

# Trigonometria (9.º ano)

Exercícios de Provas Nacionais e Testes Intermédios



1. A figura ao lado, à esquerda, é uma fotografia do monumento comemorativo dos 120 anos do nascimento de Almada Negreiros, situado na Avenida Ribeira das Naus, em Lisboa.

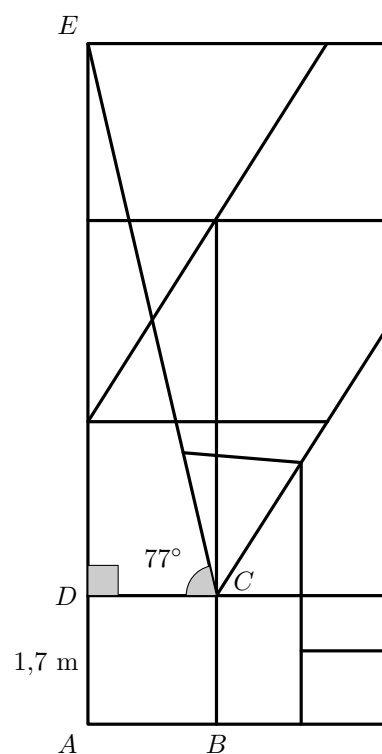
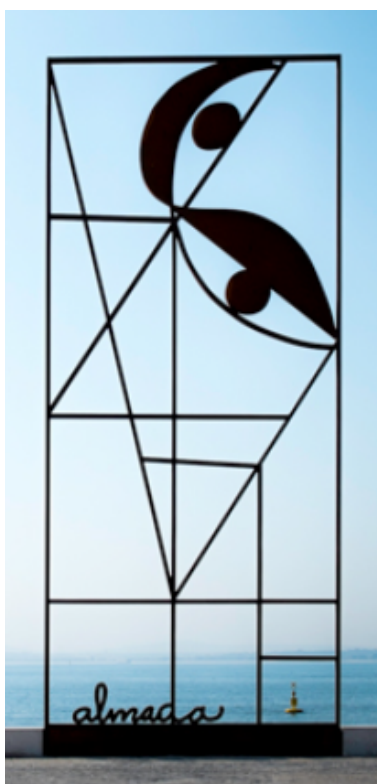
A figura da direita é um esquema que representa parte desse monumento, no qual estão assinalados o quadrado  $[ABCD]$  e o triângulo  $[CDE]$ , retângulo em  $D$ .

Sabe-se que:

- o quadrado representado por  $[ABCD]$  tem 1,7 m de lado;
- $\widehat{ECD} = 77^\circ$ .

O esquema não está desenhado à escala.

Calcula a altura do monumento, ou seja,  $\overline{AE}$ .



Apresenta o resultado em metros, arredondado às unidades. Se, nos cálculos intermédios, procederes a arredondamentos, conserva, pelo menos, três casas decimais.  
Apresenta todos os cálculos que efetuares.

2. A Rita quer comprar uma bicicleta de montanha para praticar desporto ao ar livre.

Na figura ao lado, estão representados uma bicicleta e o triângulo  $[ABC]$ .

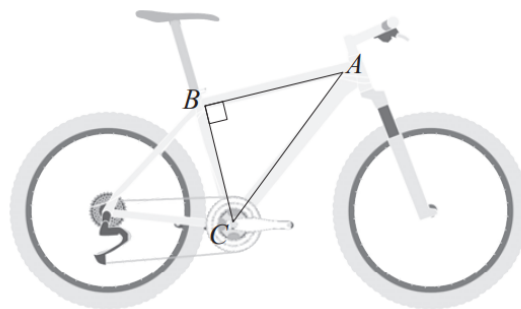
Sabe-se que:

- o triângulo  $[ABC]$  é retângulo em  $B$ ;
- $\overline{BC} = 432$  mm e  $\overline{AB} = 565$  mm.

A figura não está desenhada à escala.

Calcula a amplitude do ângulo  $BAC$ .

Apresenta o resultado em graus, arredondado às unidades. Se, nos cálculos intermédios, procederes a arredondamentos, conserva, pelo menos, quatro casas decimais. Apresenta todos os cálculos que efetuares.



Prova Final 3.º Ciclo – 2023, 2.ª fase

3. Na figura ao lado, está representado um modelo de uma tenda de campismo, montada numa superfície plana, com os cabos de suporte que a fixam a essa superfície.

No modelo, o prisma triangular reto  $[ABCDEF]$  representa a tenda, o triângulo  $[ABC]$  representa a entrada da tenda, o segmento de reta  $[CP]$  representa um dos cabos de suporte, e o ponto  $P$  representa o local da superfície onde a estaca fixa esse cabo.

Relativamente ao modelo, sabe-se que:

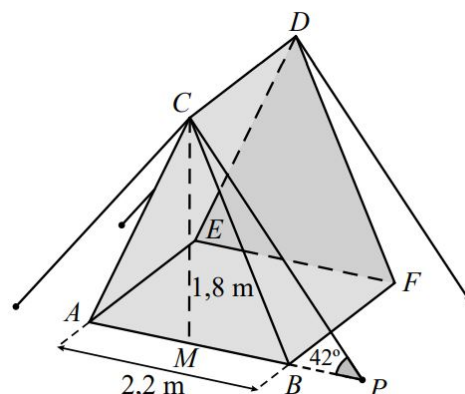
- o triângulo  $[ABC]$  é isósceles e  $\overline{AC} = \overline{BC}$ ;
- $M$  é o ponto médio de  $[AB]$  e  $P$  pertence à reta  $AB$ ;
- $\overline{AB} = 2,2$  m e  $\overline{CM} = 1,8$  m;
- $\hat{CPM} = 42^\circ$ .

O modelo não está desenhado à escala.

Calcula a distância entre os pontos  $P$  e  $B$ .

Apresenta o resultado em metros, arredondado às décimas.

Se, nos cálculos intermédios, procederes a arredondamentos, conserva, pelo menos, quatro casas decimais. Apresenta todos os cálculos que efetuares.



Prova Final 3.º Ciclo – 2023, 1.ª fase



4. A figura ao lado é uma fotografia da Central Fotovoltaica do Alto Rabagão, em Montalegre. Esta central produz energia elétrica solar a partir de painéis fotovoltaicos assentes numa plataforma flutuante.

Na figura seguinte (em baixo), está representado um modelo geométrico de um painel fotovoltaico e do respetivo flutuador.



O modelo é constituído pelo paralelepípedo retângulo  $[ABCDEFGH]$ , que representa o flutuador, pelo retângulo  $[GHIJ]$ , que representa o painel fotovoltaico, e pelos segmentos de reta  $[FJ]$  e  $[EI]$ , que representam as hastes que suportam o painel fotovoltaico. Relativamente à figura ao lado, sabe-se que:

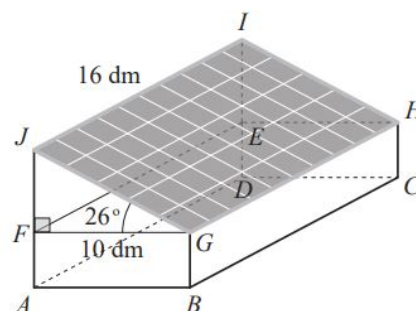
- o triângulo  $[JFG]$  é retângulo em  $F$  ;
- $\overline{FG} = 10$  dm ;
- $\overline{IJ} = 16$  dm ;
- $\widehat{JGF} = 26^\circ$  .

