

Unidades Usuais

Unidades de Medidas Linear

O metro é uma unidade de medida de comprimento, sendo correspondente a distância percorrida pela luz no Vácuo, durante um intervalo de tempo de correspondente à $1/299.792.458$ seg.

É uma das unidades básicas do Sistema Internacional de Unidades.

Unidades de Medidas Linear

Em 1789 o Governo Republicano Francês fez um pedido à Academia Francesa de Ciências para que criasse um sistema de medidas baseadas em uma constante não arbitrária. Após esse pedido, em 25 de junho de 1792, um grupo de investigadores franceses, composto de físico, astrônomos e agrimensores, deu início a esta tarefa, definindo assim que a unidade de comprimento metro deveria corresponder a uma determinada fração da circunferência da Terra ($1/40000000$, ou 1 metro e 1,8 mm) e correspondente também a um intervalo de graus do meridiano terrestre, o que resultou num protótipo internacional em platina iridiada, ainda hoje conservado no Escritório Internacional de Pesos e Medidas (Bureau international des poids et mesures), na França, e que constitui o metro-padrão.

A medida definida por convenção, com base nas dimensões da Terra, equivale à décima milionésima parte do quadrante de um meridiano terrestre, com a crescente demanda de mais precisão do referencial e possibilidade de sua reprodução mais imediata, levou os parâmetros da unidade básica a serem reproduzidos em laboratório e comparados a outro valor constante no universo, que é a velocidade de propagação eletromagnética. Assim sendo, a décima milionésima parte do quadrante de um meridiano terrestre, medida em laboratório, corresponde ao espaço linear percorrido pela luz no vácuo durante um intervalo de tempo correspondente a $1/299\,792\,458$ de segundo, e que continua sendo o metro padrão.

Unidades de Medidas Linear

Sistema Métrico Decimal

A unidade base é o metro (m), cujas sub-divisões são:

- Kilometro (km) – 1000 m
- Hectometro (hm) – 100 m
- Decâmetro (dam) – 10 m
- **metro (m) – 1 m**
- Decímetro (dm) – 0,1 m
- Centímetro (cm) – 0,01 m
- Milímetro (mm) – 0,001 m

Sistema Antigo Brasileiro de Pesos e Medidas

- 1 Léguas – 6.600 m
- 1 Braça – 2,2 m
- 1 Pé – 0,33 m
- 1 Palmo – 0,22 m

Unidades de Medidas Linear

SISTEMA ANTIGO	VALOR	SISTEMA MÉTRICO
1 linha	10 pontos	0,002291 m
1 polegada	12 linhas	0,0275 m
1 palmo	8 polegadas	0,22 m
1 vara	5 palmos	1,10 m
1 braça	2 varas	2,20 m
1 corda	15 braças	33,00 m
1 quadra	4 cordas	132,00 m
1 polegada inglesa	-	0,0254 m
1 pé inglês	12 polegadas inglesas	0,30476 m
1 jarda	3 pés ingleses	0,91438 m

