

# MATEMÁTICA - 3º ciclo

## Teorema de Pitágoras (8º ano)

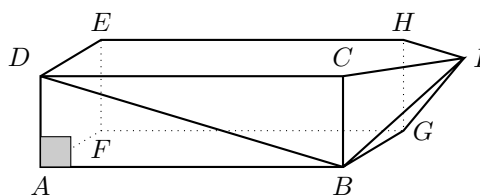
### Propostas de resolução

#### Exercícios de provas nacionais e testes intermédios

1. Como o triângulo  $[ABD]$  é um triângulo retângulo em  $A$ , (porque  $[ABCDEFGH]$  é paralelepípedo retângulo) podemos, recorrer ao Teorema de Pitágoras, para calcular o valor de  $\overline{BD}$ :

$$\begin{aligned} \overline{BD}^2 &= \overline{AB}^2 + \overline{AD}^2 \Leftrightarrow \overline{BD}^2 = 10^2 + 3^2 \Leftrightarrow \overline{BD}^2 = 100 + 9 \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \overline{BD}^2 = 109 \underset{\overline{BD} > 0}{\Rightarrow} \overline{BD} = \sqrt{109} \text{ cm} \end{aligned}$$

Assim, como  $\sqrt{109} \approx 10,4$ , o valor de  $\overline{BD}$  arredondado às décimas é 10,4 cm

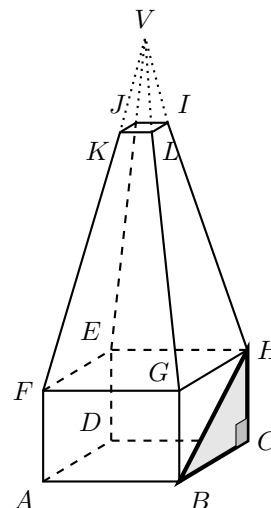


Prova Final 3º Ciclo – 2018, Época especial

2. Como o triângulo  $[BCH]$  é um triângulo retângulo em  $C$ , (porque  $[ABCDEFGH]$  é prisma reto) podemos, recorrer ao Teorema de Pitágoras, para calcular o valor de  $\overline{BH}$ :

$$\begin{aligned} \overline{BH}^2 &= \overline{BC}^2 + \overline{CH}^2 \Leftrightarrow \overline{BH}^2 = 9^2 + 6^2 \Leftrightarrow \overline{BH}^2 = 81 + 36 \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \overline{BH}^2 = 117 \underset{\overline{BH} > 0}{\Rightarrow} \overline{BH} = \sqrt{117} \text{ cm} \end{aligned}$$

Assim, como  $\sqrt{117} \approx 10,8$ , o valor de  $\overline{BH}$  arredondado às décimas é 10,8 cm



Prova Final 3º Ciclo – 2018, 2ª fase

3. Como o triângulo  $[UVS]$  é um triângulo retângulo em  $V$ , podemos, recorrer ao Teorema de Pitágoras, e afirmar que:

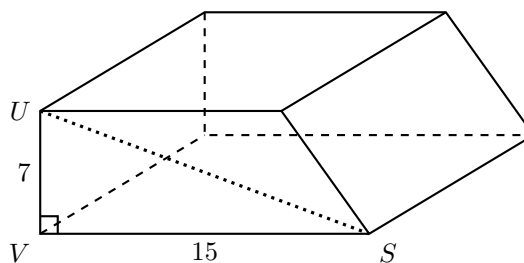
$$\overline{US}^2 = \overline{UV}^2 + \overline{VS}^2$$

Como  $[SXWV]$  é um quadrado cujos lados têm 15 cm de comprimento, temos que  $\overline{VS} = 15$  cm

Logo, como  $\overline{UV} = 15$  cm, vem que:

$$\overline{US}^2 = 7^2 + 15^2 \Leftrightarrow \overline{US}^2 = 49 + 225 \Leftrightarrow \overline{US}^2 = 274 \underset{\overline{US} > 0}{\Rightarrow} \overline{US} = \sqrt{274} \text{ cm}$$

Assim, como  $\sqrt{274} \approx 16,6$ , o valor de  $\overline{US}$  arredondado às décimas é 16,6 cm



Prova Final 3º Ciclo – 2018, 1ª fase

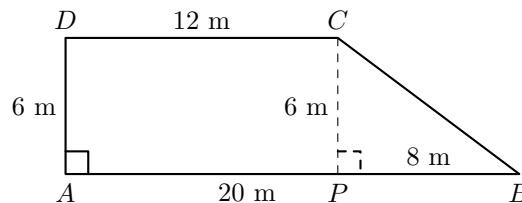


4. O comprimento da rede que irá delimitar a horta, é o perímetro do trapézio.  
Para calcular o perímetro do trapézio, é necessário determinar o comprimento  $\overline{BC}$ .  
Considerando o ponto  $P$ , como a interseção da reta perpendicular a  $AB$  pelo ponto  $C$ , com a reta  $AB$ , temos que:

- $\overline{PB} = \overline{AB} - \overline{CD} = 20 - 12 = 8 \text{ m}$
- $\overline{CP} = \overline{AD} = 6 \text{ m}$

Assim, usando o Teorema de Pitágoras, temos:

$$\begin{aligned} \overline{BC}^2 &= \overline{PB}^2 + \overline{CP}^2 \Leftrightarrow \overline{BC}^2 = 8^2 + 6^2 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \overline{BC}^2 &= 64 + 36 \Leftrightarrow \overline{BC}^2 = 100 \xrightarrow{\overline{BC} > 0} \\ \Rightarrow \overline{BC} &= \sqrt{100} \Leftrightarrow \overline{BC} = 10 \text{ m} \end{aligned}$$



Assim, vem que ao comprimento da rede, ou seja o perímetro do trapézio  $[ABCD]$ , é:

$$P_{[ABCD]} = \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{DC} + \overline{AD} = 20 + 10 + 12 + 6 = 48 \text{ m}$$

Prova de Aferição 8º ano - 2018

5. Como o triângulo  $[ACD]$  é retângulo em  $D$ , recorrendo ao Teorema de Pitágoras, o valor de  $\overline{AC}$ , em centímetros, é:

$$\overline{AC}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{CD}^2 \Leftrightarrow \overline{AC}^2 = 1^2 + (\sqrt{8})^2 \Leftrightarrow \overline{AC}^2 = 1 + 8 \Leftrightarrow \overline{AC}^2 = 9 \xrightarrow{\overline{AC} > 0} \overline{AC} = \sqrt{9} \Leftrightarrow \overline{AC} = 3 \text{ cm}$$