O modelo não está desenhado à escala.

Determina a área do painel fotovoltaico, representado na figura de baixo pelo retângulo  $[GHIJ]$ .

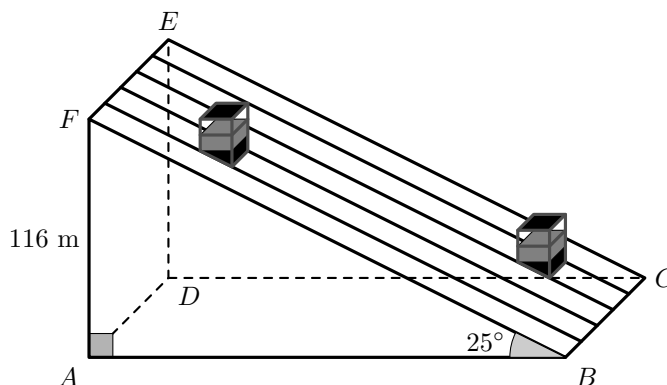
Apresenta o resultado em decímetros quadrados, arredondado às unidades. Se, nos cálculos intermédios, procederes a arredondamentos, conserva, pelo menos, três casas decimais.

Apresenta todos os cálculos que efetuares.



5. A figura seguinte, à esquerda 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, à direita, apresenta-se um prisma triangular reto  $[ABCDEF]$ , que é um modelo geométrico da rampa onde as cabinas do elevador se deslocam.



Relativamente à figura da direita, 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,  $\overline{BF}$ .

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.

Prova Final 3.º Ciclo – 2022, 1.ª fase



6. A figura ao lado 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 da direita apresenta um modelo geométrico que ilustra a escultura.

Relativamente ao modelo geométrico, sabe-se que:

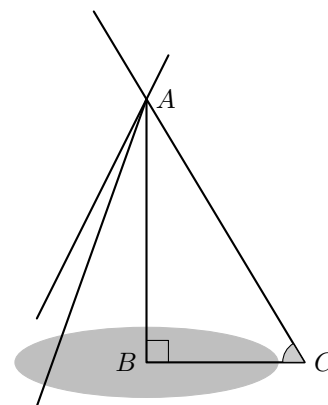
- o ponto  $A$  representa a ligação entre os elementos do tripé;
- o ponto  $C$  é o ponto de contacto de um desses elementos com o solo;
- o triângulo  $[ABC]$  é retângulo em  $B$ ;
- $\overline{AC} = 7$  m e  $\overline{AB} = 6$  m

O modelo geométrico não está desenhado à escala.

Determina a amplitude do ângulo  $ACB$ .

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.



7. A Central Solar Fotovoltaica de Amareleja, no Alentejo, é uma das maiores do mundo. É constituída por dispositivos mecânicos - seguidores solares (figura ao lado) - que suportam os painéis solares e os orientam para o Sol desde que este nasce até que se põe.



Seguidores solares

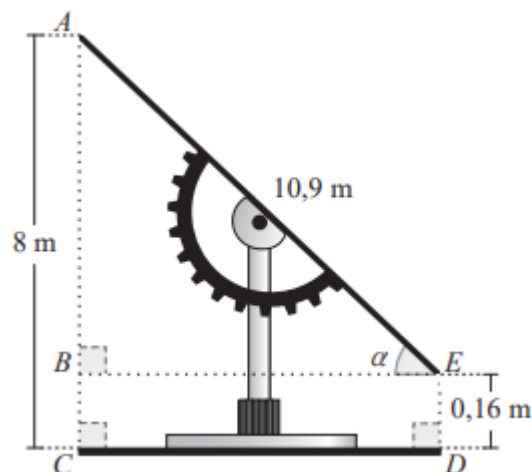
Na figura seguinte (em baixo), está representada, em esquema, uma vista lateral de um seguidor solar numa certa posição.

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;

Determina  $\alpha$ , 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.

Prova Final 3.º Ciclo – 2019, Época especial

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

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

Mostra como chegaste à tua resposta.

Prova Final 3.º Ciclo – 2019, Época especial



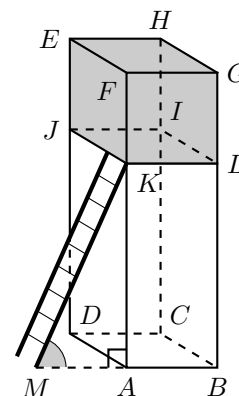
9. A figura seguinte, à esquerda, é uma fotografia de uma torre de vigia florestal.

Na figura da direita, apresenta-se um esquema dessa torre.

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  $\hat{K\hat{A}M} = 90^\circ$ .

O esquema não está desenhado à escala.



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.

Prova Final 3.º Ciclo – 2019, 2.ª fase

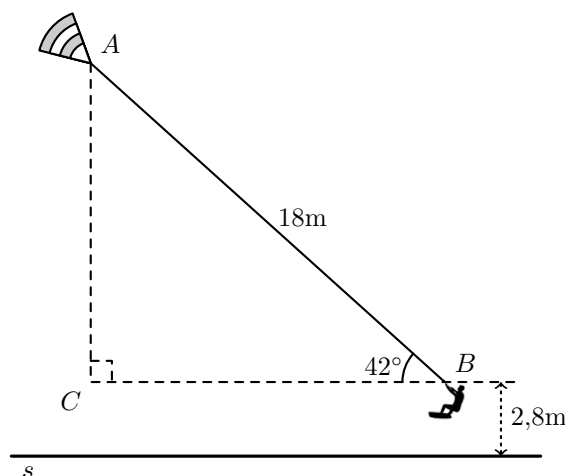
10. O João pratica *kitesurf*, desporto aquático em que se usa uma prancha e uma asa (semelhante a um paraquedas) comandada através de cabos.

A figura ao lado 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  $\hat{BCA} = 90^\circ$ .

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.

Prova Final 3.º Ciclo – 2019, 1.ª fase



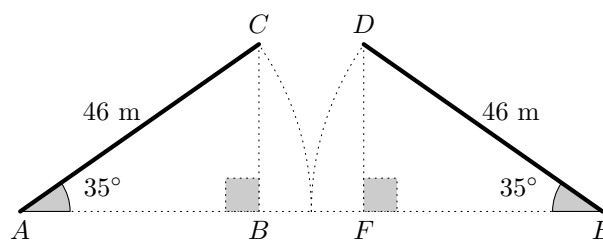


11. No Porto de Leixões, existe uma das maiores pontes basculantes do mundo.

No esquema da figura seguinte (à direita), 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  $[ED]$ .



Ponte do Porto de Leixões



Relativamente ao esquema, sabe-se que:

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

Determina a distância entre os pontos  $C$  e  $D$ , na posição representada no esquema da figura da direita.

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  $\overline{EF}$ .

Prova Final 3.º Ciclo – 2018, Época especial





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

Na figura seguinte, à direita, 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.



Relativamente ao esquema, sabe-se que:

- o triângulo  $[ABC]$  é isósceles, com  $\overline{AC} = \overline{BC}$ ;
- $M$  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.

