

# GTA | Guião de Trabalho Autónomo n.º 2

## DISCIPLINA 11.º ANO

### Tema 1: Geometria

#### Subtema 1: Trigonometria do triângulo retângulo



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?



O QUE VOU APRENDER?



COMO VOU APRENDER?



O QUE APRENDI?



COMO POSSO COMPLEMENTAR A  
APRENDIZAGEM?



## PORQUÊ APRENDER SOBRE...?

### Trigonometria

Conheces a Marinha Portuguesa e a Força a Aérea Portuguesa? Que relação existe com a trigonometria?

Vem descobrir!



## O QUE VOU APRENDER?

### Trigonometria

- Resolver problemas variados, ligados a situações concretas, que permitam recordar e aplicar métodos trigonométricos estudados no 3.º ciclo do ensino básico;
- Conhecer as relações entre as razões trigonométricas de um mesmo ângulo agudo.



## COMO VOU APRENDER?

GTA 1: Trigonometria para quê?

**GTA 2: A navegação e a trigonometria**

GTA 3: Razões trigonométricas do triângulo retângulo

## Tema 1: Geometria

## Subtema 1: Trigonometria do triângulo retângulo



## GTA 2: A navegação e a trigonometria

**Objetivo:**

- Resolver problemas variados, ligados a situações concretas, que permitam recordar e aplicar métodos trigonométricos estudados no 3.º ciclo do ensino básico.

**Modalidade de trabalho:** pares ou pequenos grupos.

**Recursos e materiais:** caderno diário, manual escolar, calculadora gráfica ou científica e *internet*.

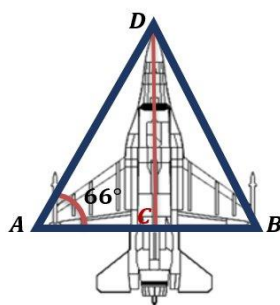
**TAREFA 1: No ar e a voar****ETAPA 1:**

**Visualiza** o [vídeo](#) e fica a saber mais sobre a base aérea de Monte Real.

**ETAPA 2:**

**Resolve** o problema seguinte.

A figura apresenta um esquema do *F16*, da Força Aérea Portuguesa.



Estão também representados:

- o triângulo isósceles  $[ABD]$ ;
- o segmento de reta  $[CD]$ , a altura do triângulo  $[ABD]$ ;
- o ângulo  $BAD$  com  $66^\circ$  de amplitude.

Sabe-se ainda que:

- $\overline{AD} = \overline{BD}$
- $\overline{DC} = 10,61 \text{ m}$ ;

**Determina**  $\overline{AB}$  ou seja, a envergadura do *F16*.

**Apresenta** o resultado em metros, arredondado às centésimas.

**Nota:** Sempre que, em cálculos intermédios, procederes a arredondamentos, conserva três casas decimais.



Agora, **resolve**, no caderno, as tarefas seguintes, registrando o teu raciocínio.

### TAREFA 2: Navio-escola Sagres

A bordo do navio-escola Sagres, um marinheiro avistou o farol do Bugio, numa direção de  $30^\circ$  à sua esquerda e, um minuto depois, vê o farol numa direção de  $45^\circ$  à sua direita.



Entre estes dois instantes o Sagres manteve uma direção retilínea e a velocidade constante de 10 nós.

Qual foi a menor distância a que o navio-escola Sagres passou do farol do Bugio?

**Nota:**  $1 \text{ nó} = 1,852 \text{ Km/h}$

### TAREFA 3: À margem do Tejo

Quando a popa do Sagres passou por mim, reparei que avistava a sua proa numa direção de  $25^\circ$  à minha direita e que a sua rota era paralela à margem do Tejo, como ilustrado na imagem.



Quando cheguei a casa, após algumas pesquisas, determinei a menor distância a que o navio-escola Sagres passou de mim.

Qual foi essa distância?

**Nota:**

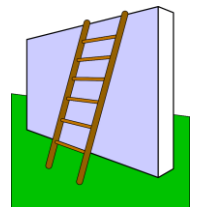
O [navio-escola Sagres](#) tem 89 metros de comprimento.

### TAREFA 4: Autoavaliação

**Resolve** os itens seguintes.

#### Item 1:

Para maior segurança, a distância da base de uma escada de pedreiro à parede deve ser igual a um quarto do comprimento da escada.



Qual é o ângulo que uma escada nesta posição faz com o chão? Será que depende do comprimento da escada?