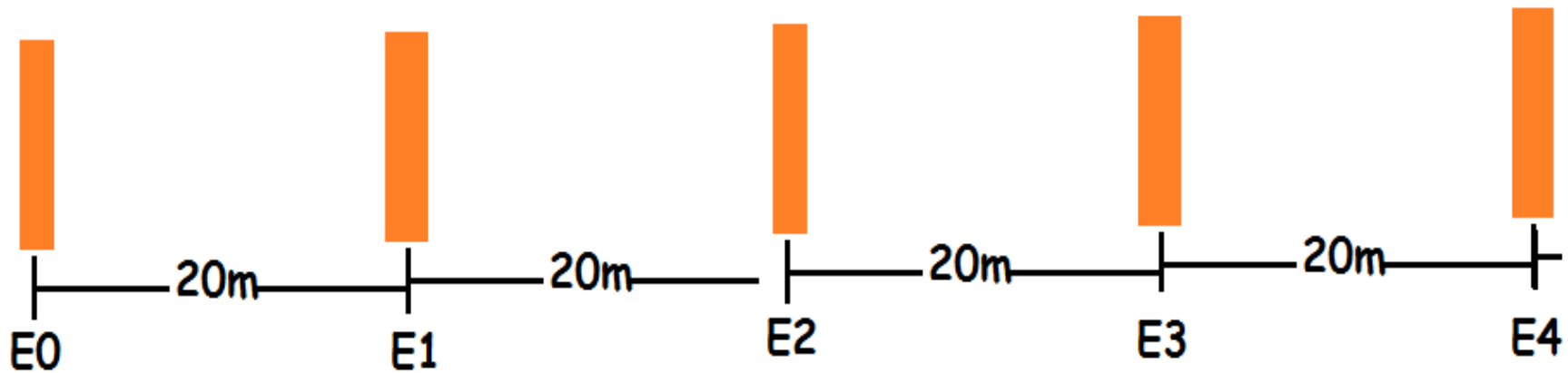
Unidades de Medidas Linear

SISTEMA ANTIGO	VALOR	SISTEMA MÉTRICO
1 pé português	12 polegadas	0,33 m
1 côvado	2 pés	0,66 m
1 passo geométrico	5 pés	1,65 m
1 toesa	3 côvados	1.98 m
1 quadra Uruguai	50 braças	110,00 m
1 quadra brasileira	60 braças	132,00
1 milha brasileira	1.000 braças	2.200,00 m
1 milha terrestre	1.760 jardas	1.609,31 m
1 milha métrica	833,33 braças	1.833,33 m
1 milha marítima	841,75 braças	1.851,85 m
1 légua métrica	2.500 braças	5.500,00 m
1 légua marítima	2525,25 braças	5.555,55 m
1 légua brasileira	3.000 braças	6.600,00 m

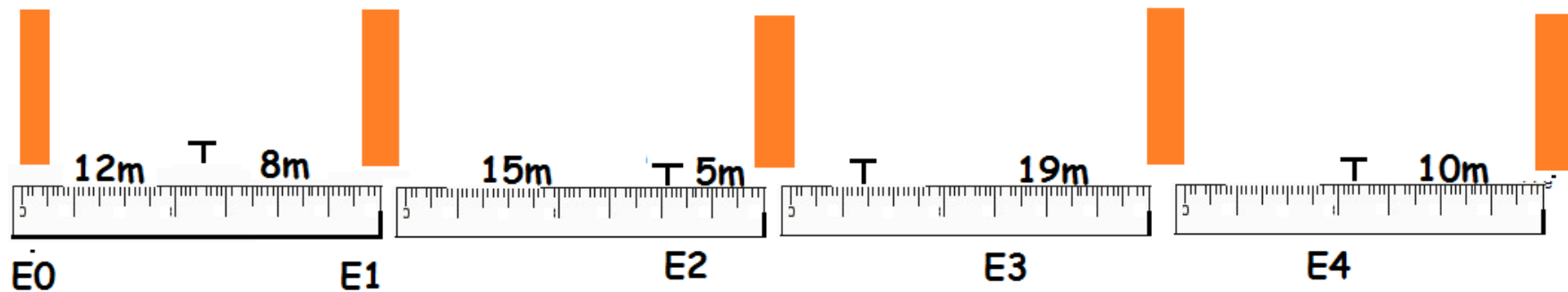
Unidades de Medidas Linear

Estacas

1 Estaca = 20 metros



Estaca fracionária



Unidades de Medidas de Áreas

Sistema Métrico Decimal

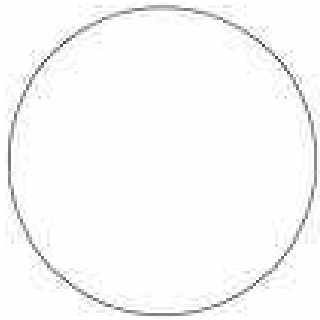
A unidade base é o metro quadrado (m^2), cujas sub-divisões são:

- $km^2 - 1.000.000 m^2 - 10^6 m^2$
- $hm^2 - 10.000 m^2 - 10^4 m^2$
- $dam^2 - 100 m^2 - 10^2 m^2$
- **$m^2 - 1 m^2$**
- $dm^2 - 0,01 m^2 - 10^{-2} m^2$
- $cm^2 - 0,0001 m^2 - 10^{-4} m^2$
- $mm^2 - 0,000001 m^2 - 10^{-6} m^2$