Prova Final 3º Ciclo - 2017, Época especial

6. Como o triângulo é retângulo, recorrendo ao Teorema de Pitágoras, e substituindo os comprimentos dos catetos, calculando o comprimento da hipotenusa ( $h$ ) e arredondando o resultado às centésimas, vem:

$$h^2 = 48^2 + 62^2 \Leftrightarrow h^2 = 2304 + 3844 \Leftrightarrow h^2 = 6148 \xrightarrow{h > 0} h = \sqrt{6148} \Rightarrow h \approx 78,41$$

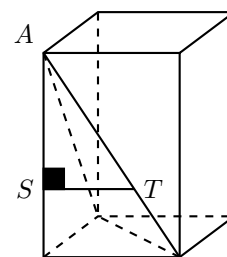
Prova Final 3º Ciclo - 2017, 2ª fase

7. Como o plano  $STR$  é paralelo ao plano  $EFG$ , e o plano  $EFG$  é perpendicular ao plano  $AFG$ , então também o plano  $STR$  é perpendicular ao plano  $AFG$ , ou seja, o ângulo  $AST$  é reto, pelo que o triângulo  $[AST]$  é um triângulo retângulo em  $S$ , pelo que podemos, recorrendo ao Teorema de Pitágoras, afirmar que:

$$\overline{AT}^2 = \overline{AS}^2 + \overline{ST}^2$$

Logo, substituindo os valores dados, vem que:

$$\overline{AT}^2 = 6^2 + 4^2 \Leftrightarrow \overline{AT}^2 = 36 + 16 \Leftrightarrow \overline{AT}^2 = 52 \xrightarrow{\overline{AT} > 0} \overline{AT} = \sqrt{52}$$



E assim, arredondando o valor pedido às décimas, temos que  $\overline{AT} \approx 7,2 \text{ cm}$

Prova Final 3º Ciclo - 2017, 1ª fase



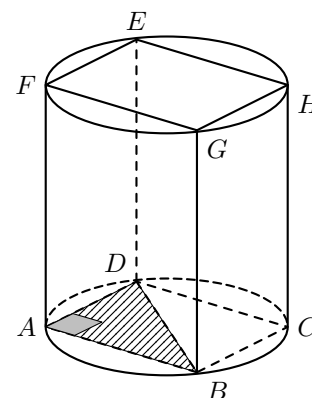
8. Como a base do prisma é um quadrado, os lados adjacentes são perpendiculares, pelo que o triângulo  $[DAB]$  é retângulo em  $A$

Como o raio da base do cilindro é igual a 3 cm, então a medida do diâmetro é:

$$\overline{BD} = 2 \times 3 = 6 \text{ cm}$$

Assim, recorrendo ao Teorema de Pitágoras, para calcular a medida do lado da base do prisma,  $\overline{AB}$ , temos:

$$\begin{aligned} \overline{BD}^2 &= \overline{AB}^2 + \overline{AD}^2 \quad \Leftrightarrow \quad \overline{BD}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AB}^2 \quad \Leftrightarrow \quad \overline{BD}^2 = 2 \times \overline{AB}^2 \\ 2 \times \overline{AB}^2 &= 6^2 \quad \Leftrightarrow \quad 2 \times \overline{AB}^2 = 36 \quad \Leftrightarrow \quad \overline{AB}^2 = \frac{36}{2} \quad \Leftrightarrow \quad \overline{AB}^2 = 18 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$



Assim, calculando o volume do prisma, em centímetros cúbicos, e arredondando o resultado às unidades, vem:

$$V_{[ABCDEFGH]} = \overline{AB}^2 \times \overline{BG} = 18 \times 5,3 \approx 95 \text{ cm}^3$$

Prova Final 3º Ciclo – 2016, 2ª fase

9. O triângulo  $[OPN]$  é retângulo em  $P$  (porque o raio  $[OP]$  da circunferência é perpendicular à reta tangente em  $P$ , que contém o lado  $[PN]$  do triângulo).

Assim, recorrendo ao Teorema de Pitágoras, temos que:

$$\overline{ON}^2 = \overline{OP}^2 + \overline{PN}^2 \quad \Leftrightarrow \quad \overline{ON}^2 = (\sqrt{3})^2 + 3^2 \quad \Leftrightarrow \quad \overline{ON}^2 = 3 + 9 \quad \Leftrightarrow \quad \overline{ON}^2 = 12 \quad \underset{\overline{ON} > 0}{\Rightarrow} \quad \overline{ON} = \sqrt{12}$$

Prova Final 3º Ciclo – 2016, 1ª fase

10. Como  $\widehat{EFB} = 90^\circ$ , o triângulo  $[EFB]$ , retângulo em  $F$

Assim, recorrendo ao Teorema de Pitágoras, temos que:

$$\begin{aligned} \overline{BE}^2 &= \overline{EF}^2 + \overline{FB}^2 \quad \Leftrightarrow \quad 7,8^2 = \overline{EF}^2 + 3^2 \quad \Leftrightarrow \quad 60,84 = \overline{EF}^2 + 9 \quad \Leftrightarrow \quad 60,84 - 9 = \overline{EF}^2 \quad \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \quad 51,84 = \overline{EF}^2 \quad \underset{\overline{EF} > 0}{\Rightarrow} \quad \sqrt{51,84} = \overline{EF} \quad \Leftrightarrow \quad \overline{EF} = 7,2 \text{ cm} \end{aligned}$$

Prova de Aferição 8º ano - 2016

11. Como a reta  $TP$  é tangente à circunferência no ponto  $T$  é perpendicular ao raio  $[CT]$ , e por isso, o triângulo  $[CTP]$  é retângulo em  $T$

Assim, recorrendo ao Teorema de Pitágoras, podemos afirmar que

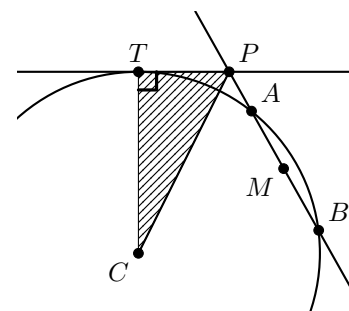
$$\overline{CP}^2 = \overline{CT}^2 + \overline{PT}^2$$

