

Exercícios de provas finais - Trigonometria

1. A Figura 1 é uma fotografia do elevador do Bom Jesus do Monte, em Braga. Atualmente, este é o funicular movido a energia hidráulica mais antigo do mundo, ainda em funcionamento.

Na Figura 2, apresenta-se um prisma triangular reto $[ABCDEF]$, que é um modelo geométrico da rampa onde as cabinas do elevador se deslocam.

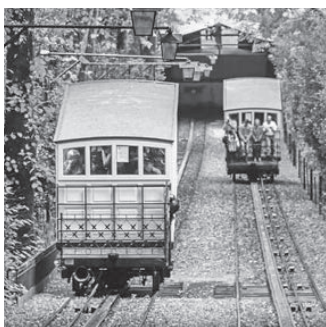


Figura 1

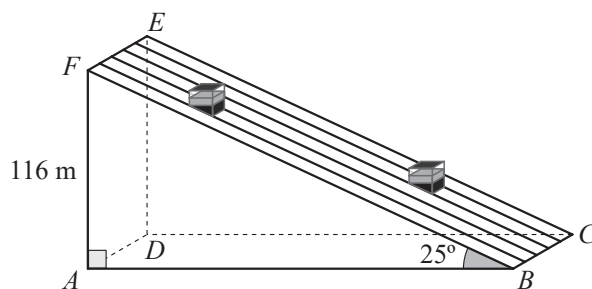


Figura 2

Relativamente à Figura 2, sabe-se que:

- $\hat{FBA} = 25^\circ$;
- $\overline{AF} = 116$ m;
- a base $[BAF]$ do prisma é um triângulo retângulo em A ;

O modelo geométrico não está desenhado à escala.

Determina o comprimento da rampa, ou seja, BF.

Apresenta o resultado em metros, arredondado às unidades.

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

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

2022, 1ª fase, caderno 1

2. A Figura 3 é uma fotografia da escultura Esforço, que se encontra em Vila Nova de Cerveira, do escultor português José Rodrigues. Esta escultura é constituída por um tripé no qual se suspende, por um fio, sobre um lago, uma peça de pedra.

A Figura 4 apresenta um modelo geométrico que ilustra a escultura.



Figura 3

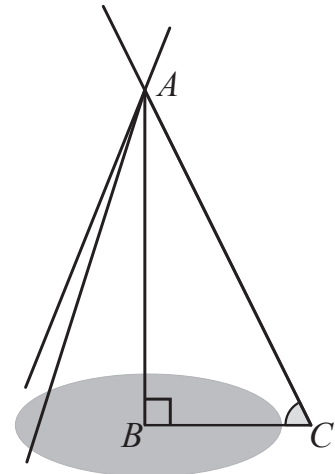


Figura 4

Relativamente ao modelo geométrico, sabe-se que:

- o ponto A representa a ligação entre os elementos do tripé;
- o ponto C é o ponto de contacto de um desses elementos com o solo;
- o triângulo $[ABC]$ é retângulo em B;
- $\overline{AC} = 7$ m e $\overline{AB} = 6$ m

O modelo geométrico não está desenhado à escala.

Determina a amplitude do ângulo \widehat{ACB} .

Apresenta o resultado em graus, arredondado às unidades.

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

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

2021, 1ª fase, caderno 1

3. O João pratica kitesurf, desporto aquático em que se usa uma prancha e uma asa (semelhante a um paraquedas) comandada através de cabos.

A Figura 5 é um esquema da situação em que o João se encontrava, num instante em que estava elevado em relação à superfície da água.

Relativamente ao esquema, sabe-se que:

- a reta s representa a superfície da água;
- o segmento de reta $[AB]$ representa um dos cabos que liga a asa ao João;
- as retas BC e s são paralelas;
- a distância do ponto B à reta s é 2,8 m;
- $\overline{AB} = 18$ m;
- $\hat{ABC} = 42^\circ$ e $\hat{BCA} = 90^\circ$

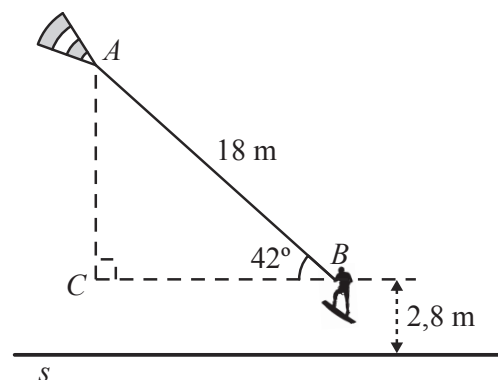


Figura 5

O esquema não está desenhado à escala.