Sistema Antigo Brasileiro de Pesos e Medidas

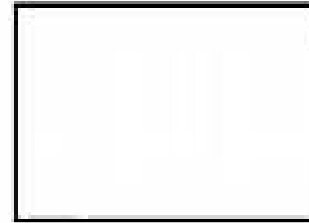
- 1 hectare (ha) – $1hm^2 - 10.000 m^2$
- 1 are (a) – $1dam^2 - 100 m^2$
- 1 centiare (ca) – $1m^2$
- 1 Alqueire – derivado da braça (mineiro 100×100 braças - $48.400 m^2$)
- 1 Quarta – $\frac{1}{4}$ alqueire
- 1 Litro – $605 m^2$

Unidades de Medida de Áreas



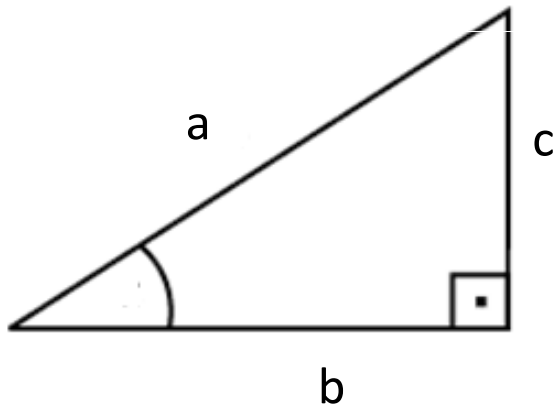
Comprimento: $2 \pi r$

Área: πr^2



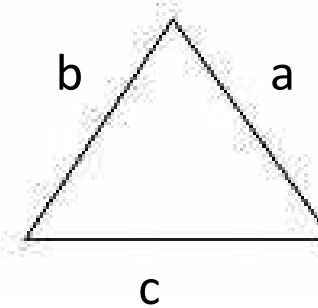
Comprimento: $2b + 2h$

Área: $b \times h$



Comprimento: $a + b + c$

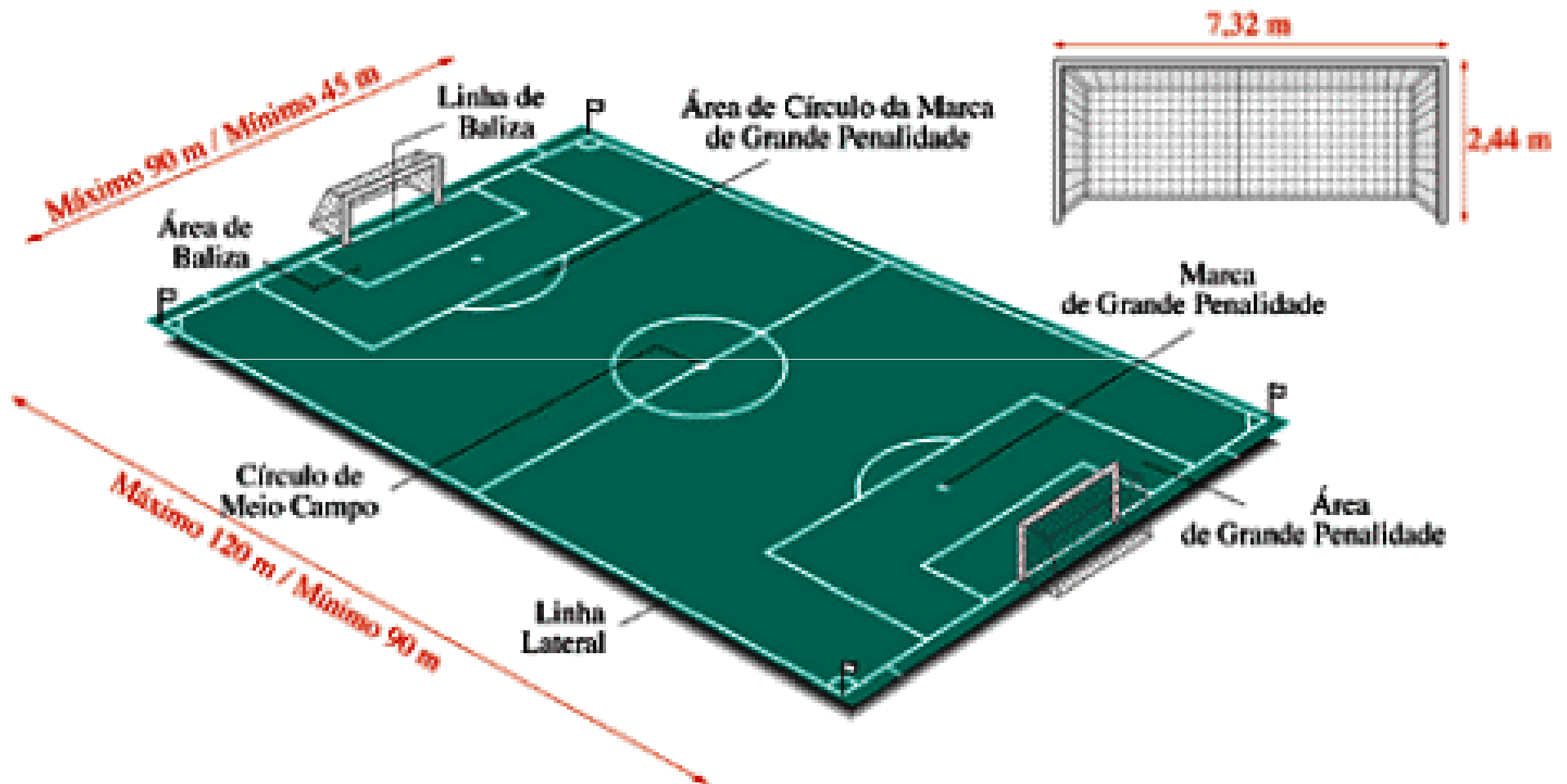
Área: $(b \times c)/2$



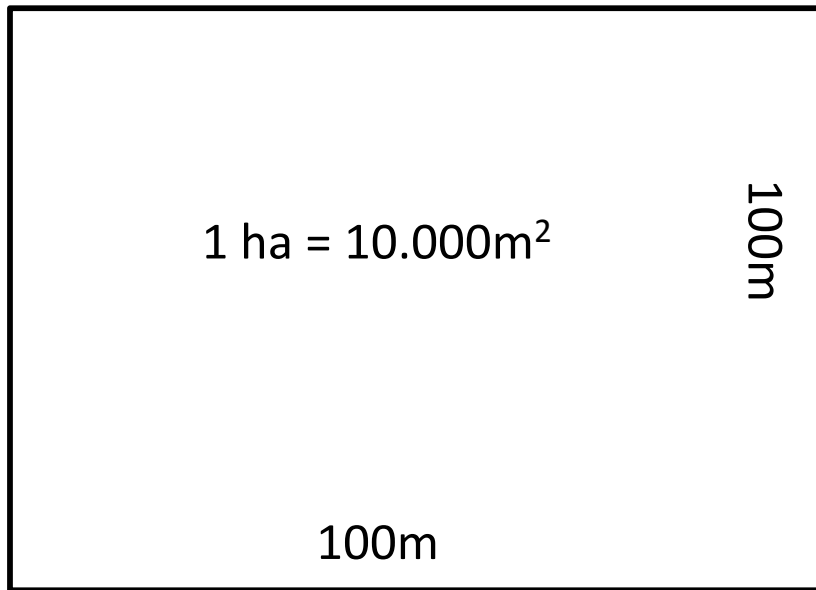
Comprimento: $a + b + c$

Área: $A = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$