E substituindo os valores conhecidos, vem que:

$$\begin{aligned} \overline{CP}^2 &= 9,2^2 + 4^2 \quad \Leftrightarrow \quad \overline{CP}^2 = 84,64 + 16 \quad \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \quad \overline{CP}^2 = 100,64 \quad \underset{\overline{CP} > 0}{\Rightarrow} \quad \overline{CP} = \sqrt{100,64} \end{aligned}$$

Escrevendo o resultado arredondado às unidades, temos

$$\overline{CP} = \sqrt{100,64} \approx 10$$



Prova Final 3º Ciclo – 2015, Época especial



12. Como o triângulo  $[ABC]$  é um triângulo retângulo em  $A$ , podemos, recorrer ao Teorema de Pitágoras, e afirmar que

$$\overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2$$

Logo, substituindo os valores dados, vem que:

$$\overline{BC}^2 = 6^2 + 9^2 \Leftrightarrow \overline{BC}^2 = 36 + 81 \Leftrightarrow \overline{BC}^2 = 117 \underset{\overline{BC} > 0}{\Rightarrow} \overline{BC} = \sqrt{117} \text{ cm}$$

Resposta: **Opção B**

Prova Final 3º Ciclo – 2015, 2ª fase

13. Como  $[OA]$  e  $[OC]$  são raios da mesma circunferência,  $\overline{OC} = \overline{OA} = 2$   
Assim, como o triângulo  $[OBC]$  é retângulo, usando o Teorema de Pitágoras, temos que

$$\overline{BC}^2 = \overline{OC}^2 + \overline{OB}^2 \Leftrightarrow \overline{BC}^2 = 2^2 + 3^2 \Leftrightarrow \overline{BC}^2 = 4 + 9 \Leftrightarrow \overline{BC}^2 = 13 \underset{\overline{BC} > 0}{\Rightarrow} \overline{BC} = \sqrt{13}$$

Resposta: **Opção A**

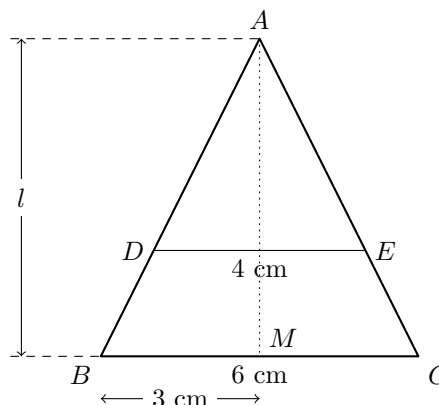
Prova Final 3º Ciclo – 2014, 2ª chamada

14. Designado por  $M$  o ponto médio do lado  $[BC]$ , temos que o triângulo  $[AMB]$  é retângulo em  $M$ , e que

$$\overline{BM} = \frac{\overline{BC}}{2} = \frac{6}{2} = 3$$

Como  $l = \overline{AM}$ , usando o Teorema de Pitágoras, temos:

$$\begin{aligned} \overline{AB}^2 &= \overline{AM}^2 + \overline{BM}^2 \Leftrightarrow 7^2 = \overline{AM}^2 + 3^2 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow 49 &= \overline{AM}^2 + 9 \Leftrightarrow 49 - 9 = \overline{AM}^2 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow 40 &= \overline{AM}^2 \underset{\overline{AM} > 0}{\Rightarrow} \sqrt{40} = \overline{AM} \end{aligned}$$



Resposta: **Opção C**

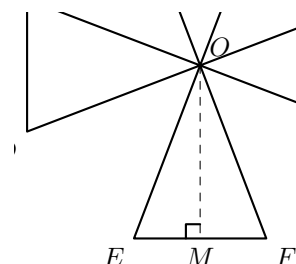
Prova Final 3º Ciclo – 2014, 1ª chamada

15. Designado por  $M$  o ponto médio do lado  $[EF]$ , temos que o triângulo  $[OME]$  é retângulo em  $M$ , e que:

$$\overline{EM} = \frac{\overline{EF}}{2} = \frac{5}{2} = 2,5$$

Como a altura do triângulo  $[DEF]$  é  $h = \overline{OM}$ , usando o Teorema de Pitágoras, temos:

$$\begin{aligned} \overline{OE}^2 &= \overline{OM}^2 + \overline{EM}^2 \Leftrightarrow 7^2 = \overline{OM}^2 + 2,5^2 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow 49 &= \overline{OM}^2 + 6,25 \Leftrightarrow 49 - 6,25 = \overline{OM}^2 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow 42,75 &= \overline{OM}^2 \underset{\overline{OM} > 0}{\Rightarrow} \sqrt{42,75} = \overline{OM} \Rightarrow 6,54 \approx \overline{OM} \end{aligned}$$



Assim, calculando a área do triângulo  $[EFO]$ , vem:

$$A_{[EFO]} = \frac{b \times h}{2} = \frac{\overline{EF} \times \overline{OM}}{2} \approx \frac{5 \times 6,54}{2} \approx 16,35$$

Desta forma, o valor, arredondado às unidades, da área do triângulo  $[EFO]$  é 16 m<sup>2</sup>.