Determina a distância da asa à superfície da água, na situação representada na figura, ou seja, a distância do ponto A à reta s .

Apresenta o resultado em metros, arredondado às décimas.

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

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

2019, 1ª fase, caderno 1

4. A Figura 6 é uma fotografia de uma torre de vigia florestal.

Na Figura 7, apresenta-se um esquema dessa torre.



Figura 6

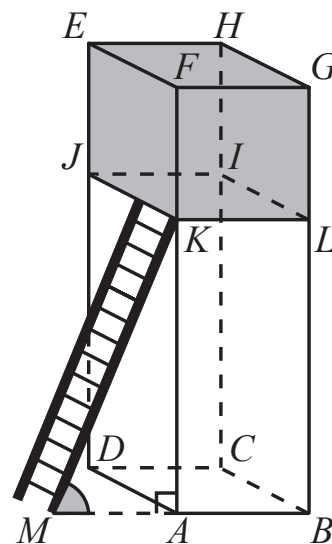


Figura 7

Relativamente ao esquema, sabe-se que:

- o prisma reto $[ABCDEFGH]$, de bases quadradas, representa a torre;
- os vértices do polígono $[IJKL]$ pertencem às arestas laterais do prisma;
- os planos JKL e EFG são paralelos, sendo a distância entre eles 2 m;
- $\overline{KM} = 5$ m (comprimento da escada);
- $\hat{AMK} = 66^\circ$ e $\hat{KAM} = 90^\circ$

4.1. Qual das seguintes retas é secante e não perpendicular ao plano que contém a base $[ABCD]$?

- (A) KM (B) AB (C) AF (D) KL

4.2. Determina a altura da torre, ou seja, a distância entre os planos ABC e FGH .

Apresenta o resultado em metros, arredondado às décimas.

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

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

5. Relativamente ao esquema, sabe-se que: A Central Solar Fotovoltaica de Amareleja, no Alentejo, é uma das maiores do mundo. É constituída por dispositivos mecânicos – seguidores solares (Figura 4) – que suportam os painéis solares e os orientam para o Sol desde que este nasce até que se põe.

Na Figura 9, está representada, em esquema, uma vista lateral de um seguidor solar numa certa posição.

Nesse esquema, o painel solar está representado pelo segmento de reta $[AE]$.

Relativamente ao esquema, que não está desenhado à escala, sabe-se que:

- o triângulo $[ABE]$ é retângulo em B ;
- $\overline{AE} = 10,9$ m;
- $\widehat{AEB} = \alpha$;
- $[BCDE]$ é um retângulo;
- $\overline{DE} = 0,16$ m;
- $\overline{AC} = 8$ m

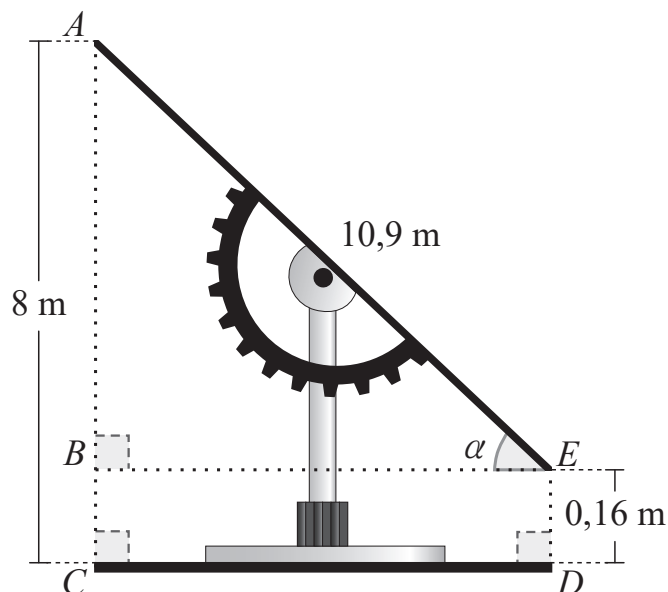


Figura 9

Determina α , a amplitude do ângulo de inclinação do painel solar em relação à horizontal.