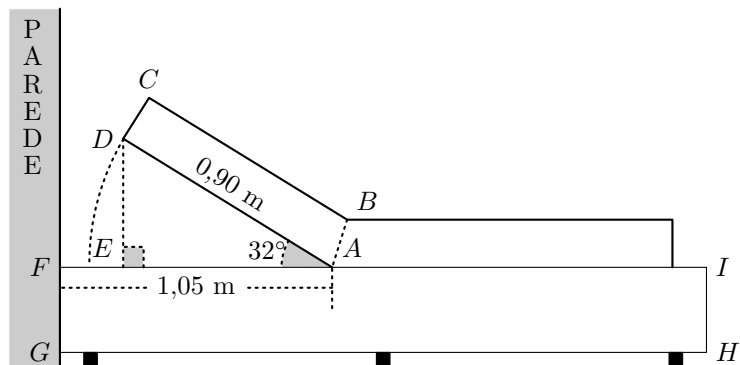
Apresenta todos os cálculos que efetuares.

Sugestão: Começa por determinar  $\hat{ACM}$ .

Prova Final 3.º Ciclo – 2018, 2.ª fase

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

No esquema da figura seguinte, 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.



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  $E$ ;
- $\overline{AD} = 0,9$  m e  $\overline{AF} = 1,05$  m;
- $\widehat{DAE} = 32^\circ$

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

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  $\overline{AE}$ .

Prova Final 3.º Ciclo – 2018, 1.ª fase

14. Na figura seguinte, 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.

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.

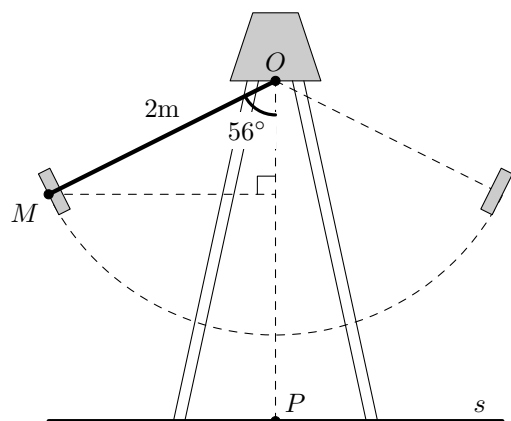
Determina  $\overline{NP}$ , ou seja, determina a distância da cadeira ao solo quando esta se encontra no ponto  $M$ .

Apresenta o valor pedido em metros, arredondado às centésimas.

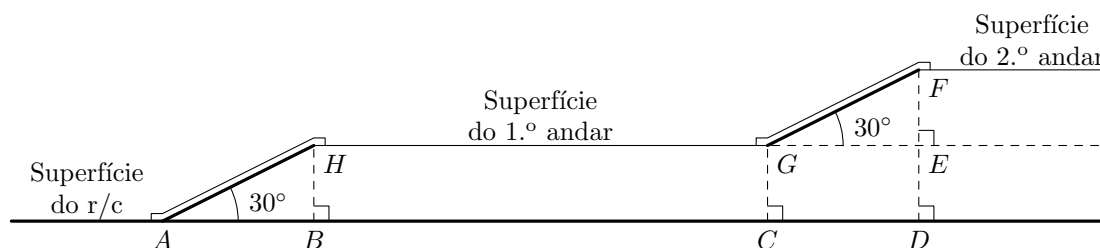
Se procederes a arredondamentos nos cálculos intermédios, conserva pelo menos três casas decimais.

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

**Sugestão :** começa por determinar  $\overline{ON}$ .



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



Sabe-se que:

- $\overline{AD} = 23$  m
- $\overline{BC} = 12$  m
- $\overline{AB} = \overline{CD}$
- $\angle B\hat{A}H = \angle E\hat{G}F = 30^\circ$

A figura não está desenhada à escala.

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

Prova Final 3.º Ciclo – 2017, 2.ª fase

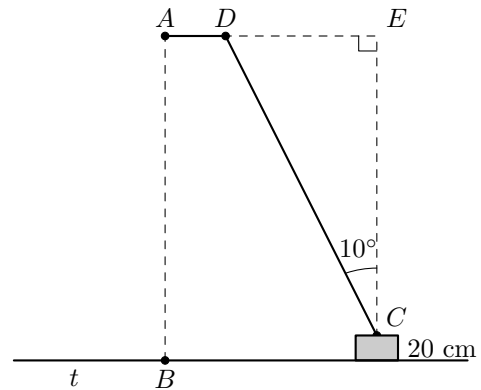


16. Em algumas pontes, os candeeiros de iluminação pública estão inclinados em relação ao plano do tabuleiro da ponte, para reduzir a luz projetada sobre os rios. Na ponte Vasco da Gama, os candeeiros foram instalados desse modo, conforme se pode observar na figura seguinte, à direita.

Na figura ao lado, à esquerda, 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  $[CD]$



Relativamente ao esquema da direita, 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.

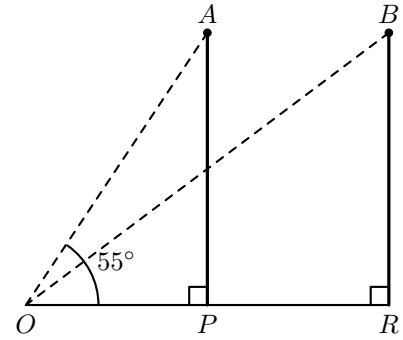
Apresenta todos os cálculos que efetuares.

Prova Final 3.º Ciclo – 2017, 1.ª fase



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

A figura da esquerda é uma fotografia dessa central termoelétrica e a figura da direita é uma representação das duas chaminés.



A figura da direita não está desenhada à escala.

Na figura da direita, 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  $55^\circ$  de amplitude.

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

Assim, relativamente à figura da direita, sabe-se que:

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

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.

Prova Final 3.º Ciclo – 2016, Época especial

18. Na figura seguinte, está representado um esquema do modelo de avião A380, um dos maiores aviões de transporte de passageiros do mundo.

Na figura ao lado, 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:

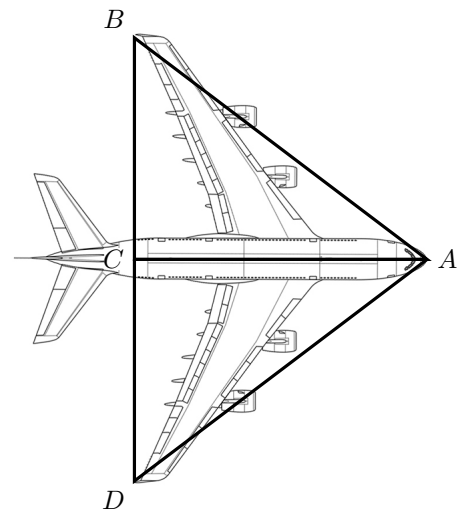
- $\overline{AB} = \overline{AD}$
- $\overline{AC} = 51 \text{ m}$
- $\hat{BAD} = 76^\circ$

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.



Prova Final 3.º Ciclo – 2016, 2.ª fase



19. A figura ao lado 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  $60^\circ$ . Fez algumas medições e esboçou um esquema idêntico ao que se apresenta na figura seguinte.

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.