Teste Intermédio 9º ano – 21.03.2014



16. Seja  $Q$  a projeção vertical do ponto  $D$  sobre a reta  $BC$ .

Logo  $\overline{BQ} = \overline{AD} = 3$  e que  $\overline{DQ} = \overline{AB} = 4$

Podemos também observar que

$$\overline{BC} = \overline{BQ} + \overline{QC} \Leftrightarrow \overline{QC} = \overline{BC} - \overline{BQ}, \text{ pelo que } \overline{QC} = 5 - 3 = 2$$

Assim, como o triângulo  $[DQC]$  é retângulo em  $Q$ , usando o Teorema de Pitágoras, temos que:

$$\overline{CD}^2 = \overline{DQ}^2 + \overline{QC}^2 \Leftrightarrow \overline{CD}^2 = 4^2 + 2^2 \Leftrightarrow \overline{CD}^2 = 16 + 4 \Leftrightarrow \overline{CD}^2 = 20 \underset{\overline{CD} > 0}{\Rightarrow} \overline{CD} = \sqrt{20}$$

Logo o perímetro do quadrilátero  $[ABCD]$  é:

$$P_{[ABCD]} = \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} + \overline{DA} = 4 + 5 + \sqrt{20} + 3 = 12 + \sqrt{20} \approx 16,5$$

Resposta: **Opção B**

Prova Final 3º Ciclo – 2013, 2ª chamada

17. Como o triângulo  $[ABC]$  é retângulo em  $A$  (porque um dos lados coincide com o diâmetro da circunferência e o vértice oposto a esse lado está sobre a circunferência), usando o Teorema de Pitágoras e substituindo as medidas conhecidas, temos que:

$$\overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 \Leftrightarrow \overline{BC}^2 = 6^2 + 10^2 \Leftrightarrow \overline{BC}^2 = 36 + 100 \Leftrightarrow \overline{BC}^2 = 136 \underset{\overline{BC} > 0}{\Rightarrow} \overline{BC} = \sqrt{136}$$

Logo, como  $[BC]$  é um diâmetro do círculo, a medida do raio,  $r$ , é:

$$r = \frac{\sqrt{136}}{2} \approx 5,83$$

E assim, calculando a área do círculo de diâmetro  $[BC]$ , em  $\text{cm}^2$ , e arredondando o resultado às unidades, vem

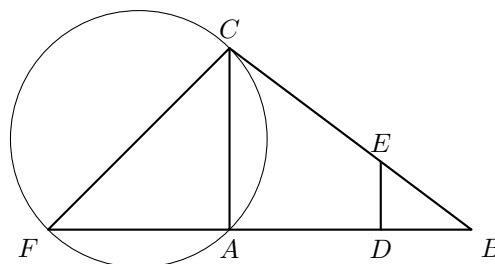
$$A = \pi r^2 \approx \pi \times 5,83^2 \approx 107 \text{ cm}^2$$

Prova Final 3º Ciclo – 2013, 1ª chamada

18. Como o triângulo  $[AFC]$  é retângulo em  $A$ , então o lado  $[FC]$  é um diâmetro da circunferência que passa nos pontos  $A$ ,  $F$  e  $C$

Temos ainda que  $\overline{AC} = 12$  cm e que o triângulo  $[AFC]$  é isósceles, pelo que também  $\overline{AF} = 12$  cm, e recorrendo ao Teorema de Pitágoras podemos determinar a medida do segmento  $[FC]$ :

$$\begin{aligned} \overline{FC}^2 &= \overline{AC}^2 + \overline{AF}^2 \Leftrightarrow \overline{FC}^2 = 12^2 + 12^2 \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \overline{FC}^2 = 144 + 144 \Leftrightarrow \overline{FC}^2 = 288 \underset{\overline{FC} > 0}{\Rightarrow} \\ &\Rightarrow \overline{FC} = \sqrt{288} \end{aligned}$$



Assim, temos que o raio circunferência é  $r = \frac{\sqrt{288}}{2}$ , pelo que o comprimento da circunferência em centímetros, arredondado às unidades, é

$$P_o = 2\pi r = 2\pi \times \frac{\sqrt{288}}{2} = \pi \times \sqrt{288} \approx 53 \text{ cm}$$

Prova Final 3º Ciclo – 2012, 2ª chamada



19. Como os triângulos  $[ABC]$  e  $[ADE]$  têm um ângulo em comum, e são ambos retângulos, têm dois pares de ângulos com a mesma amplitude, o que é suficiente para afirmar que são semelhantes, pelo critério AA. Como os triângulos são semelhantes, podemos afirmar que a razão entre lados correspondentes é igual, ou seja,

$$\frac{\overline{AB}}{\overline{AD}} = \frac{\overline{AC}}{\overline{AE}}$$

Logo, substituindo os valores dados, vem que:

$$\frac{\overline{AB}}{20} = \frac{40}{25} \Leftrightarrow \overline{AB} = \frac{40 \times 20}{25} \Leftrightarrow \overline{AB} = 32$$

E podemos calcular  $\overline{BC}$ , recorrendo ao Teorema de Pitágoras:

$$\begin{aligned} \overline{AC}^2 &= \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2 \Leftrightarrow 40^2 = 32^2 + \overline{BC}^2 \Leftrightarrow 1600 - 1024 = \overline{BC}^2 \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow 576 = \overline{BC}^2 \xRightarrow{\overline{BC} > 0} \sqrt{576} = \overline{BC} \Leftrightarrow 24 = \overline{BC} \end{aligned}$$

Prova Final 3º Ciclo – 2012, 1ª chamada

20. Como os triângulos  $[OAB]$  e  $[OCD]$  têm um ângulo em comum, e os segmentos  $[AB]$  e  $[CD]$  são paralelos, definem sobre a mesma reta  $(OC)$  ângulos iguais, e assim os triângulos, têm dois pares de ângulos com a mesma amplitude, o que é suficiente para afirmar que são semelhantes, pelo critério AA. Como os triângulos são semelhantes, podemos afirmar que a razão entre lados correspondentes é igual, ou seja,

$$\frac{\overline{OC}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{OD}}{\overline{OB}}$$

Logo, substituindo os valores dados, vem que:

$$\frac{\overline{OC}}{5} = \frac{18}{12} \Leftrightarrow \overline{OC} = \frac{15 \times 5}{12} \Leftrightarrow \overline{OC} = 7,5$$

E podemos calcular  $\overline{CD}$ , recorrendo ao Teorema de Pitágoras:

$$\overline{CD}^2 = \overline{OC}^2 + \overline{OD}^2 \Leftrightarrow \overline{CD}^2 = 7,5^2 + 18^2 \Leftrightarrow \overline{CD}^2 = 56,25 + 324 \xRightarrow{\overline{CD} > 0} \overline{CD}^2 = \sqrt{380,25} = \overline{BC} \Leftrightarrow \overline{CD} = 19,5$$