Apresenta o resultado em graus, arredondado às unidades.

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

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

2019, Época especial, caderno 1

6. Seja β um ângulo agudo tal que $\sin \beta = \frac{\sqrt{5}}{3}$.

Determina o valor exato de $\cos \beta$.

Mostra como chegaste à tua resposta.

2019, Época especial, caderno 2

7. Algumas camas são articuladas, ou seja, têm uma secção que pode ser inclinada.

No esquema da Figura 11, está representada a vista lateral de uma cama articulada, com o topo encostado a uma das paredes de um quarto.

Nesse esquema, o trapézio $[ABCD]$ representa a secção inclinada da cama e o retângulo $[FGHI]$ representa a base da cama.

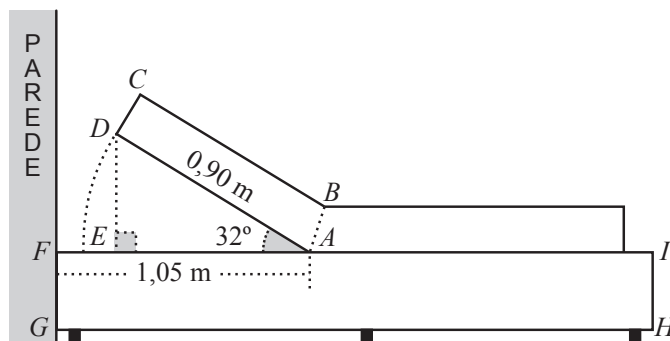


Figura 11

Figura 10: Cama articulada com uma secção inclinada

Relativamente ao esquema, que não está à escala, sabe-se que:

- os pontos A e E pertencem ao segmento de reta $[FI]$;
- o triângulo $[ADE]$ é retângulo no vértice E ;
- $\overline{AD} = 0,90$ m e $\overline{AF} = 1,05$ m;
- $D\hat{A}E = 32^\circ$.

Determina a distância do vértice D à parede do quarto, na posição representada no esquema da Figura 11.

Apresenta o resultado em metros, arredondado às centésimas.

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

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

Sugestão: Começa por determinar \overline{AE} .

2018, 1ª fase, caderno 1

8. As casas típicas de Santana, localidade da costa norte da ilha da Madeira, parecem prismas triangulares.

Na Figura 13, representa-se, em esquema, a fachada principal de uma dessas casas.

No esquema, os segmentos de reta $[AC]$ e $[BC]$ representam o telhado da casa.



Figura 12: Casa típica de Santana

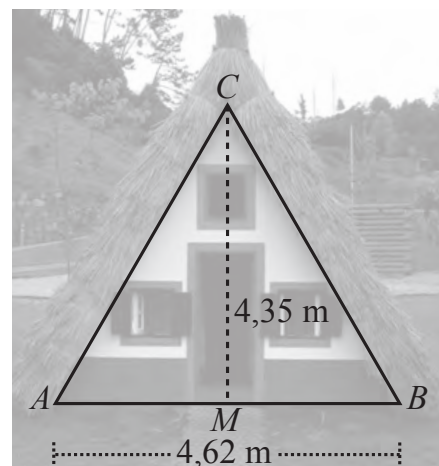


Figura 13

Relativamente ao esquema, sabe-se que:

- o triângulo $[ABC]$ é isósceles, com $\overline{AC} = \overline{CB}$;
- M é o ponto médio do segmento de reta $[AB]$;
- $\overline{AB} = 4,62$ m e $\overline{CM} = 4,35$ m

Determina, em graus, \hat{ACB} .

Apresenta o resultado arredondado às unidades.

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

casas decimais.

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

Sugestão: Começa por determinar \widehat{ACM} .

2018, 2ª fase, caderno 1

9. No Porto de Leixões, existe uma das maiores pontes basculantes do mundo.

No esquema da Figura 15, está representada a posição, em relação à horizontal, que as duas secções móveis da ponte tinham num certo instante.

Nesse esquema, as secções móveis estão representadas pelos segmentos de reta $[AC]$ e $[ED]$.



