



1. O ponteiro das horas de um relógio rodou 1890° desde o dia 1 de janeiro às 12 horas até ao momento em que parou. O ponteiro dos minutos, quer no início quer no momento de paragem, apontava o 12. Então, o relógio parou:

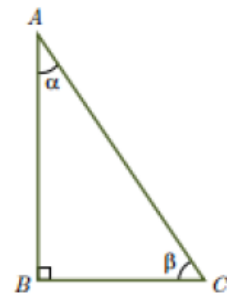
- (A) no dia 3 de janeiro às 24 horas (B) no dia 3 de janeiro às 15 horas
 (C) no dia 4 de janeiro às 3 horas (D) no dia 5 de janeiro às 12 horas

2. Na figura está representado um triângulo $[ABC]$ retângulo em B .

Sejam α e β as amplitudes dos dois ângulos agudos do triângulo.

Qual das igualdades seguintes é verdadeira?

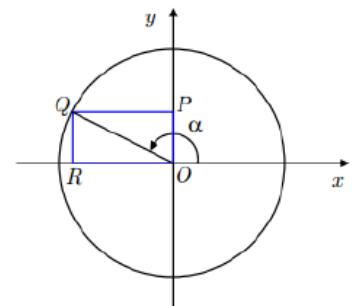
- (A) $\cos \alpha = \frac{1}{\cos \beta}$ (B) $\frac{\cos^2 \alpha}{\cos^2 \beta} = 1$
 (C) $\cos \alpha + \cos \beta = 1$ (D) $\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta = 1$



3. Considere o retângulo $[OPQR]$ representado na circunferência trigonométrica da figura.

Sabe-se que:

- O lado $[OP]$ pertence ao semieixo positivo Oy ;
- O lado $[OR]$ pertence ao semieixo negativo Ox ;
- $\overline{OR} = 2\overline{OP}$;
- α é a extremidade do ângulo cujo lado origem é o semieixo positivo Ox e cujo lado extremidade é a semirreta $\hat{O}Q$.



Qual é o valor de $\cos \alpha$?

- (A) $-\frac{2\sqrt{5}}{5}$ (B) $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ (C) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ (D) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

4. Em qual dos intervalos seguintes a equação $\text{sen} x = 0,1$, não tem solução?

- (A) $[2\pi, 3\pi]$ (B) $\left[\frac{\pi}{2}, \frac{5\pi}{6}\right]$ (C) $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$ (D) $\left[\frac{5\pi}{6}, \pi\right]$

5. Dois ângulos representados no circunferência trigonométrica têm amplitudes designadas por α e β que satisfazem a condição:

$$\alpha \in \left] 2\pi, \frac{5\pi}{2} \right[\wedge \sin \beta \times \operatorname{tg} \alpha < 0 \wedge \frac{\cos \beta}{\operatorname{tg} \alpha} > 0$$

Pode concluir-se que o lado extremidade de β pertence ao:

- (A) 4º quadrante (B) 3º quadrante (C) 2º quadrante (D) 1º quadrante

6. Considere as funções f e h definidas por $f(x) = \operatorname{tg}(4x) - \sqrt{3}$ e $h(x) = 3\operatorname{tg}(\pi + x) - 4\operatorname{sen}\left(\frac{\pi}{2} + x\right)$.

6.1. Estude a função f quanto à paridade da função.

6.2. Determine o domínio da função f .

6.3. Determine a expressão geral dos zeros da função f .

6.4. Calcule o valor exato de $h(\alpha)$, sabendo que $\cos(\alpha - 5\pi) = \frac{1}{6} \wedge \alpha \in \left] -\pi, -\frac{\pi}{2} \right[$.