Exame Nacional 3º Ciclo – 2011, Época Especial

21. Como o lado  $[AD]$  do triângulo  $[AED]$  é um diâmetro de uma circunferência e o vértice  $E$  pertence à mesma circunferência, então o triângulo  $[AED]$  é retângulo e o lado  $[AD]$  é a hipotenusa. Assim, recorrendo ao Teorema de Pitágoras, e substituindo os valores dados, vem que:

$$\overline{AD}^2 = \overline{AE}^2 + \overline{DE}^2 \Leftrightarrow \overline{AD}^2 = 6,8^2 + 3,2^2 \Leftrightarrow \overline{AD}^2 = 46,24 + 10,24 \Leftrightarrow \overline{AD}^2 = 56,48 \xRightarrow{\overline{AD} > 0} \overline{BC} = \sqrt{56,48}$$

Assim, como o lado  $[AD]$  é um diâmetro da circunferência, temos que o raio é  $r = \frac{\sqrt{56,48}}{2}$ , pelo que o perímetro da circunferência em centímetros, arredondado às décimas, é

$$P_o = 2\pi r = 2\pi \times \frac{\sqrt{56,48}}{2} = \pi \times \sqrt{56,48} \approx 23,6 \text{ cm}$$

Exame Nacional 3º Ciclo – 2011, 1ª chamada

22. Como  $[ABCD]$  é um quadrado, o triângulo  $[ABC]$  é retângulo isósceles ( $\overline{AB} = \overline{BC}$  e o lado  $[AC]$  é a hipotenusa).

Assim, recorrendo ao Teorema de Pitágoras, e substituindo o valor conhecido, vem que:

$$\overline{AC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2 \xRightarrow{\overline{AB} = \overline{BC}} \overline{AC}^2 = 2\overline{AB}^2 \Leftrightarrow \overline{AC}^2 = 2 \times 6^2 \Leftrightarrow \overline{AC}^2 = 2 \times 36 \Leftrightarrow \overline{AC}^2 = 72 \xRightarrow{\overline{AC} > 0} \overline{AC} = \sqrt{72}$$

Assim, como o lado  $[AC]$  é um diâmetro da circunferência, temos que o raio é  $r = \frac{\sqrt{72}}{2}$ , pelo que o perímetro da circunferência, arredondado às décimas, é

$$P_o = 2\pi r = 2\pi \times \frac{\sqrt{72}}{2} = \pi \times \sqrt{72} \approx 26,7$$

Teste Intermédio 9º ano – 17.05.2011



23. Como o triângulo  $[ABC]$  é retângulo e o lado  $[AC]$  é a hipotenusa, sabemos que

$$\overline{AC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2$$

Podemos assim, verificar qual das opções apresenta valores que verificam o Teorema de Pitágoras, ou seja, que são medidas dos comprimentos de um triângulo retângulo:

- Opção (A):  $12^2 = 4^2 + 11^2 \Leftrightarrow 144 = 4 + 121 \Leftrightarrow 144 = 125$  é uma proposição falsa
- Opção (B):  $13^2 = 5^2 + 12^2 \Leftrightarrow 169 = 25 + 144 \Leftrightarrow 169 = 169$  é uma **proposição verdadeira**
- Opção (C):  $14^2 = 6^2 + 13^2 \Leftrightarrow 196 = 36 + 169 \Leftrightarrow 196 = 205$  é uma proposição falsa
- Opção (D):  $15^2 = 7^2 + 14^2 \Leftrightarrow 225 = 49 + 196 \Leftrightarrow 225 = 245$  é uma proposição falsa

Resposta: **Opção B**

Teste Intermédio 8º ano – 11.05.2011

24. Como  $[ABCD]$  é um retângulo  $[ACD]$  é um triângulo retângulo e o lado  $[AC]$  é a hipotenusa. Assim, recorrendo ao Teorema de Pitágoras, e substituindo os valores dados, vem que:

$$\overline{AC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2 \Leftrightarrow \overline{AC}^2 = 2^2 + 4^2 \Leftrightarrow \overline{AC}^2 = 4 + 16 \Leftrightarrow \overline{AC}^2 = 20 \underset{AC > 0}{\Rightarrow} \overline{AC} = \sqrt{20}$$

Como  $\overline{AE} = \overline{AC}$ , temos que  $\overline{AE} = \sqrt{20}$

Como ao ponto  $A$  corresponde o número  $1 - \sqrt{20}$ , ao ponto  $E$  corresponde o número

$$1 - \sqrt{20} + \sqrt{20} = 1$$

Teste Intermédio 9º ano – 07.02.2011

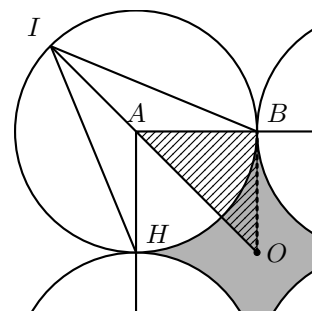
25. Considerando o triângulo retângulo  $[ABO]$ , podemos calcular a medida da hipotenusa (o lado  $[OA]$ ) recorrendo ao Teorema de Pitágoras, identificando que  $\overline{AB} = \overline{OB} = 2$  porque é a medida do raio das circunferências, ou metade da medida dos lados do quadrado.

Assim, vem que

$$\begin{aligned} \overline{OA}^2 &= \overline{AB}^2 + \overline{BO}^2 \Leftrightarrow \overline{OA}^2 = 2^2 + 2^2 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \overline{OA}^2 &= 4 + 4 \Leftrightarrow \overline{OA}^2 = 8 \underset{OA > 0}{\Rightarrow} \overline{OA} = \sqrt{8} \end{aligned}$$

Verificando que  $[AI]$  é um raio de uma circunferência, e por isso,  $\overline{AI} = 2$ , e como  $\overline{IO} = \overline{OA} + \overline{AI}$ , vem que o comprimento de  $[IO]$ , arredondado às décimas, é

$$\overline{IO} = \sqrt{8} + 2 \approx 4,8$$



Exame Nacional 3º Ciclo – 2010, 2ª chamada

26. Utilizando a propriedade enunciada, temos que, como  $[ABCD]$  é um trapézio inscrito na circunferência, então

$$\overline{AB} \times \overline{CD} + \overline{AD} \times \overline{BC} = \overline{AC} \times \overline{BD}$$

Como  $\overline{AD} = \overline{BC}$ , e substituindo as medidas conhecidas, temos que

$$\begin{aligned} 12 \times 9 + \overline{AD} \times \overline{AD} &= \sqrt{150} \times \sqrt{150} \Leftrightarrow 108 + \overline{AD}^2 = (\sqrt{150})^2 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \overline{AD}^2 &= 150 - 108 \Leftrightarrow \overline{AD}^2 = 42 \underset{AD > 0}{\Rightarrow} \overline{AD} = \sqrt{42} \end{aligned}$$

Teste Intermédio 9º ano – 11.05.2010



27. Se o triângulo for retângulo, as medidas dos comprimentos verificam o Teorema de Pitágoras.

Como o lado maior de um triângulo retângulo é a hipotenusa, fazendo a verificação temos:

$$30^2 = 28^2 + 21^2 \Leftrightarrow 900 = 784 + 441 \Leftrightarrow 900 = 1225 \text{ Prop. Falsa}$$

Logo como as medidas dos lados do triângulo não verificam o Teorema de Pitágoras, podemos concluir que o triângulo não é retângulo.