Relativamente ao esquema da figura ao lado, sabe-se que:

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

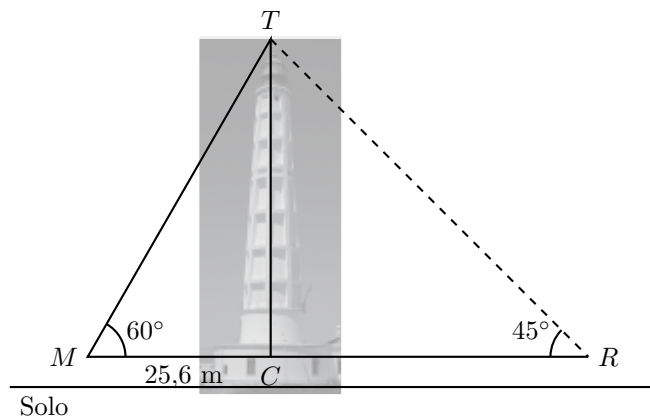
Determina  $\overline{MR}$ , ou seja, determina a distância entre a Marta e o Rui.

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.



Prova Final 3.º Ciclo – 2016, 1.ª fase

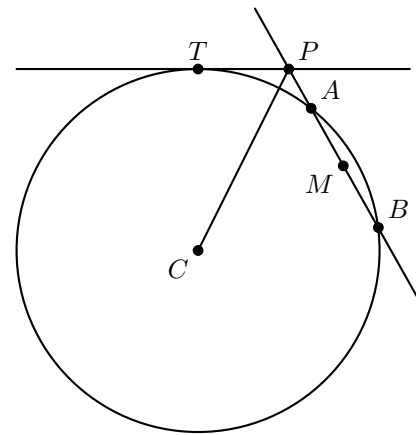


20. Na figura ao lado, estão representados uma circunferência de centro no ponto  $C$  e os pontos  $T$ ,  $P$ ,  $A$ ,  $M$  e  $B$

A figura não está desenhada à escala.

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, deves:

- 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.

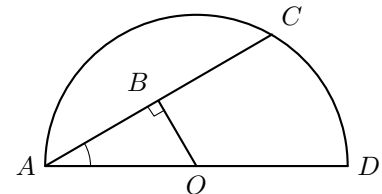
Sempre que, em cálculos intermédios, procederes a arredondamentos, conserva, no mínimo, três casas decimais.

Prova Final 3.º Ciclo – 2015, Época especial

21. Na figura seguinte, está representada uma semicircunferência de centro no ponto  $O$  e diâmetro  $[AD]$

Sabe-se que:

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



A figura não está desenhada à 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.

Prova Final 3.º Ciclo – 2015, 2.ª fase





22. Na figura seguinte, estão representados uma circunferência de centro no ponto  $O$  e um triângulo isósceles  $[ABC]$   
Sabe-se que:

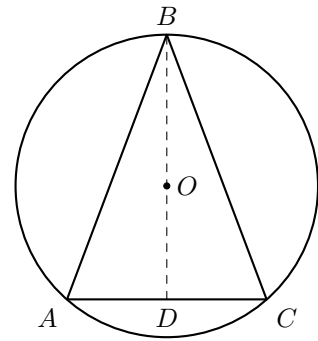
- os pontos  $A$ ,  $B$  e  $C$  pertencem à circunferência
- $\overline{AB} = \overline{BC}$
- $[BD]$  é a altura do triângulo  $[ABC]$  relativa à base  $[AC]$
- a amplitude do arco  $AC$  é igual a  $100^\circ$

A figura não está desenhada à escala.

Seja  $\alpha$  a amplitude de um dos ângulos internos do triângulo  $[ABD]$

Sabe-se que  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\overline{AD}}{\overline{BD}}$

Identifica esse ângulo, usando letras da figura.



Prova Final 3.º Ciclo – 2015, 1.ª fase

23. Na figura seguinte, estão representadas as retas  $AD$  e  $CD$  e a circunferência de diâmetro  $[AC]$

O ponto  $B$  pertence à circunferência e à reta  $AD$

Sabe-se que:

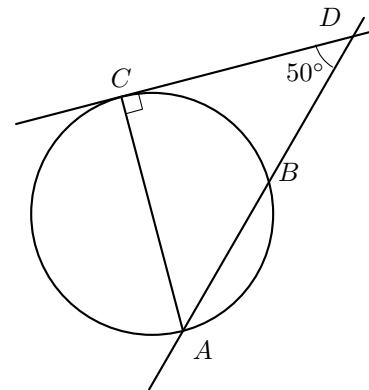
- a reta  $CD$  é tangente à circunferência no ponto  $C$
- $\widehat{CDA} = 50^\circ$
- $\overline{CD} = 8 \text{ cm}$

Determina  $\overline{CA}$

Apresenta o resultado em centímetros, arredondado às décimas.

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

Apresenta todos os cálculos que efetuares.



Prova Final 3.º Ciclo - 2014, 2.ª chamada

24. Na figura ao lado, está representada uma circunferência com centro no ponto  $O$

Os pontos  $A$ ,  $B$  e  $C$  pertencem à circunferência.

O ponto  $P$  pertence à corda  $[AC]$

Sabe-se que:

- os segmentos de reta  $[AC]$  e  $[PB]$  são perpendiculares
- $\widehat{BAC} = 65^\circ$
- $\overline{AP} = 1,6 \text{ cm}$

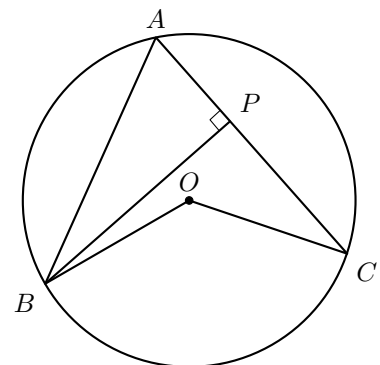
A figura não está desenhada à escala.

Determina  $\overline{BP}$

Apresenta o resultado em centímetros, arredondado às décimas.

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

Apresenta todos os cálculos que efetuares.



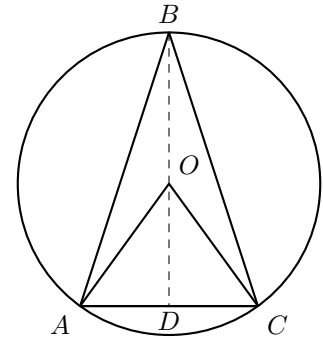
Prova Final 3.º Ciclo - 2014, 1.ª chamada



25. Na figura seguinte, está representada uma circunferência de centro no ponto  $O$

Sabe-se que:

- os pontos  $A$ ,  $B$  e  $C$  pertencem à circunferência
- $\overline{BA} = \overline{BC}$
- o segmento de reta  $[BD]$  é a altura do triângulo  $[ABC]$  relativa à base  $[AC]$
- $\widehat{AOC} = 72^\circ$
- $\overline{OA} = 2 \text{ cm}$



Determina a área do triângulo  $[ABC]$

Apresenta o resultado em  $\text{cm}^2$ , arredondado às décimas.

Mostra como chegaste à tua resposta.

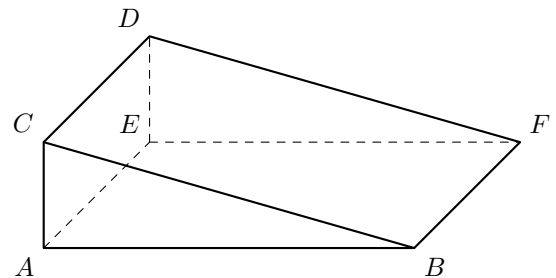
**Nota** – Sempre que, em cálculos intermédios, procederes a arredondamentos, conserva, no mínimo, três casas decimais.