Unidades de Medida de Áreas



Unidades de Medida de Áreas



Unidades de Medida de Áreas



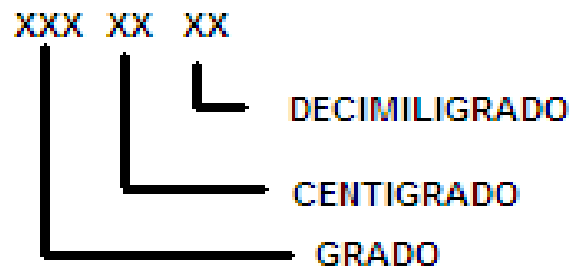
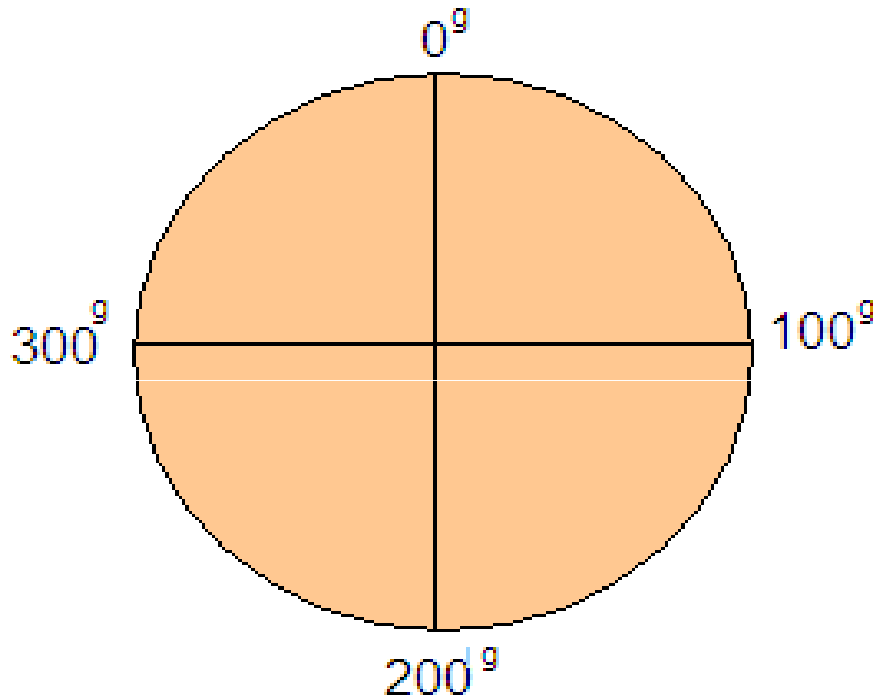
Unidades de Medida de Áreas



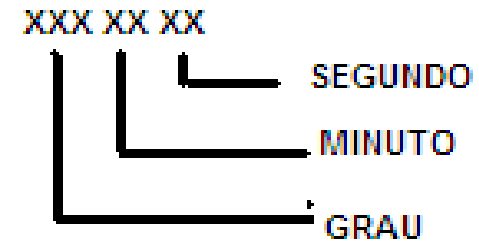
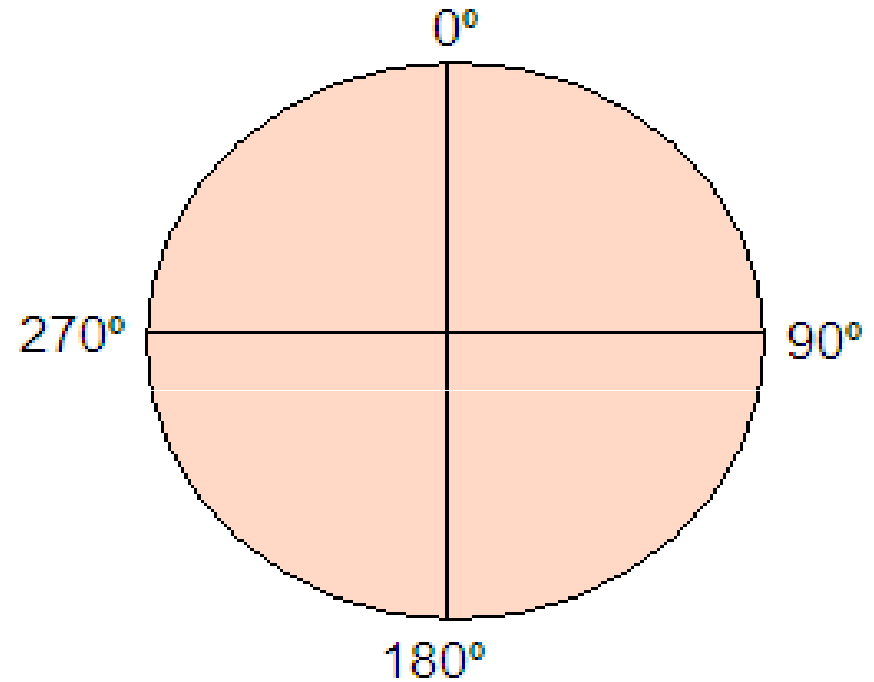
Unidades de Medida Angular

Angular (Sexagesimal e Centesimal):