Figura 14: Ponte do Porto de Leixões

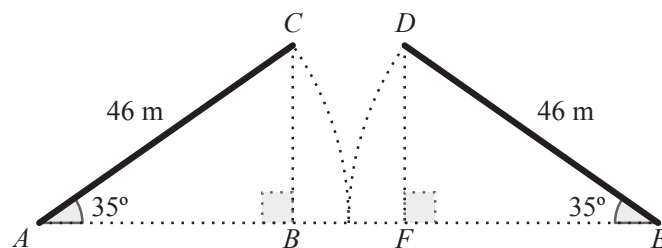


Figura 15

Relativamente ao esquema, sabe-se que:

- os triângulos $[ABC]$ e $[EFD]$ são retângulos nos vértices B e F , respetivamente;
- $\overline{AC} = \overline{ED} = 46$ m;
- $\widehat{BAC} = \widehat{DEF} = 35^\circ$;
- $\overline{AE} = \overline{AC} + \overline{ED}$.

Determina a distância entre os pontos C e D , na posição representada no esquema da Figura 15.

Apresenta o resultado em metros, arredondado às unidades.

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

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

Sugestão: Começa por determinar \overline{AB} ou \overline{EF} .

2018, Época especial, caderno 1

10. Em algumas pontes, os candeeiros de iluminação pública estão inclinados em relação ao plano do tabuleiro da ponte, para reduzir a luz projetada sobre os rios.

Na ponte Vasco da Gama, os candeeiros foram instalados desse modo, conforme se pode observar na Figura 16.

Na Figura 17, apresenta-se, em esquema, um candeeiro desse tipo, instalado numa outra ponte.

Este candeeiro é constituído por duas peças, representadas na figura pelos segmentos de reta $[AD]$ e $[CD]$.



Figura 16

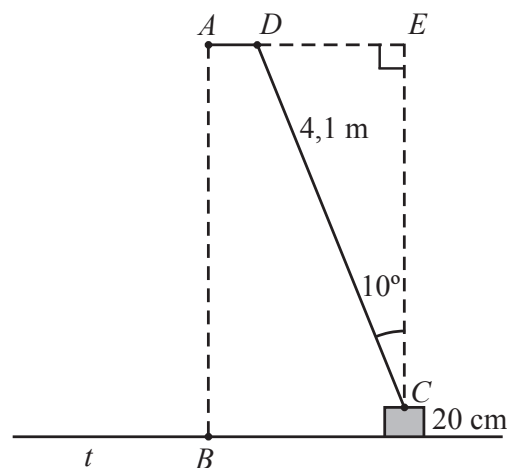


Figura 17

Relativamente ao esquema da Figura 17, sabe-se que:

- a reta t representa o tabuleiro da ponte;
- o ponto A representa a lâmpada, e o ponto B é o pé da perpendicular traçada do ponto A para a reta t ;
- o segmento de reta $[AD]$ é perpendicular ao segmento de reta $[AB]$;
- o poste do candeeiro é representado pelo segmento de reta $[CD]$ e tem 4,1 m de comprimento;

- $\widehat{DCE} = 10^\circ$, sendo a reta CE perpendicular à reta t ;
- a distância do ponto C à reta t é igual a 20 cm.

A figura não está desenhada à escala.

Determina \overline{AB} , ou seja, determina a distância da lâmpada do candeeiro ao tabuleiro da ponte.

Apresenta o valor pedido em metros, arredondado às décimas. Se procederes a arredondamentos nos cálculos intermédios, conserva pelo menos três casas decimais.

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

2017, 1ª fase, caderno 1

11. Na Figura 18, apresenta-se o esquema de uma estrutura de três pisos onde serão montadas duas escadas rolantes, uma entre o rés do chão e o 1º andar e outra entre o 1º andar e o 2º andar.