*Geometria 11.º ano, Departamento do Ensino Secundário  
Ministério da Educação, 1998*



## Item 2:

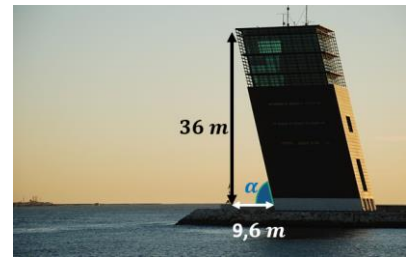
O Centro de Coordenação e Controlo de Tráfego Marítimo está sediado num edifício localizado na margem direita do rio Tejo, na cidade de Lisboa.

O edifício tem a forma de um prisma quadrangular oblíquo, como mostra a imagem.

A altura do edifício é de  $36\text{ m}$  e está inclinado a sul, segundo um determinado ângulo.

Quando o sol incide a pique sobre a torre, esta projeta uma sombra retangular, em que um dos lados mede, aproximadamente,  $9,6\text{ m}$ .

**Determina** a amplitude do ângulo,  $\alpha$ , de inclinação da torre, apresentando o resultado aproximado às unidades.



*Adaptado de Prova de Aferição de Matemática, 2003*

### **Conseguiste resolver as tarefas sem ajuda? Ainda tens dúvidas?**

**Analisa** as propostas de resolução dos teus colegas. Se necessário **repete** a resolução das tarefas.

**Procura** no teu manual escolar os exercícios resolvidos sobre o tema “Trigonometria”. **Analisa-os** e **resolve** sozinho. Por fim, **compara** a tua resolução com a do manual e com as dos teus colegas.



## PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

### TAREFA 1: No ar e a voar

O triângulo  $[ACD]$  é retângulo em  $C$ , pois o segmento de reta  $[CD]$  é a altura do triângulo relativa à base  $[AB]$ . Assim:

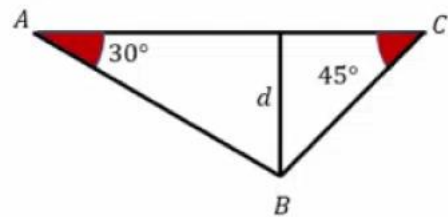
$$\operatorname{tg} 66^\circ = \frac{\overline{DC}}{\overline{AC}} \Leftrightarrow \overline{AC} = \frac{10,61}{\operatorname{tg} 66^\circ} \Leftrightarrow \overline{AC} \approx 4,724 \text{ m}$$

Deste modo,

$$\overline{AB} = 2 \times \overline{AC} = 2 \times 4,724 \approx 9,45 \text{ m}$$

**Resposta:** O F16 tem de envergadura 9,45 m.

### TAREFA 2: Navio-escola Sagres



Se 1 nó = 1,852 Km/h então, a velocidade do Sagres é:

$$10 \times 1,852 = 18,52 \text{ Km/h}$$

Sendo a  $V_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ , para determinar a distância percorrida pelo Sagres num minuto, calcula o quociente da velocidade por 60 minutos:

$$\frac{18,52}{60} \approx 0,309$$

Ou seja,  $\overline{AC} = 309 \text{ metros}$ .

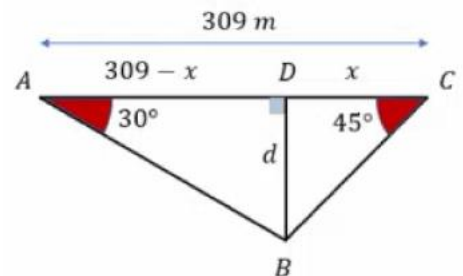
Considera o ponto D.

Os triângulos  $[ADB]$  e  $[BDC]$  são retângulos em D.

$$\text{Então, } \tan 45^\circ = \frac{d}{x} \wedge \tan 30^\circ = \frac{d}{309-x}$$

Assim,

$$\tan 45^\circ = \frac{d}{x} \Leftrightarrow 1 = \frac{d}{x} \Leftrightarrow x = d$$





## PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

$$\tan 30^\circ = \frac{d}{309 - x} \Leftrightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{d}{309 - x} \Leftrightarrow 309\sqrt{3} - \sqrt{3}d = 3d \Leftrightarrow$$

$$309\sqrt{3} = 3d + \sqrt{3}d \Leftrightarrow d = \frac{309\sqrt{3}}{3 + \sqrt{3}}$$

$$\frac{309\sqrt{3}}{3 + \sqrt{3}} \approx 113$$

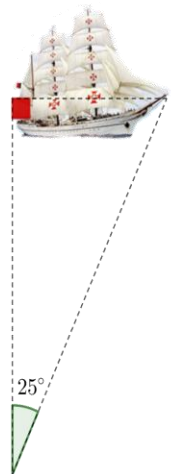
**Resposta:** A menor distância que o Sagres passou do farol do Bugio foi, aproximadamente, 113 metros.