Teste Intermédio 8º ano – 27.04.2010

28. Como os pontos  $E$  e  $F$  são os pontos médios dos lados  $[AB]$  e  $[BC]$ , respetivamente, e a medida do lado do quadrado é 10, temos que  $\overline{BE} = \overline{BF} = 5$

E assim, recorrendo ao Teorema de Pitágoras, e substituindo os valores conhecidos, vem que:

$$\overline{EF}^2 = \overline{BE}^2 + \overline{BF}^2 \Leftrightarrow \overline{EF}^2 = 5^2 + 5^2 \Leftrightarrow \overline{EF}^2 = 25 + 25 \Leftrightarrow \overline{EF}^2 = 50 \underset{\overline{EF} > 0}{\Rightarrow} \overline{EF} = \sqrt{50}$$

Escrevendo o resultado arredondado às décimas, temos

$$\overline{EF} = \sqrt{50} \approx 7,1$$

Teste Intermédio 9º ano – 03.02.2010

29. Como  $[OFBG]$  é um quadrado, o ângulo  $OFB$  é reto e o triângulo  $[OFB]$  é retângulo em  $G$ , pelo que podemos recorrer ao Teorema de Pitágoras:

$$\overline{OB}^2 = \overline{OF}^2 + \overline{FB}^2$$

Como  $[OF]$  e  $[FB]$  são lados de um quadrado temos que  $\overline{OF} = \overline{FB}$ , e assim

$$\overline{OB}^2 = \overline{OF}^2 + \overline{FB}^2 \Leftrightarrow \overline{OB}^2 = \overline{OF}^2 + \overline{OF}^2 \Leftrightarrow \overline{OB}^2 = 2 \times \overline{OF}^2$$

Como  $[OC]$  e  $[OB]$  são raios de uma circunferência temos que  $\overline{OB} = \overline{OC} = 2$ , pelo que

$$\overline{OB}^2 = 2 \times \overline{OF}^2 \Leftrightarrow 2^2 = 2 \times \overline{OF}^2 \Leftrightarrow \frac{4}{2} = \overline{OF}^2 \Leftrightarrow 2 = \overline{OF}^2 \underset{\overline{OF} > 0}{\Rightarrow} \sqrt{2} = \overline{OF}$$

E assim, vem que o valor exacto, em centímetros, da medida do lado do quadrado  $[OFBG]$  é  $\sqrt{2}$

Exame Nacional 3º Ciclo – 2009, 2ª chamada

30. Como  $\overline{AB} = \overline{BC}$ , então a reta  $BO$  é perpendicular ao segmento  $[AC]$ , e assim, temos que o triângulo  $[ADO]$  é retângulo em  $D$

Temos ainda que o ponto  $D$  é o ponto médio do lado  $[AC]$ , pelo que  $\overline{AD} = \frac{\overline{AC}}{2} = \frac{6,4}{2} = 3,2$

Assim, recorrendo ao Teorema de Pitágoras, e substituindo os valores conhecidos, vem que:

$$\begin{aligned} \overline{AO}^2 &= \overline{AD}^2 + \overline{DO}^2 \Leftrightarrow 6,8^2 = 3,2^2 + \overline{DO}^2 \Leftrightarrow 46,24 = 10,24 + \overline{DO}^2 \Leftrightarrow 46,24 - 10,24 = \overline{DO}^2 \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow 36 = \overline{DO}^2 \underset{\overline{DO} > 0}{\Rightarrow} \sqrt{36} = \overline{DO} \Leftrightarrow 6 = \overline{DO} \end{aligned}$$

Como  $[EO]$  é um raio da circunferência, tal como  $[AO]$ , então  $\overline{EO} = \overline{AO} = 6,8$

Como  $\overline{EO} = \overline{DE} + \overline{DO} \Leftrightarrow \overline{DE} = \overline{EO} - \overline{DO}$ , e podemos calcular a medida do comprimento de  $[DE]$ , em centímetros:

$$\overline{DE} = 6,8 - 6 = 0,8 \text{ cm}$$

Exame Nacional 3º Ciclo – 2009, 1ª chamada





31. Como o lado  $[AC]$  do triângulo é um diâmetro da circunferência e o vértice  $B$  pertence à mesma circunferência, então o triângulo  $[ABC]$  é retângulo e o lado  $[AC]$  é a hipotenusa. Assim, recorrendo ao Teorema de Pitágoras, e substituindo os valores dados, vem que:

$$\begin{aligned} \overline{AC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2 &\Leftrightarrow 15^2 = 12^2 + \overline{BC}^2 \Leftrightarrow 225 = 144 + \overline{BC}^2 \Leftrightarrow 225 - 144 = \overline{BC}^2 \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow 81 = \overline{BC}^2 \xrightarrow{\overline{BC} > 0} \sqrt{81} = \overline{BC} \Leftrightarrow 9 = \overline{BC} \end{aligned}$$

Como os lados  $[AB]$  e  $[BC]$  do triângulo são perpendiculares, se considerarmos um deles como a base, o outro será a altura, e assim temos que a área do triângulo é

$$A_{[ABC]} = \frac{\overline{AB} \times \overline{BC}}{2} = \frac{12 \times 9}{2} = \frac{108}{2} = 54$$