Prova Final 3.º Ciclo - 2013, 2.ª chamada

26. Na figura seguinte, está representado o prisma triangular reto  $[ABCDEF]$

Sabe-se que:

- o triângulo  $[ABC]$  é retângulo em  $A$
- $\overline{AC} = 2 \text{ cm}$
- $\overline{AE} = 6 \text{ cm}$
- o volume do prisma é  $42 \text{ cm}^3$



Determina a amplitude do ângulo  $ABC$

Apresenta o resultado em graus, arredondado às unidades.

Mostra como chegaste à tua resposta.

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

Prova Final 3.º Ciclo - 2013, 1.ª chamada

27. A figura seguinte representa um modelo geométrico de uma rampa de skate. O modelo não está desenhado à escala.

Este modelo é um sólido que pode ser decomposto no cubo  $[ABCDEFGFIJ]$  e nos prismas triangulares retos  $[BHIFAG]$  e  $[CKJEDL]$ , geometricamente iguais. As bases dos prismas são triângulos retângulos.

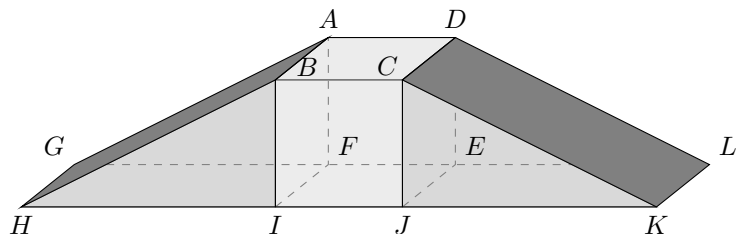
Sabe-se ainda que:

- $\overline{HI} = 5 \text{ m}$
- $\widehat{IHB} = 32^\circ$

Determina o volume do sólido representado na figura ao lado.

Apresenta o resultado em metros cúbicos, arredondado às unidades.

Apresenta os cálculos que efetuares.



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

Prova Final 3.º Ciclo - 2012, 2.ª chamada



28. Relativamente à figura ao lado, sabe-se que:

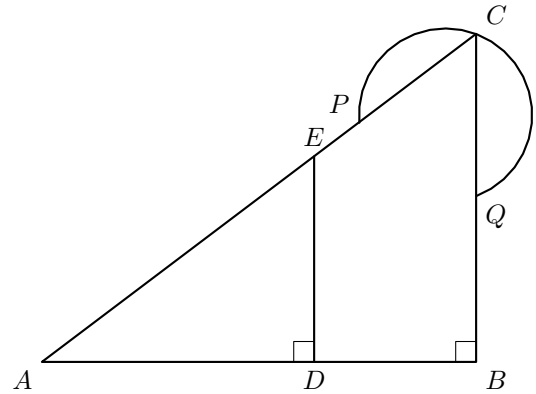
- o triângulo  $[ABC]$  é escaleno e é retângulo em  $B$
- os pontos  $E$  e  $P$  pertencem ao segmento de reta  $[AC]$
- o ponto  $D$  pertence ao segmento de reta  $[AB]$
- o triângulo  $[ADE]$  é retângulo em  $D$
- o ponto  $Q$  pertence ao segmento de reta  $[BC]$
- $PCQ$  é um arco de circunferência

A figura não está desenhada à escala.

Qual das afirmações seguintes é verdadeira?

- (A)  $\sin \hat{ACB} = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}$       (B)  $\sin \hat{ACB} = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}$       (C)  $\cos \hat{ACB} = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}$       (D)  $\cos \hat{ACB} = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}$

Prova Final 3.º Ciclo - 2012, 1.ª chamada



29. Na figura ao lado, está representado um modelo geométrico do símbolo da bandeira de uma equipa de futsal.

Este modelo não está desenhado à escala.

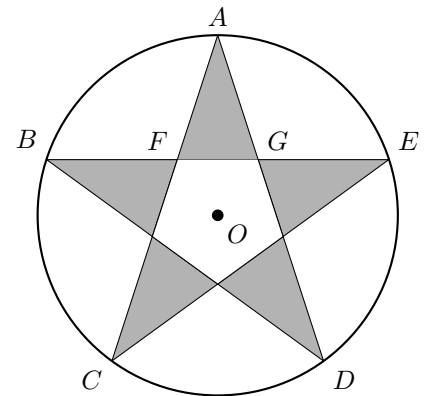
Sabe-se que:

- $A, B, C, D$  e  $E$  são pontos da circunferência de centro no ponto  $O$
- $F$  e  $G$  são pontos da corda  $[BE]$
- $\overline{AF} = \overline{AG} = 16$  cm
- $\hat{CAD} = 36^\circ$

Determina  $\overline{FG}$

Apresenta o resultado em centímetros, arredondado às décimas.  
Apresenta os cálculos que efetuares.

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



Exame Nacional 3.º Ciclo - 2011, Ép. Especial

30. Na figura ao lado, está representado o prisma triangular  $[ABCDEF]$

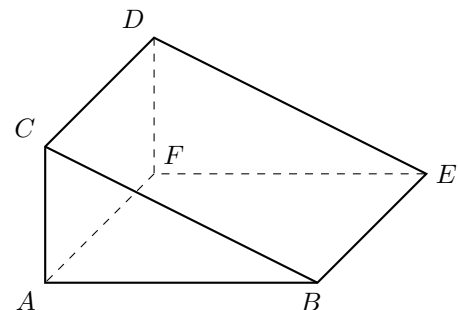
Sabe-se que:

- o quadrilátero  $[BCDE]$  é um quadrado;
- o triângulo  $[ABC]$  é retângulo em  $A$
- $\hat{CBA} = 30^\circ$
- $\overline{AC} = 8$  cm

Determina a área do triângulo  $ABC$ .

Apresenta o resultado em  $\text{cm}^2$ , arredondado às unidades.  
Apresenta os cálculos que efetuares.

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



Exame Nacional 3.º Ciclo - 2011, 2.ª chamada



31. Na figura ao lado, estão representados um paralelepípedo  $[ABCDEFGH]$  e uma pirâmide  $[HDPC]$ , sendo  $P$  um ponto de  $[AB]$

Admite que:

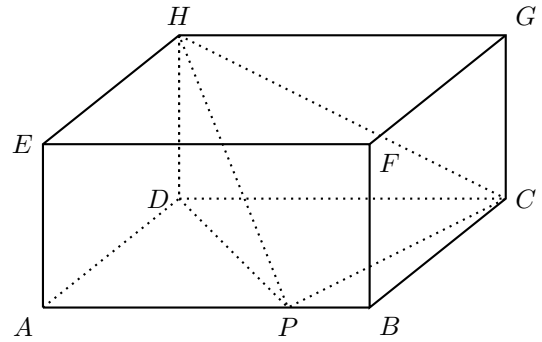
- $\overline{DP} = 5 \text{ cm}$
- $\hat{DPH} = 32^\circ$

Determina a área do triângulo  $DPH$ .

Apresenta o resultado em  $\text{cm}^2$ , arredondado às unidades.