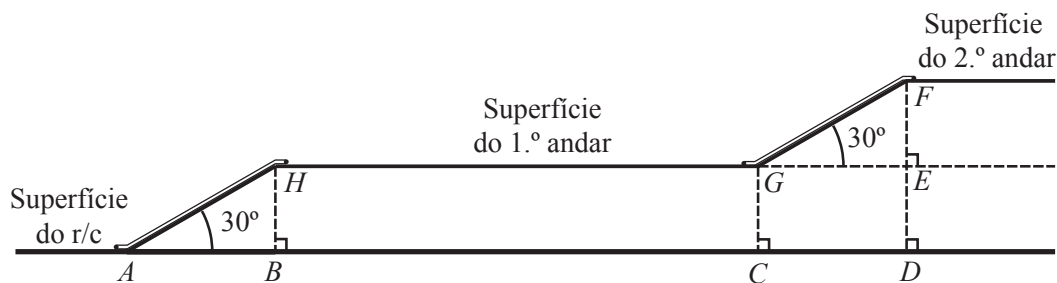


Figura 18

Sabe-se que:

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

A figura não está desenhada à escala.

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

2017, 2ª fase, caderno 1

12. Na Figura 19, está representado um esquema de um baloiço num instante em que a cadeira do baloiço se encontra na posição assinalada com o ponto M .

No esquema, o segmento de reta $[OM]$ representa o cabo do baloiço e a reta s representa o solo.

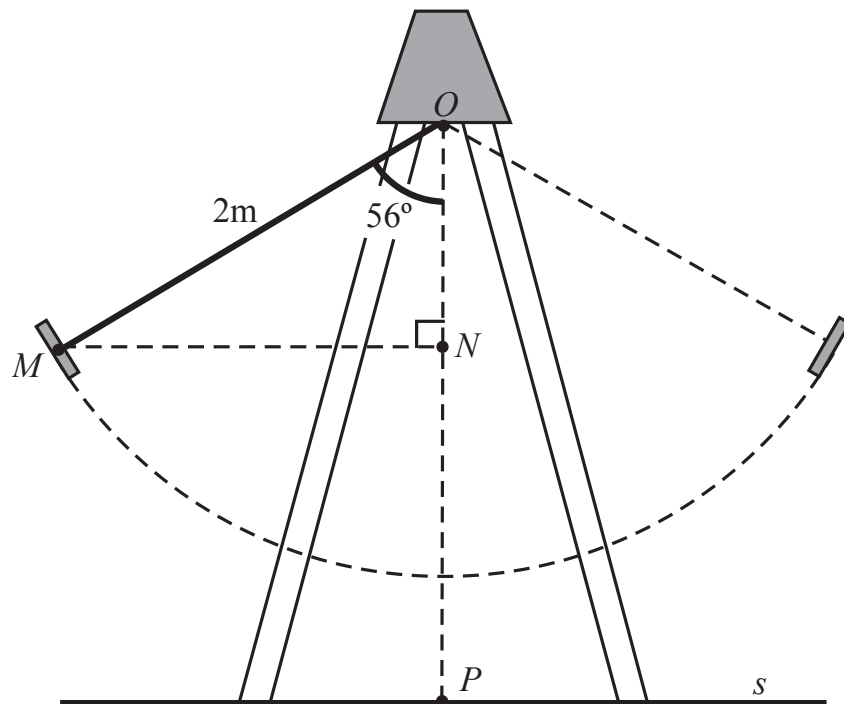


Figura 19

Sabe-se que:

- o ponto P é o pé da perpendicular traçada do ponto O para a reta s ;
- o ponto N é o pé da perpendicular traçada do ponto M para a reta OP ;
- $\widehat{MON} = 56^\circ$;
- $\overline{OM} = 2$ m;

- $\overline{OP} = 2,5$ m.

A figura não está desenhada à escala.

Determina \overline{NP} , ou seja, determina a distância da cadeira ao solo quando esta se encontra no ponto M .

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.

Sugestão: começa por determinar \overline{ON} .

2017, Época especial, caderno 1

13.

A Figura 20 é uma fotografia do farol do Cabo de Santa Maria, situado na Ria Formosa, na Ilha da Culatra.

A Marta e o Rui estão a fazer um trabalho de trigonometria.

A Marta colocou-se num ponto a partir do qual podia observar o topo do farol segundo um ângulo de amplitude 60° .

Fez algumas medições e esboçou um esquema idêntico ao que se apresenta na Figura 21.

Nesse esquema, o ponto T corresponde ao topo do farol, o ponto M corresponde ao ponto de observação da Marta, e o ponto R corresponde ao ponto de observação do Rui.

O esquema não está desenhado à escala.