Como  $[AC]$  é um diâmetro da circunferência, então o raio é  $r = \frac{\overline{AC}}{2} = \frac{15}{2} = 7,5$ , e a área do círculo é

$$A_o = \pi \times r^2 = \pi \times 7,5^2 = 56,25\pi$$

A área da região sombreada,  $A_S$ , pode ser calculada como a diferença da área do círculo e da área do triângulo, pelo que calculando a área da região sombreada e escrevendo o resultado arredondado às unidades, temos

$$A_S = A_o - A_{[ABC]} = 56,25\pi - 54 \approx 123$$

Teste Intermédio 9º ano – 11.05.2009

32. Como  $[ACDF]$  é um quadrado de lado 4, temos que  $\overline{AF} = 4$  e que o triângulo  $[AFE]$  é retângulo. Assim, recorrendo ao Teorema de Pitágoras, e substituindo os valores dados, calculando a medida do comprimento de  $[AE]$  e escrevendo o resultado arredondado às décimas, vem

$$\overline{AE}^2 = \overline{AF}^2 + \overline{EF}^2 \Leftrightarrow \overline{AE}^2 = 4^2 + 1^2 \Leftrightarrow \overline{AE}^2 = 16 + 1 \Leftrightarrow \overline{AE}^2 = 17 \xrightarrow{\overline{AE} > 0} \overline{AE} = \sqrt{17} \Rightarrow \overline{AE} \approx 4,1$$

Teste Intermédio 8º ano – 30.04.2009

33. Como o triângulo  $[ABC]$  é retângulo em  $A$ , recorrendo ao Teorema de Pitágoras para determinar a mediada do lado  $[BC]$ , vem:

$$\begin{aligned} \overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 &\Leftrightarrow \overline{BC}^2 = 120^2 + 160^2 \Leftrightarrow \overline{BC}^2 = 14\,400 + 25\,600 \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \overline{BC}^2 = 40\,000 \xrightarrow{\overline{BC} > 0} \overline{BC} = \sqrt{40\,000} \Leftrightarrow \overline{BC} = 200 \text{ cm} \end{aligned}$$

Assim, a área do retângulo  $[BEFC]$  é

$$A_{[BEFC]} = \overline{BE} \times \overline{BC} = 180 \times 200 = 36\,000 \text{ cm}^2$$

Teste Intermédio 9º ano – 09.02.2009

34. Recorrendo ao Teorema de Pitágoras para calcular a medida do comprimento do outro cateto,  $c$ , e escrevendo o resultado na forma de valor exato, temos

$$15^2 = 10^2 + c^2 \Leftrightarrow 225 = 100 + c^2 \Leftrightarrow 225 - 100 = c^2 \Leftrightarrow 125 = c^2 \xrightarrow{c > 0} \sqrt{125} = c$$

Exame Nacional 3º Ciclo – 2008, 2ª chamada

35. Como a medida da área do quadrado  $[ABEF]$  é 64, podemos calcular a medida do lado:

$$\overline{AB} = \sqrt{64} = 8$$

Como  $[ABEF]$  é um quadrado, então o triângulo  $[ABF]$  é retângulo em  $B$  e  $\overline{AB} = \overline{BF}$ , pelo que, recorrendo ao Teorema de Pitágoras, podemos calcular a mediada do lado  $[BF]$ :

$$\overline{BF}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AF}^2 \Leftrightarrow \overline{BF}^2 = 8^2 + 8^2 \Leftrightarrow \overline{BF}^2 = 64 + 64 \Leftrightarrow \overline{BF}^2 = 128 \xrightarrow{\overline{BF} > 0} \overline{BF} = \sqrt{128}$$

Como as diagonais de um quadrado se bissetam mutuamente, podemos calcular a medida do comprimento do segmento de reta  $[OB]$  e escrever o resultado arredondado às décimas:

$$\overline{OB} = \frac{\overline{BF}}{2} = \frac{\sqrt{128}}{2} \approx 5,7$$

Exame Nacional 3º Ciclo – 2008, 1ª chamada



36. Como  $[ABGH]$  é um quadrado, então o triângulo  $[AHG]$  é retângulo em  $H$  e  $\overline{AH} = \overline{HG}$ , pelo que, recorrendo ao Teorema de Pitágoras, podemos calcular a mediada do lado  $[AG]$ , ou seja, a medida do comprimento da diagonal do quadrado  $[ABGH]$  e indicar o resultado arredondado às décimas:

$$\overline{AG}^2 = \overline{AH}^2 + \overline{HG}^2 \Leftrightarrow \overline{AG}^2 = 6^2 + 6^2 \Leftrightarrow \overline{AG}^2 = 36 + 36 \Leftrightarrow \overline{AG}^2 = 72 \underset{\overline{AG} > 0}{\Rightarrow} \overline{AG} = \sqrt{72} \Rightarrow \overline{AG} \approx 8,5$$

Teste Intermédio 8º ano – 30.04.2008

37. Como  $[ABFG]$  é um quadrado de área 36 e  $[BCDE]$  é um quadrado de área 64, podemos calcular as medidas dos lados:

$$\overline{FG} = \sqrt{36} = 6 \quad \text{e} \quad \overline{BE} = \sqrt{64} = 8$$

Como o ponto  $F$  pertence ao segmento  $[BE]$ , e  $\overline{FG} = \overline{BF}$  temos que:

$$\overline{BE} = \overline{BF} + \overline{FE} \Leftrightarrow 8 = 6 + \overline{FE} \Leftrightarrow 8 - 6 = \overline{FE} \Leftrightarrow 2 = \overline{FE}$$

Como o segmento  $[FG]$  é perpendicular ao segmento  $[BE]$ , temos que o triângulo  $[GFE]$  é retângulo em  $F$ , e assim recorrendo ao Teorema de Pitágoras, calculamos o valor exato de  $\overline{EG}$ :

$$\overline{EG}^2 = \overline{FG}^2 + \overline{FE}^2 \Leftrightarrow \overline{EG}^2 = 6^2 + 2^2 \Leftrightarrow \overline{EG}^2 = 36 + 4 \Leftrightarrow \overline{EG}^2 = 40 \underset{\overline{EG} > 0}{\Rightarrow} \overline{EG} = \sqrt{40}$$

Teste Intermédio 9º ano – 31.01.2008

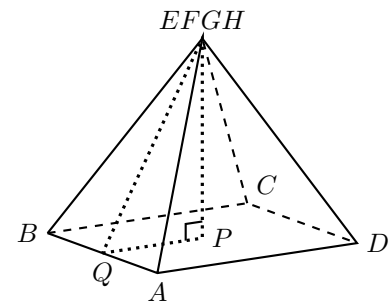
38. Desenhando um esboço do sólido (representado na figura ao lado), temos que o sólido é uma pirâmide quadrangular.

