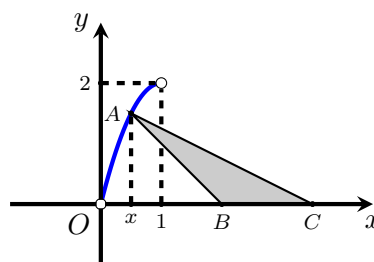
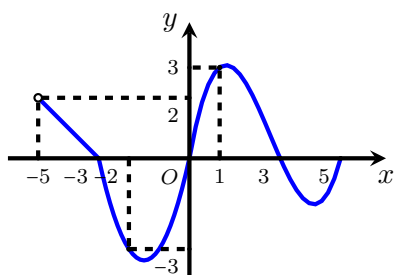
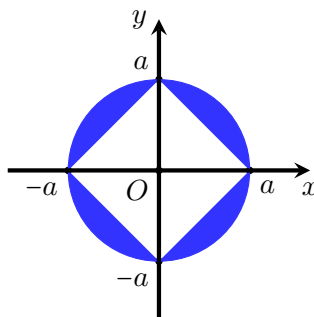
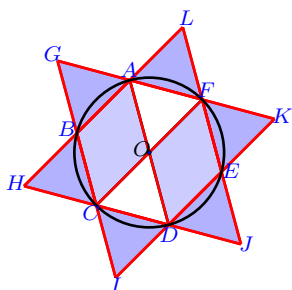

MATEMÁTICA A

NOVO PROGRAMA
NOVAS APRENDIZAGENS ESSENCIAIS

PREPARAR O EXAME
VOLUME II
11.º ANO DE ESCOLARIDADE

setembro de 2025
Francisco Cabral



- RESUMO TEÓRICO DE CADA TEMA
- EXERCÍCIOS RESOLVIDOS PARA CADA TEMA
- PROPOSTA DE EXERCÍCIOS PARA RESOLVER PARA CADA TEMA
- RESOLUÇÃO DE TODOS OS EXERCÍCIOS PARA RESOLVER PARA CADA TEMA
- SOLUÇÕES DE TODOS OS EXERCÍCIOS PARA RESOLVER PARA CADA TEMA

CONTEÚDOS

1. Geometria

- **Trigonometria**
 - Resolução de triângulos
 - Ângulo generalizado
 - O radiano
 - Redução ao primeiro quadrante
 - Funções trigonométricas - Fenómenos periódicos
- **Produto Escalar**
 - Declive e inclinação da reta
 - Produto escalar de vetores
 - Equação cartesiana de um plano
 - Posição de retas e planos
 - Lugares geométricos no plano e no espaço

2. Matemática Discreta

- **Contagem - Cálculo Combinatório**
 - Arranjos simples e com repetição
 - Combinações
 - Permutações
- **Sucessões**
 - Termo geral
 - Definição por recorrência
- **Progressões Aritméticas e Geométricas**
 - Termo geral de uma progressão aritmética
 - Soma de n termos consecutivos de uma progressão aritmética
 - Termo geral de uma progressão geométrica
 - Soma de n termos consecutivos de uma progressão geométrica

- Soma de todos os termos consecutivos de uma progressão geométrica de razão r , com $0 < r < 1$

3. Funções

- **Funções Cúbicas e Quárticas**

- Zeros, sinal, monotonia e extremos
- Divisão euclidiana de polinómios e regra de Ruffini/ algoritmo de Horner
- Teorema do resto
- Multiplicidade de uma raiz de um polinómio
- Decomposição de um polinómio em fatores lineares e quadráticos
- Equações e inequações polinomiais de grau superior a 2

- **Operações com Funções**

- Soma, subtração, multiplicação e divisão de funções

- **Funções racionais**

- Domínio de uma função racional
- Zeros e sinal de uma função racional
- Assíntotas verticais e horizontais ao gráfico de uma de uma função racional