### TAREFA 3: À margem do Tejo

Sabes que o [navio-escola Sagres](#) tem 89 metros de comprimento

$$\tan 25^\circ = \frac{89}{x} \Leftrightarrow x = \frac{89}{\tan 25^\circ} \Leftrightarrow x \approx 190,8611$$

**Resposta:**  $x \approx 190,86$  metros.



### TAREFA 4:

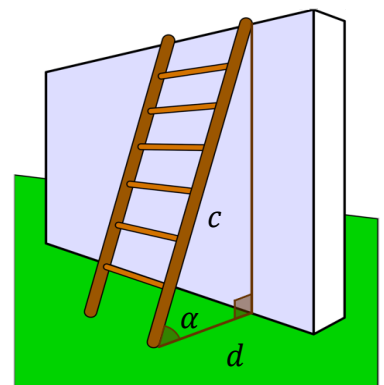
#### Item 1

$c$  – comprimento da escada

$d$  – distância da base da escada à parede

$\alpha$  – amplitude do ângulo

**Visualiza** o [vídeo](#) de um *Applet* GeoGebra que simula vários comprimentos da escada e a respetiva distância da base desta à parede, observando-se que a amplitude do ângulo se mantém constante.





## PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

Sendo,  $d = \frac{c}{4}$  então,  $\cos \alpha = \frac{d}{c} \Leftrightarrow \cos \alpha = \frac{\frac{c}{4}}{c} \Leftrightarrow \cos \alpha = \frac{1}{4}$

A medida de amplitude do ângulo não depende da medida de comprimento da escada.

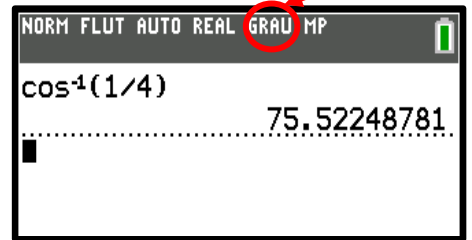
Para determinar um valor aproximado, à décima do grau, da amplitude do ângulo  $\alpha$  e como,

$$\cos \alpha = \frac{1}{4}$$

**Resposta:**  $\alpha \approx 75,5^\circ$

**Atenção:**

A calculadora deve estar em Graus ou *Degree*.



**Item 2:**

Como o triângulo assinalado na figura é retângulo, o lado com comprimento  $36\text{ m}$  é o **cateto oposto**, e relativamente ao ângulo  $\alpha$ , o lado definido pelo chão é o **cateto adjacente**, pelo que, usando a definição da tangente, temos:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{36}{9,6} \Leftrightarrow \alpha = \operatorname{tg}^{-1} \left( \frac{36}{9,6} \right) \Leftrightarrow \alpha \approx 75^\circ$$

**Resposta:** A torre está inclinada a sul, segundo um ângulo de  $75^\circ$ .





## O QUE APRENDI?

Já sabes resolver problemas envolvendo a trigonometria?

Consegues resolver as tarefas sem ajuda?

Ainda tens dúvidas?

Se tiveres dúvidas, **visualiza** a [videoaula 1](#) onde encontras os exercícios explicados.



**Procura** no teu manual escolar os exercícios resolvidos sobre o tema “Trigonometria”. **Analisa-os** e **resolve** sozinho. Por fim, **compara** a tua resolução com a do manual e com as dos teus colegas.

**Estuda** com um colega de turma, para consolidares a tua aprendizagem.



## COMO POSSO COMPLEMENTAR A APRENDIZAGEM?

**Explora** a sugestão de recursos para complementares a tua aprendizagem ou esclareceres dúvidas.

Em [estudoautonomo.dge.mec.pt](http://estudoautonomo.dge.mec.pt):

[Videoaula 2 | Triângulos e razões](#)

[Videoaula 3 | Problemas envolvendo razões trigonométricas de um ângulo agudo](#)

[Razões trigonométricas](#)

Outros recursos:

[lave.pt](http://lave.pt)

[Khan Academy](#)