Apresenta os cálculos que efetuares.

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



Exame Nacional 3.º Ciclo - 2011, 1.ª chamada

32. Na figura seguinte, está representada uma circunferência de centro no ponto  $O$

Os pontos  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $P$  e  $R$  pertencem à circunferência.

Sabe-se que:

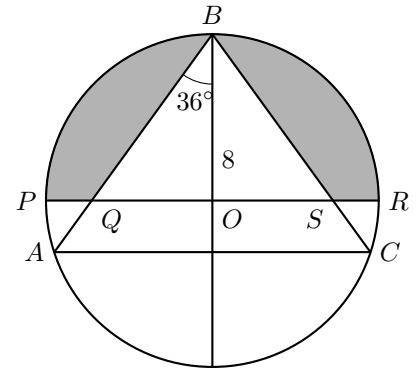
- a circunferência tem raio 8
- $\overline{BA} = \overline{BC}$
- $[PR]$  é um diâmetro da circunferência;
- o ponto  $Q$  é o ponto de intersecção dos segmentos  $[BA]$  e  $[PR]$
- o ponto  $S$  é o ponto de intersecção dos segmentos  $[BC]$  e  $[PR]$
- $\hat{ABO} = 36^\circ$

Determina a área da região representada a sombreado.

Apresenta o resultado arredondado às unidades.

Apresenta os cálculos que efetuares.

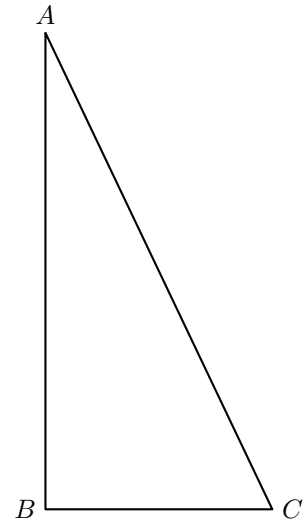
**Nota** – Sempre que, em cálculos intermédios, procederes a arredondamentos, conserva, no mínimo, três casas decimais.



Teste Intermédio 9.º ano – 17.05.2011



33. Na figura seguinte, à esquerda e ao centro, podes observar um comedouro de um camelo. Imaginou-se um triângulo retângulo  $[ABC]$ , em que o cateto  $[AB]$  representa o suporte do comedouro e o cateto  $[BC]$  representa a sombra desse suporte. A figura da direita é um esquema desse triângulo. O esquema não está desenhado à escala.



Sabe-se que:  $\overline{AB} = 1,26$  m e  $\overline{BC} = 0,6$  m  
Qual é a amplitude, em graus, do ângulo  $ACB$  ?  
Escreve o resultado arredondado às unidades.  
Mostra como chegaste à tua resposta.

Exame Nacional 3.º Ciclo - 2010, 2.ª chamada

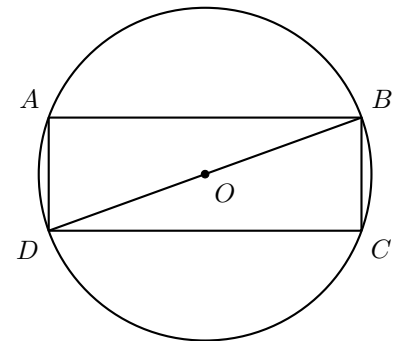
34. Na figura ao lado, está representada uma circunferência de centro  $O$ , na qual está inscrito um retângulo  $[ABCD]$ . A figura não está desenhada à escala.

Sabe-se que:

- $\widehat{BDA} = 70^\circ$
- $\overline{AB} = 4,35$  cm

Qual é o comprimento, em *cm*, do diâmetro  $[BD]$  da circunferência?  
Apresenta os cálculos que efetuaste.  
Escreve o resultado arredondado às centésimas.

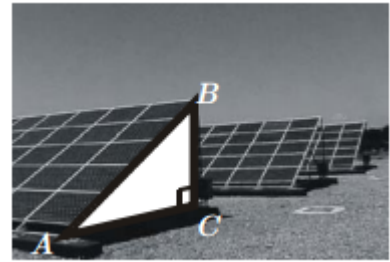
**Nota** – Sempre que, nos cálculos intermédios, procederes a arredondamentos, conserva, no mínimo, três casas decimais.



Exame Nacional 3.º Ciclo - 2010, 1.ª chamada



35. A figura ao lado, em cima, mostra um conjunto de painéis solares. Numa das estruturas de apoio de um desses painéis, imaginou-se um triângulo retângulo.

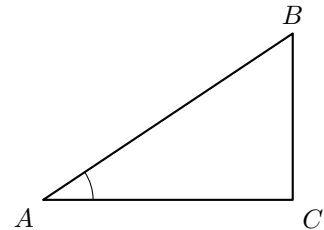


Em baixo está um esquema desse triângulo. O esquema não está desenhado à escala.

Relativamente ao triângulo retângulo  $[ABC]$ , sabe-se que:

- $\overline{AB} = 2,5 \text{ m}$
- $\overline{BC} = 1,7 \text{ m}$

Qual é a amplitude, em graus, do ângulo  $CAB$ ?  
Escreve o resultado arredondado às unidades.  
Mostra como chegaste à tua resposta.



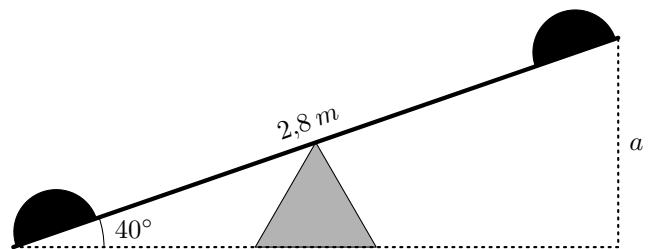
**Nota:** Nos cálculos intermédios, conserva duas casas decimais.

Teste Intermédio 9.º ano – 11.05.2010

36. No jardim da família Coelho, encontra-se um balancé, com uma trave de 2,8 m de comprimento, como o representado na figura seguinte.

Quando uma das cadeiras está em baixo, a trave do balancé forma um ângulo de  $40^\circ$  com o solo, tal como mostra a figura ao lado. A figura não está desenhada à escala.

Determina, em metros, a altura máxima,  $a$ , a que a outra cadeira pode estar.  
Apresenta os cálculos que efetuares e, na tua resposta, escreve o resultado arredondado às décimas.



**Nota:** Nos cálculos intermédios, conserva duas casas decimais.

Exame Nacional 3.º Ciclo - 2009, 2.ª chamada

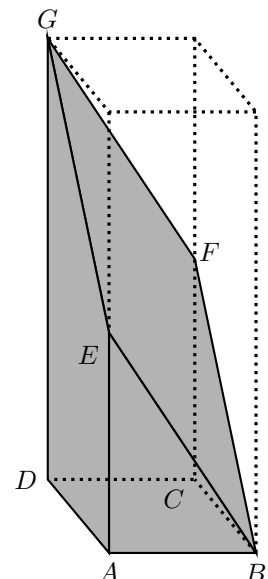
37. A figura ao lado, à esquerda, é a imagem de um monumento situado no centro de uma cidade. Todos os blocos desse monumento resultam de um corte de um prisma quadrangular reto. A figura da direita representa o modelo geométrico de um dos blocos do mesmo monumento.