Figura 20

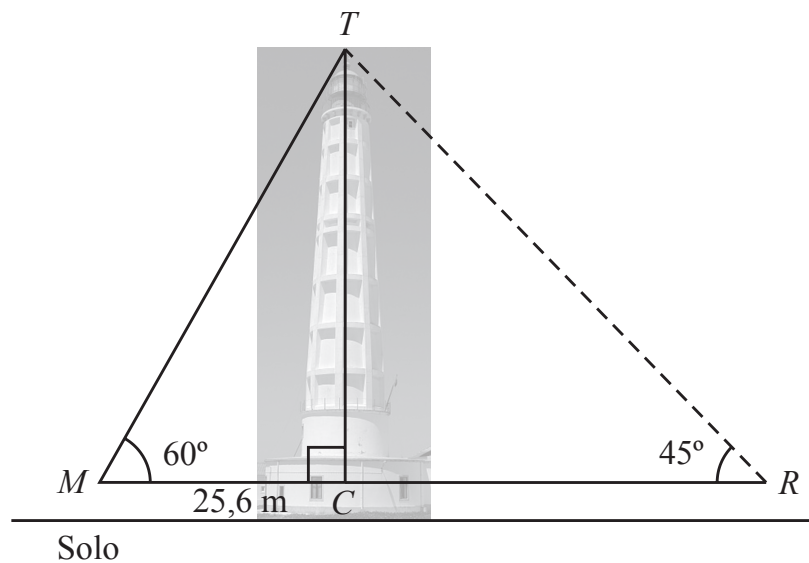


Figura 21

Relativamente ao esquema da Figura 21, sabe-se que:

- $[MCT]$ é um triângulo retângulo;
- o ponto R pertence à semirreta \overrightarrow{MC} ;
- $T\hat{M}C = 60^\circ$ e $T\hat{R}C = 45^\circ$;
- $\overline{MC} = 25,6$ m.

Determina \overline{MR} , ou seja, determina a distância entre a Marta e o Rui.

Apresenta o resultado em metros, arredondado às unidades.

Sugestão: Começa por determinar \overline{TC} .

Sempre que, em cálculos intermédios, procederes a arredondamentos, conserva, no mínimo, duas casas decimais.

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

2016, 1ª fase, caderno 1

14. Na Figura 22, está representado um esquema do modelo de avião A380, um dos maiores aviões de transporte de passageiros do mundo.

Na Figura 22, estão também representados o triângulo isósceles $[ABD]$ e o segmento de reta $[AC]$, que é a altura do triângulo relativa à base $[BD]$.

O esquema não está desenhado à escala.

Sabe-se que:

- $\overline{AB} = \overline{AD}$
- $\overline{AC} = 51$ m
- $\widehat{BAD} = 76^\circ$

Determina \overline{BD} , ou seja, determina a envergadura do A380.

Apresenta o resultado em metros, arredondado às unidades.

Sempre que, em cálculos intermédios, procederes a arredondamentos, conserva, no mínimo, duas casas decimais.

Mostra como chegaste à tua resposta.

2016, 2ª fase, caderno 1

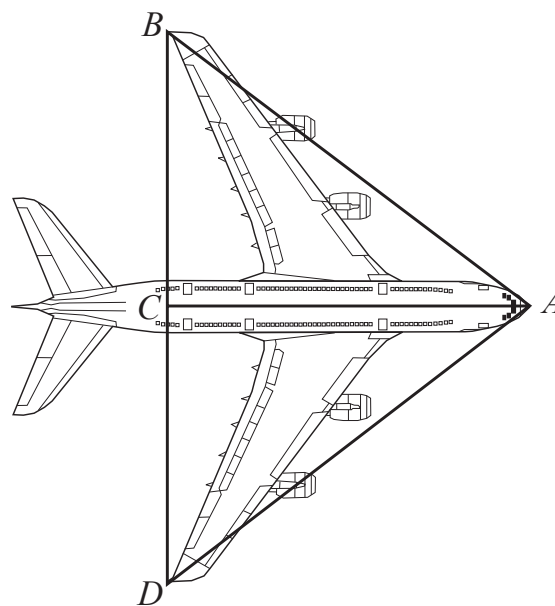


Figura 22

15. Em São Torpes, no concelho de Sines, encontra-se uma central termoelétrica com duas chaminés.

A Figura 23 é uma fotografia dessa central termoelétrica e a Figura 24 é uma representação das duas chaminés.