- **Cálculo Diferencial**

- Taxa de variação e derivada de uma função num ponto
- Função derivada
- Reta tangente ao gráfico de uma função
- Regras de derivação
- Otimização-Monotonia de uma função

FORMULÁRIO

Áreas de figuras planas

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

Trapézio: $\frac{\text{Base maior} + \text{Base menor}}{2} \times \text{altura}$

Polígono regular: $\text{Semiperimetro} \times \text{Apotema}$

Círculo: πr^2 (r – raio)

Setor circular: $\frac{\alpha r^2}{2}$ (α – amplitude, em radianos, do ângulo ao centro; r – raio)

Áreas de superfícies

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

Área lateral de um cilindro: $2\pi r h$ (r – raio da base; h – altura do cilindro)

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

Volumes

Prisma: $\text{Area da base} \times \text{Altura}$

Pirâmide: $\frac{\text{Area da base} \times \text{Altura}}{3}$

Cone: $\frac{\text{Area da base} \times \text{Altura}}{3}$

Esfera: $\frac{4}{3}\pi r^3$ (r – raio)

Fórmula Resolvente

$$ax^2 + bx + c = 0, (a \neq 0) \Leftrightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Casos notáveis da multiplicação

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$$

EXEMPLO DE EXERCÍCIO RESOLVIDO DO LIVRO

1. Considera as funções f e g , reais de variável real, definidas em $]0; \pi[$, por $f(x) = -2 + \sin(3x)$ e $g(x) = -1 + \cos(5x)$, respetivamente

Na figura estão representados, em referencial *o.n.* xOy , os gráficos das funções de f e g

Recorrendo às potencialidades da calculadora gráfica, determina as coordenadas dos pontos de interseção dos dois gráficos

Na tua resposta debes:

- desenhar, num referencial *o.n.*, o(s) gráfico(s) da(s) função(ões) que visualizaste na calculadora, devidamente identificado(s)
- indicar as coordenadas dos pontos de interseção dos dois gráficos com arredondamento às centésimas

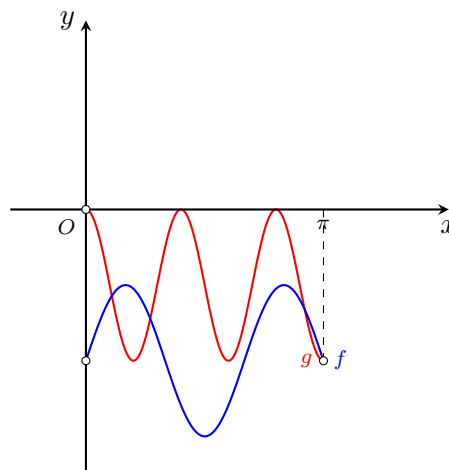


Figura 1

RESOLUÇÃO

Pretende-se descobrir x , tal que

$$f(x) = g(x)$$

Ou seja, que

$$-2 + \sin(3x) = -1 + \cos(5x)$$

Inserir as funções:

$$y_1 = -2 + \sin(3x)$$

$$y_2 = -1 + \cos(5x)$$

Ajustar a janela de visualização

$$[0; \pi] \times [-5; 5]$$

Desenhar os gráficos das duas funções

Procurar a(s) abscissa(s) e ordenad(s) do(s) ponto(s) de interseção dos dois gráficos