Na figura da direita, sabe-se que  $\overline{AB} = 2 \text{ m}$  e que  $\widehat{AEB} = 35^\circ$ .

Qual é, em metros, a medida do comprimento de  $[EB]$ ?

Apresenta os cálculos que efetuares e, na tua resposta, escreve o resultado arredondado às unidades.



Exame Nacional 3.º Ciclo - 2009, 1.ª chamada

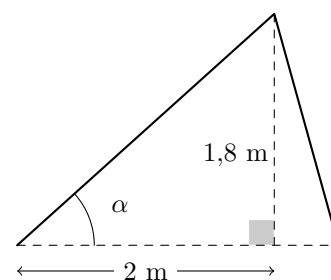


38. A mãe da Marta vai colocar no jardim um escorrega como o representado, na figura seguinte, à esquerda.

A figura da direita representa um esquema do escorrega da figura da esquerda.

Qual é, em graus, a amplitude do ângulo  $\alpha$  ?

Apresenta os cálculos que efetuares e, na tua resposta, escreve o resultado arredondado às unidades.



Teste Intermédio 9.º ano – 11.05.2009

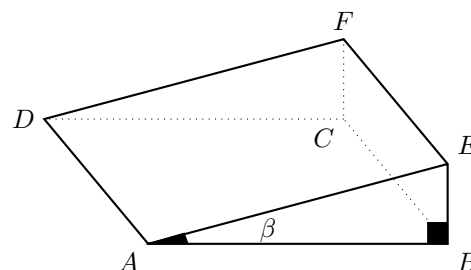
39. Na figura ao lado, em cima, podes observar uma rampa de pedra, cujo modelo geométrico é um prisma em que as faces laterais são retângulos e as bases são triângulos retângulos; esse prisma encontra-se representado na figura de baixo.



Sabe-se que, neste prisma de bases triangulares:  $\overline{AB} = 300$  cm,  $\overline{BC} = 250$  cm e  $\overline{BE} = 42$  cm

Calcula a amplitude, em graus, do ângulo  $\beta$ .

Apresenta os cálculos que efetuares e, na tua resposta, escreve o resultado arredondado às unidades.



Exame Nacional 3.º Ciclo - 2008, 2.ª chamada



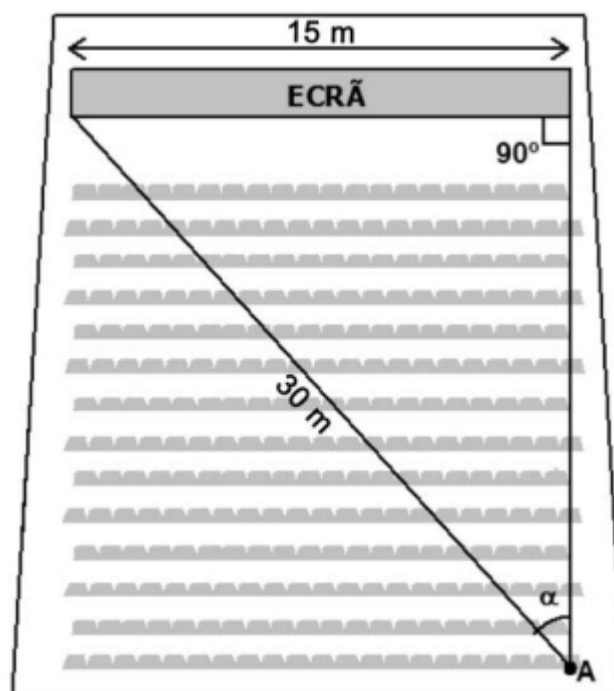


40. A figura ao lado representa uma sala de cinema. O João sentou-se no último lugar da última fila, assinalado, na figura, pelo ponto  $A$ . O ângulo de vértice  $A$  é o seu ângulo de visão para o ecrã.

No cinema, as pessoas que se sentam no lugar em que o João está sentado devem ter um ângulo de visão de, **pelo menos**,  $26^\circ$ , sendo o ideal  $36^\circ$ , para que possam ter uma visão clara do filme.

Tendo em atenção as medidas indicadas na figura, determina a amplitude do ângulo de visão do lugar do João.

Na tua resposta, apresenta os cálculos que efetuares e explica se a amplitude obtida permite uma visão clara do filme.

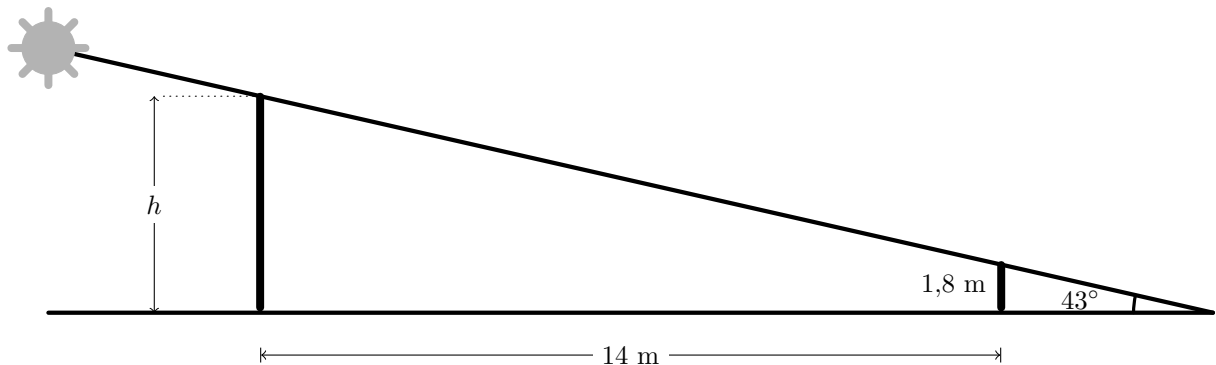


Exame Nacional 3.º Ciclo - 2008, 1.ª chamada

41. Para determinar a altura ( $h$ ) de uma antena cilíndrica, o Paulo aplicou o que aprendeu nas aulas de Matemática, porque não conseguia chegar ao ponto mais alto dessa antena.

No momento em que a amplitude do ângulo que os raios solares faziam com o chão era de  $43^\circ$ , parte da sombra da antena estava projetada sobre um terreno irregular e, por isso, não podia ser medida. Nesse instante, o Paulo colocou uma vara perpendicularmente ao chão, de forma que as extremidades das sombras da vara e da antena coincidissem. A vara, com 1,8 m de altura, estava a 14 m de distância da antena.

Na figura seguinte, que **não está desenhada à escala**, podes ver um esquema que pretende ilustrar a situação descrita.



Qual é a altura ( $h$ ) da antena ?

Na tua resposta, indica o resultado arredondado às unidades e a unidade de medida.

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

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

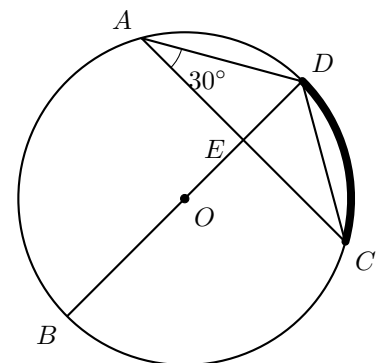
Exame Nacional 3.º Ciclo - 2007, 2.ª chamada

42. Na figura ao lado, está representada uma circunferência, de centro  $O$  em que:

- $A$ ,  $B$ ,  $C$  e  $D$  são pontos da circunferência;
- o segmento de reta  $[BD]$  é um diâmetro;
- $E$  é o ponto de interseção das retas  $BD$  e  $AC$ ;
- o triângulo  $[ADE]$  é retângulo em  $E$ ;
- $\widehat{CAD} = 30^\circ$ .