Como  $\overline{AB} = 6$ , temos que

$$\overline{QP} = \overline{QA} = \frac{\overline{AB}}{2} = \frac{6}{2} = 3$$

E como a altura relativa ao triângulo  $[ABF]$  relativa à base  $[AB]$  é 5,

$$\overline{QF} = 5$$



A altura da pirâmide é o segmento  $[PF]$ , e como a altura é perpendicular à base, o triângulo  $[QPF]$  é retângulo, pelo que, recorrendo ao Teorema de Pitágoras, calculamos a altura da pirâmide, ou seja a medida do comprimento do segmento  $[PF]$ :

$$\begin{aligned} \overline{QF}^2 &= \overline{QP}^2 + \overline{PF}^2 \Leftrightarrow 5^2 = 3^2 + \overline{PF}^2 \Leftrightarrow 25 = 9 + \overline{PF}^2 \Leftrightarrow 25 - 9 = \overline{PF}^2 \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow 16 = \overline{PF}^2 \underset{\overline{PF} > 0}{\Rightarrow} \sqrt{16} = \overline{PF} \Leftrightarrow 4 = \overline{PF} \end{aligned}$$

Exame Nacional 3º Ciclo – 2007, 2ª chamada



39. Num retângulo com 4 cm de comprimento e 3 cm de largura podemos calcular a medida da diagonal,  $d$ , recorrendo ao Teorema de Pitágoras:

$$d^2 = 4^2 + 3^2 \Leftrightarrow d^2 = 16 + 9 \Leftrightarrow d^2 = 25 \underset{d>0}{\Rightarrow} d = \sqrt{25} \Leftrightarrow d = 5$$

Como sabemos que a medida do comprimento diagonal do televisor é  $D = 70$ , e os retângulos são semelhantes, temos que as medidas dos lados são proporcionais, tal como as medidas das diagonais, pelo que podemos calcular a medida,  $c$ , do comprimento do televisor:

$$\frac{c}{4} = \frac{D}{d} \Leftrightarrow \frac{c}{4} = \frac{70}{5} \Leftrightarrow c = \frac{70 \times 4}{5} \Leftrightarrow c = \frac{280}{5} \Leftrightarrow c = 56 \text{ cm}$$

Analogamente podemos calcular a medida,  $l$ , da largura do televisor:

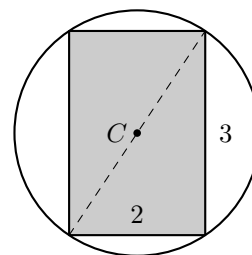
$$\frac{l}{3} = \frac{D}{d} \Leftrightarrow \frac{l}{3} = \frac{70}{5} \Leftrightarrow l = \frac{70 \times 3}{5} \Leftrightarrow l = \frac{210}{5} \Leftrightarrow l = 42 \text{ cm}$$

Exame Nacional 3º Ciclo – 2007, 1ª chamada

40. Como o retângulo está inscrito numa circunferência, a medida do diâmetro da circunferência é igual à medida da diagonal do retângulo.

Assim, recorrendo ao Teorema de Pitágoras para determinar o valor exato da medida  $d$  da diagonal do retângulo, temos

$$d^2 = 2^2 + 3^2 \Leftrightarrow d^2 = 4 + 9 \Leftrightarrow d^2 = 13 \underset{d>0}{\Rightarrow} d = \sqrt{13}$$



Exame Nacional 3º Ciclo – 2006, 1ª chamada

41.

- 41.1. Recorrendo ao Teorema de Pitágoras para determinar a medida  $h$  da hipotenusa do triângulo:

$$h^2 = 3^2 + 6^2 \Leftrightarrow h^2 = 9 + 36 \Leftrightarrow h^2 = 45 \underset{h>0}{\Rightarrow} h = \sqrt{45}$$

Pelo que podemos afirmar que o Vítor respondeu corretamente.

- 41.2. Como num triângulo retângulo, a hipotenusa é sempre o lado de maior comprimento, a opção (B) não pode ser a correta porque, neste caso a hipotenusa seria menor que o cateto de comprimento 6.

Como num triângulo, a medida do comprimento do lado maior tem que ser inferior à soma das medidas dos comprimentos dos lados menores, neste caso, como a soma dos comprimentos dos lados menores é  $6 + 3 = 9$ , 10 não pode ser a medida do comprimento do lado maior, pelo que a opção (C) também não é a opção correta.

Prova de Aferição – 2004

42. Como a altura é perpendicular ao solo, a torre forma, com o solo, um triângulo retângulo em que os catetos medem 36 m e 9,6 m e a hipotenusa tem medida  $h$

Assim, recorrendo ao Teorema de Pitágoras, para calcular a medida do comprimento,  $h$ , da torre e apresentando o resultado aproximado às unidades, temos:

$$h^2 = 36^2 + 9,6^2 \Leftrightarrow h^2 = 1296 + 92,16 \Leftrightarrow h^2 = 1388,16 \underset{h>0}{\Rightarrow} h = \sqrt{1388,16} \Rightarrow h \approx 37 \text{ m}$$

Prova de Aferição – 2003



43. De acordo com a figura observamos que o bambu forma, com o chão um triângulo retângulo em que os catetos medem 2,275 cm e 1,5 m de comprimento.

Assim, recorrendo ao Teorema de Pitágoras, para calcular a medida do comprimento,  $h$ , da hipotenusa, temos:

$$h^2 = 2,275^2 + 1,5^2 \Leftrightarrow h^2 = 5,175625 + 2,25 \Leftrightarrow h^2 = 7,425625 \xrightarrow{h>0} h = \sqrt{7,425625} \Leftrightarrow h = 2,725 \text{ m}$$

Assim, e de acordo com a figura, a altura inicial do bambu,  $a_i$ , é a soma do comprimento da hipotenusa com o comprimento do cateto maior do triângulo:

$$a_i = 2,725 + 2,275 = 5 \text{ m}$$

Prova de Aferição – 2002

