(x)=\left(2x-\ln x+\ln 4-2+\dfrac{1}{x}\right)'=2-\dfrac{1}{x}-\dfrac{1}{x^2}=\dfrac{2x^2-x-1}{x^2}$

$d'(x)=0\Leftrightarrow\dfrac{2x^2-x-1}{x^2}=0\Leftrightarrow 2x^2-x-1=0\wedge x>0$

$\Leftrightarrow x=\dfrac{1\pm\sqrt{1+8}}{4}\wedge x>0\Leftrightarrow\left(x=1\vee x=-\dfrac{1}{2}\right)\wedge x>0$

x	0		1	$+\infty$
$d'(x)$		–	0	+
d		↘	$d(1)$	↗

A distância é mínima quando a abcissa de *A* e de *B* é 1.

Assim, o ponto *B* tem coordenadas $\left(1,\ f'(1)\right)$, ou seja, $(1,1)$.

Resposta: $B(1,1)$

8. Repara que $w=\frac{\overline{z}}{\mathrm{i}}=-\mathrm{i}\times\overline{z}=\mathrm{i}\times\left(-\overline{z}\right)$

O afixo do conjugado de z é o simétrico de P em relação ao eixo real (4.º quadrante).

O afixo de $-\overline{z}$ é o simétrico em relação à origem do afixo de $\overline{z}$ (1.º quadrante).

O afixo de $\mathrm{i}\times\left(-\overline{z}\right)$ é a imagem do afixo de $-\overline{z}$ pela rotação de centro O e amplitude $\frac{\pi}{2}$.

A única possibilidade, das apresentadas, é o ponto T.

Resposta: Opção **(C)** o ponto T

9. $$w=\frac{1+\mathrm{i}^{17}}{\sqrt{3}-\mathrm{i}}=\frac{1+\mathrm{i}}{2e^{-\frac{\pi}{6}\mathrm{i}}}=\frac{\sqrt{2}\,e^{\mathrm{i}\left(\frac{\pi}{4}\right)}}{2e^{\mathrm{i}\left(-\frac{\pi}{6}\right)}}=\frac{\sqrt{2}}{2}\times e^{\mathrm{i}\left(\frac{\pi}{4}+\frac{\pi}{6}\right)}=\frac{\sqrt{2}}{2}\times e^{\mathrm{i}\left(\frac{5\pi}{12}\right)}$$

As outras raízes cúbicas de z são w_1 e w_2, sendo:

$$w_1=\frac{\sqrt{2}}{2}\times e^{\mathrm{i}\left(\frac{5\pi}{12}+\frac{2\pi}{3}\right)}=\frac{\sqrt{2}}{2}\times e^{\mathrm{i}\left(\frac{13\pi}{12}\right)}$$

$$w_2=\frac{\sqrt{2}}{2}\times e^{\mathrm{i}\left(\frac{13\pi}{12}+\frac{2\pi}{3}\right)}=\frac{\sqrt{2}}{2}\times e^{\mathrm{i}\left(\frac{21\pi}{12}\right)}=\frac{\sqrt{2}}{2}\times e^{\mathrm{i}\left(\frac{7\pi}{4}\right)}$$

A raiz cúbica de z com argumento pertencente a $\left]\frac{3\pi}{2},2\pi\right[$ é $w_2=\frac{\sqrt{2}}{2}\times e^{\mathrm{i}\left(\frac{7\pi}{4}\right)}$.

Resposta: $\frac{\sqrt{2}}{2}\times e^{\mathrm{i}\left(\frac{7\pi}{4}\right)}$

10.1. $$z=\frac{\mathrm{i}-\left(1+2\mathrm{i}-1\right)}{2\cos\theta\left(\cos\theta+\mathrm{i}\sin\theta\right)}=\frac{-\mathrm{i}}{2\cos\theta\times e^{\mathrm{i}\theta}}=\frac{e^{\mathrm{i}\left(\frac{3\pi}{2}\right)}}{2\cos\theta\times e^{\mathrm{i}\theta}}=\frac{1}{2\cos\theta}\times e^{\mathrm{i}\left(\frac{3\pi}{2}-\theta\right)}$$

$$z=\frac{1}{2\cos\theta}\times e^{\mathrm{i}\left(\frac{3\pi}{2}-\theta\right)}$$

10.2.

a) Se $\theta=\frac{\pi}{4}$, $z=\frac{1}{2\cos\frac{\pi}{4}}\times e^{\mathrm{i}\left(\frac{3\pi}{2}-\frac{\pi}{4}\right)}=\frac{1}{2\times\frac{\sqrt{2}}{2}}\times e^{\mathrm{i}\left(\frac{5\pi}{4}\right)}=\frac{\sqrt{2}}{2}\left(\cos\frac{5\pi}{4}+\mathrm{i}\sin\frac{5\pi}{4}\right)$

$$z=\frac{\sqrt{2}}{2}\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}-\frac{\sqrt{2}}{2}\mathrm{i}\right)=-\frac{1}{2}-\frac{1}{2}\mathrm{i}$$

Resposta: $z=-\frac{1}{2}-\frac{1}{2}\mathrm{i}$

b) Se $\theta = \frac{2\pi}{3}$, $z = \frac{1}{2\cos\frac{2\pi}{3}} \times e^{i\left(\frac{3\pi}{2} - \frac{2\pi}{3}\right)} = \frac{1}{-1} \times e^{i\left(\frac{5\pi}{6}\right)} = e^{i\pi} \times e^{i\left(\frac{5\pi}{6}\right)} = e^{i\left(\frac{11\pi}{6}\right)}$

$z = e^{i\left(\frac{11\pi}{6}\right)}$

Resposta: $z = e^{i\left(\frac{11\pi}{6}\right)}$

FIM
(Caderno 2)