Sabendo que  $\overline{AD} = 5$ , determina  $\overline{ED}$ .

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

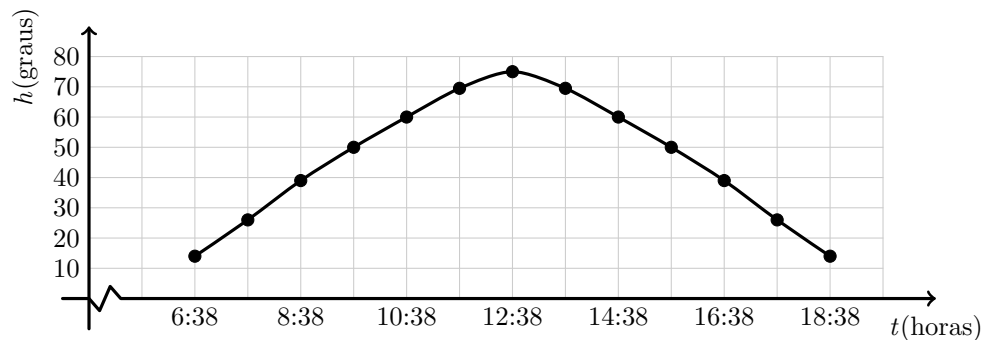


Exame Nacional 3.º Ciclo - 2007, 1.ª chamada



43. A altura,  $h$ , do Sol é a amplitude, medida em graus, do ângulo que os raios solares fazem com o plano do horizonte.

O gráfico ao lado dá a altura do Sol às horas do dia 21 de junho de 2006, solstício de Verão, na região de Lisboa, de acordo com os dados do Observatório Astronómico de Lisboa.



A fotografia ao lado é a do monumento da praça dos Restauradores, em Lisboa.

A altura desse monumento é de 30 metros.

No dia 21 de junho de 2006, às 15 horas e 38 minutos, qual foi, em metros, o comprimento da sombra projetada no chão pelo monumento?

Começa por fazer um esboço que ilustre a situação.

Indica o resultado arredondado às unidades e apresenta todos os cálculos que efetuares.



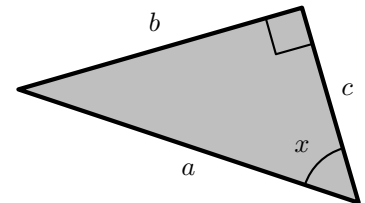
Exame Nacional 3.º Ciclo - 2006, 2.ª chamada

44. Na figura ao lado, está representado um triângulo retângulo em que:

- $a$ ,  $b$  e  $c$  são as medidas de comprimento dos seus lados, em centímetros;
- $x$  é a medida da amplitude de um dos seus ângulos agudos, em graus.

Apresentam-se a seguir quatro igualdades. **Apenas uma** está correta. Qual?

- (A)  $\sin x = \frac{b}{a}$       (B)  $\sin x = \frac{a}{b}$       (C)  $\sin x = \frac{b}{c}$       (D)  $\sin x = \frac{c}{a}$



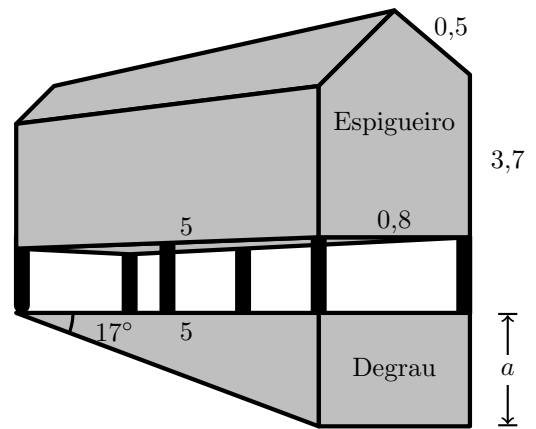
Exame Nacional 3.º Ciclo - 2006, 1.ª chamada



45. Os espigueiros são construções que servem para guardar cereais, ao mesmo tempo que os protegem da humidade e dos roedores. Por isso, são construídos sobre estacas (pés do espigueiro), de forma que não estejam em contacto direto com o solo.

Se o terreno for inclinado, os pés do espigueiro assentam num , para que o degrau espigueiro fique na horizontal, como mostra a fotografia (na figura seguinte, à esquerda).

A figura da direita é um esquema do espigueiro da fotografia. Neste esquema, estão também representados os seis pés do espigueiro, bem como o *degrau* no qual eles assentam. O esquema não está desenhado à escala. As medidas de comprimento indicadas estão expressas em metros. A questão seguinte refere-se a este esquema.



O *degrau* onde assentam os pés do espigueiro é um prisma triangular reto.

As duas bases deste prisma são triângulos retângulos.

Determina (em metros) a altura,  $a$ , do *degrau*.

Apresenta todos os cálculos que efetuares e indica o resultado, arredondado às décimas.

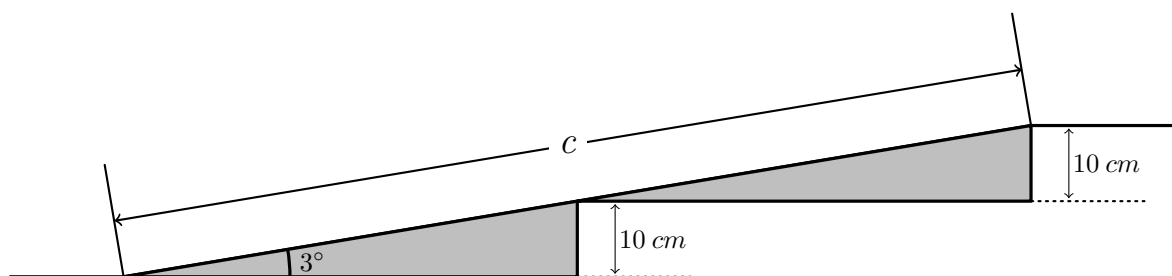
Sempre que, nos cálculos intermédios, procederes a arredondamentos, conserva quatro casas decimais.

Exame Nacional 3.º Ciclo - 2005, 2.ª chamada



46. O acesso a uma das entradas da escola da Rita é feito por uma escada de dois degraus iguais, cada um deles com  $10\text{ cm}$  de altura. Com o objectivo de facilitar a entrada na escola a pessoas com mobilidade condicionada, foi construída uma rampa.

Para respeitar a legislação em vigor, esta rampa foi construída de modo a fazer com o solo um ângulo de  $3^\circ$ , como se pode ver no esquema da figura seguinte (o esquema não está à escala).



Determina, em metros, o comprimento,  $c$ , da rampa.

Indica o resultado arredondado às décimas e apresenta todos os cálculos que efetuares.

Sempre que, nos cálculos intermédios, procederes a arredondamentos, conserva quatro casas decimais.

Exame Nacional 3.º Ciclo - 2005, 1.ª chamada