A Figura 24 não está desenhada à escala.



Figura 23

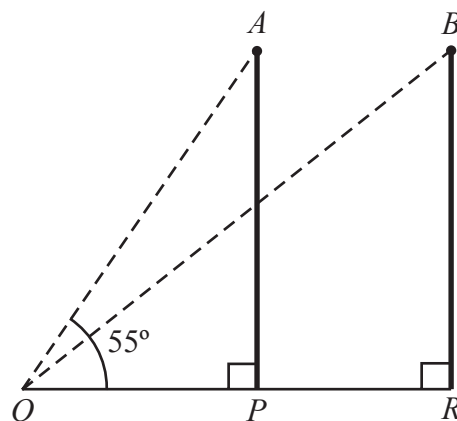


Figura 24

Na Figura 24, os segmentos de reta $[AP]$ e $[BR]$ correspondem às duas chaminés. O ponto O corresponde a uma posição a partir da qual se observa o topo da chaminé representada por $[AP]$ segundo um ângulo com 55° de amplitude.

Ambas as chaminés têm 225 metros de altura e a distância entre elas é igual a 132 metros.

Assim, relativamente à Figura 24, sabe-se que:

- o ponto P pertence ao segmento de reta $[OR]$;
- $\hat{AOP} = 55^\circ$;
- $\overline{AP} = \overline{BR} = 225$ m;
- $\overline{PR} = 132$ m.

Determina a amplitude do ângulo BOR .

Sugestão: Começa por determinar \overline{OP} .

Apresenta o resultado em graus, arredondado às unidades.

Sempre que, em cálculos intermédios, procederes a arredondamentos, conserva, no mínimo, duas casas decimais.

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

2016, Época especial, caderno 1

16. Na Figura 25, está representada uma semicircunferência de centro no ponto O e diâmetro $[AD]$

Sabe-se que:

- o ponto C pertence à semicircunferência;
- o ponto B pertence à corda $[AC]$
- o triângulo $[ABO]$ é retângulo em B
- $\overline{OB} = 1$ cm
- $B\hat{A}O = 25^\circ$

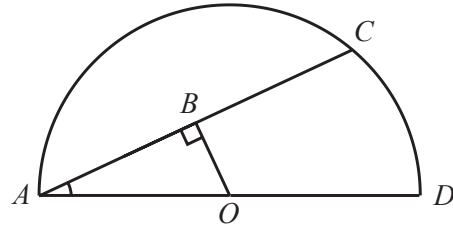


Figura 25

A figura não está desenhada em escala.

Determina a área do semicírculo de diâmetro $[AD]$

Apresenta o resultado em centímetros quadrados, arredondado às décimas.

Sempre que, em cálculos intermédios, procederes a arredondamentos, conserva, no mínimo, três casas decimais.

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

2015, 2ª fase, caderno 1

17. Na Figura 26, estão representados uma circunferência de centro no ponto C e os pontos T , P , A , M e B . A figura não está desenhada à escala.

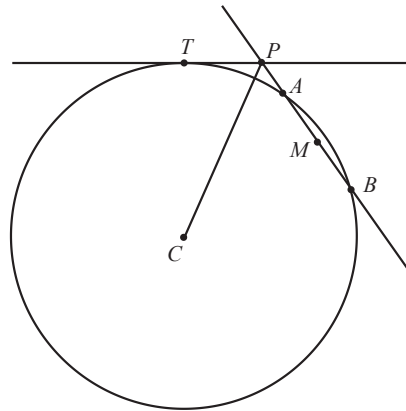


Figura 26

Sabe-se que:

- os pontos T , A e B pertencem à circunferência;
- M é o ponto médio da corda $[AB]$;
- a reta tangente à circunferência no ponto T intersecta a reta AB no ponto P ;
- $\overline{PB} = 8$;
- $\overline{PA} = 2$;
- $\overline{PT} = 4$;
- $\overline{CT} = 9,2$.

Determina a amplitude do ângulo BCM

Na tua resposta, debes:

- obter \overline{BM}
- indicar o valor de \overline{CB}
- apresentar a amplitude do ângulo BCM em graus, arredondada às unidades.

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

Sempre que, em cálculos intermédios, procederes a arredondamentos, conserva, no mínimo, três casas decimais.

2015, Época especial, caderno 1