Resposta: $A(0.34; -1.14)$; $B(0.85; -1.44)$; $C(2.89; -1.32)$

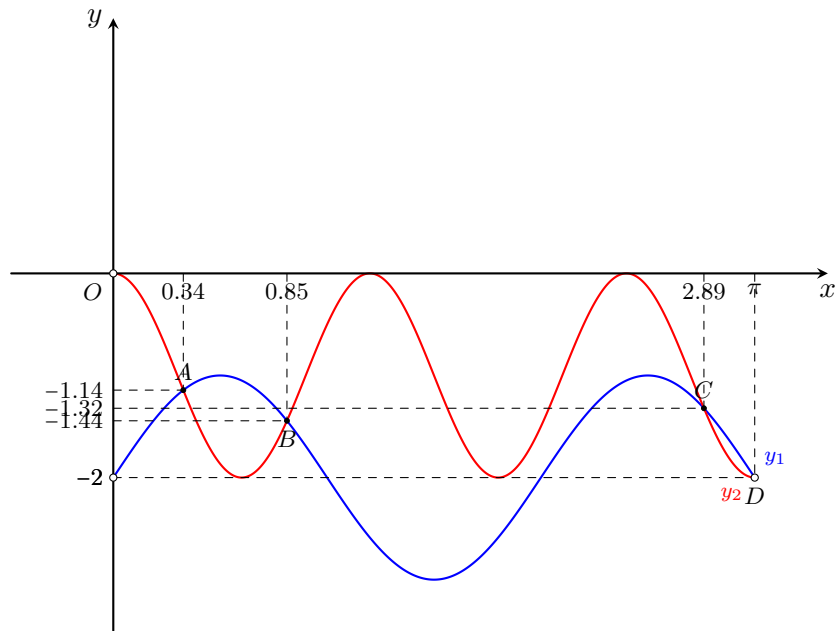


Figura 2

EXEMPLO DE EXERCÍCIO PARA RESOLVER DO LIVRO

1. Sejam $a(x)$ e $b(x)$, duas funções polinomiais

Na figura estão representados, em referencial $o.n.$, xOy , partes dos gráficos das duas funções

Sabe-se que

- a função $a(x)$ é da forma
 $a(x) = a(x - \alpha_1)(x - \alpha_2)(x - \alpha_3)$, com $a \neq 0$
- a função $b(x)$ é da forma
 $b(x) = b(x - \theta_1)(x - \theta_2)(x - \theta_3)$, com $b \neq 0$
- $-4, -1$ e 2 são os zeros de $a(x)$
- $-2, 0$ e 2 são os zeros de $b(x)$
- $(0; 2)$ é ponto do gráfico da função $a(x)$
- $\left(1; -\frac{3}{2}\right)$ é ponto do gráfico da função $b(x)$

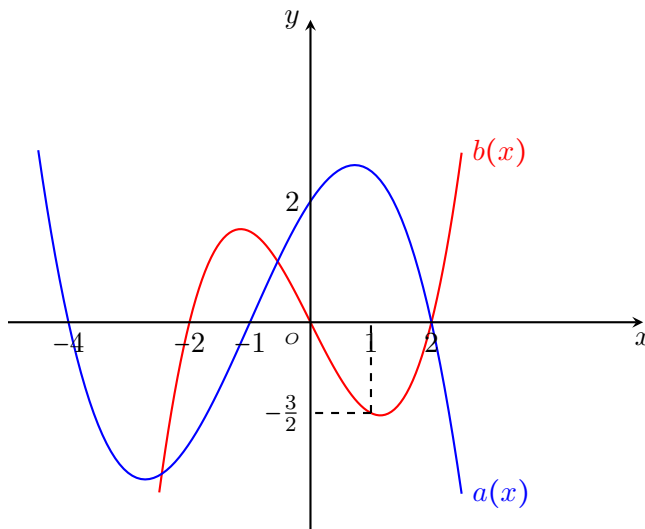


Figura 3

Considera a função g , definida por $g(x) = \frac{a(x)}{b(x)}$

Resolve os dois primeiros itens, com base nos dados do problema e dos gráficos representados

1.1. Em qual das opções estão os zeros da função g ?

- (A) -4 e -1
- (B) -4
- (C) $-4, -1$ e 2
- (D) $-2, 0$ e 2

1.2. Estuda a função g quanto ao sinal

1.3. Escreve a expressão algébrica da função g de forma simplificada, e indica o domínio