7. Resolva, em \mathbb{R} , a equação $\cos(3x) = 2\cos^2(3x)$.

8. O volume de ar nos pulmões de uma pessoa, em litros, t segundos após uma expiração é dado pela função V definida por:

$$V(t) = 2,5 - 0,25 \cos\left(\frac{\pi t}{2}\right)$$

8.1. Determine o contradomínio da função V .

8.2. Determine o período mínimo positivo da função V .

8.3. Recorrendo às capacidades da calculadora gráfica determine os instantes em que o volume de ar nos pulmões é igual a 2,4 litros após uma expiração, para $t \in [0, 4]$. Apresente os resultados arredondados às décimas de segundo. Na sua resposta deve apresentar o esboço do gráfico, ou gráficos, no qual devem constar todos os elementos relevantes.

9. Simplifique cada uma das seguintes expressões:

9.1. $\operatorname{sen}(\pi + \alpha) + \cos(5\pi - \alpha) + \tan(6\pi - \alpha) - \cos(\alpha - 3\pi)$.

9.2. $\cos(\alpha - \pi) + \operatorname{sen}(7\pi - \alpha) - \tan(\pi - \alpha)$.

9.3. $\operatorname{sen}\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) + \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + \operatorname{sen}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) + \tan(\pi + \alpha)$.

9.4. $\operatorname{sen}(-\alpha) + \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) + \cos(-\alpha) + \operatorname{sen}(\pi - \alpha) + \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) - \tan(-\alpha)$.

10. Sabendo que $\operatorname{sen} \alpha = \frac{3}{5}$ e que $\alpha \in 2^\circ\text{Q}$, determine $\cos(\pi - \alpha) + \tan \alpha$.

11. Acerca do ângulo θ , sabe-se que, $\operatorname{sen}(\pi + \theta) = -\frac{\sqrt{2}}{3}$ e que $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$.

Calcule $\cos(5\pi + \theta) + \tan(3\pi - \theta)$.

12. Sabe-se que $\tan x = 4$ e que $-\pi < x < -\frac{\pi}{2}$. Calcule, $\operatorname{sen} x + \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) + \cos(11\pi - x)$.

13. Resolva as seguintes equações:

13.1. $2 \cos(2x) - 1 = 0$;

13.2. $-2 \cos(3x) - \sqrt{3} = 0$;

13.3. $2 \operatorname{sen} x = -\sqrt{3} \wedge x \in]-2\pi, 0[$;

13.4. $2 \operatorname{sen}^2 x + \operatorname{sen} x = 0$ em \mathbb{R} ;

13.5. $2 \cos x + \sqrt{2} = 0 \wedge x \in \left[\frac{5\pi}{2}, \frac{7\pi}{2}\right]$;

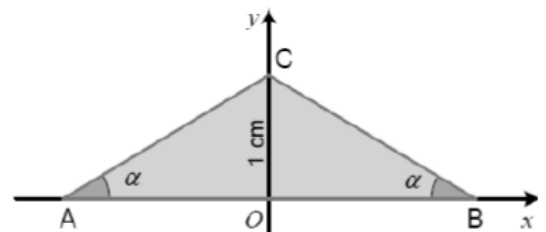
13.6. $\operatorname{sen}\left(3x + \frac{\pi}{6}\right) = \operatorname{sen}\left(x - \frac{5\pi}{6}\right)$ em \mathbb{R} ;

13.7. $\cos x + \operatorname{sen} x \cdot \cos x = 0$ em \mathbb{R} ;

13.8. $\operatorname{tg}^2(x)(\operatorname{sen}(x) - 1) = 0$.

14. Relativamente à figura sabe-se que:

- $\overline{OC} = 1 \text{ cm}$;
- O triângulo $[ABC]$ é isósceles;
- $\alpha \in \left]0, \frac{\pi}{2}\right[$



14.1. Mostre que o perímetro do triângulo $[ABC]$ é dado em função de α por,

$$P(\alpha) = \frac{2(\cos \alpha + 1)}{\operatorname{sen} \alpha}.$$

14.2. Determine o valor do perímetro do triângulo $[ABC]$ para $\alpha = \frac{\pi}{6}$.