Centesimal



Sexagesimal



Unidades de Medida Angular

Grau

1 grau = 1/360 da circunferência

grau ° $1^\circ = (\pi / 180) \text{ rad}$

minuto ' $1' = 1^\circ / 60 = (\pi / 10800) \text{ rad}$

segundos '' $1'' = 1^\circ / 3600 = (\pi / 648000) \text{ rad}$

Exercícios

Soma e subtração de ângulos

$$180^\circ - 20^\circ 10'32''$$

$$190^\circ 23'15'' - 180^\circ$$

$$20^\circ - 10^\circ 10'32''$$

$$19^\circ 23'15'' - 17^\circ$$

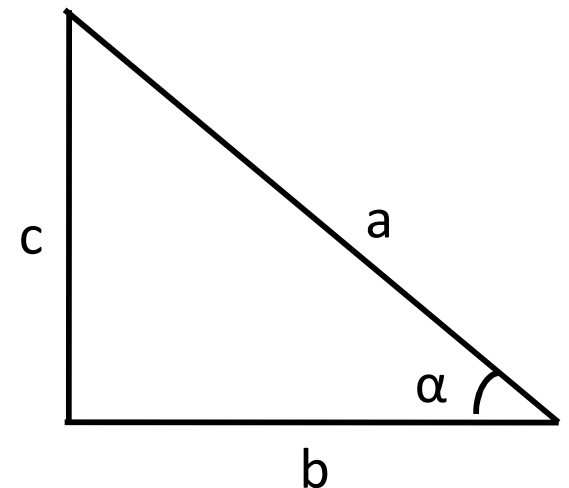
Trigonometria

A soma dos ângulos internos de um triângulo é igual a 180° . podem ser estabelecidas as seguintes relações:

Seno $\displaystyle \operatorname{sen} \alpha = \frac{\textit{Cateto Oposto} (c)}{\textit{Hipotenusa} (a)}$

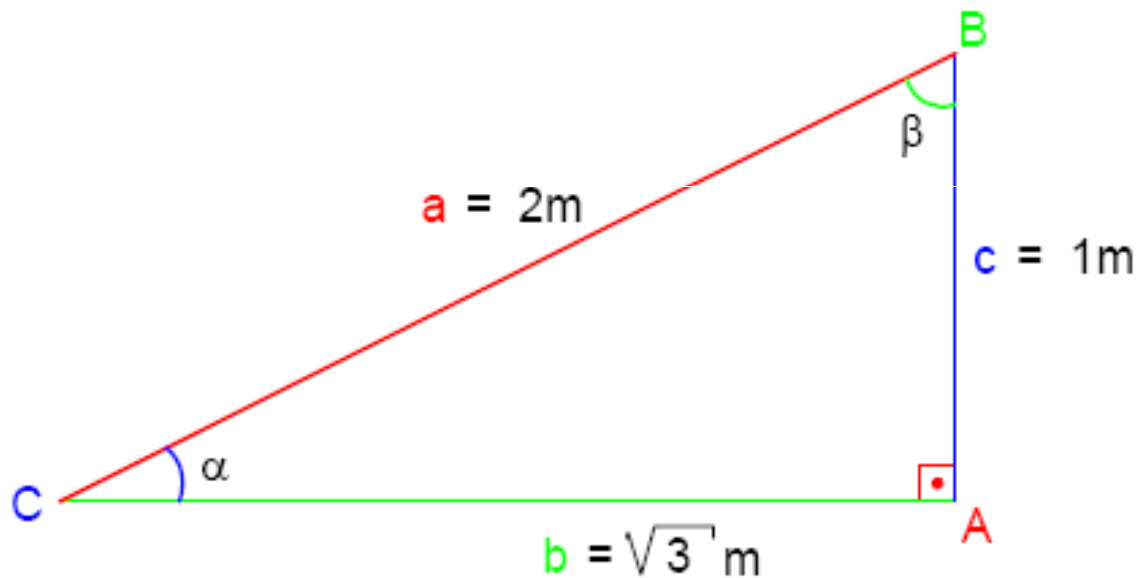
Cosseno $\displaystyle \operatorname{cos} \alpha = \frac{\textit{Cateto Adjacente} (b)}{\textit{Hipotenusa} (a)}$

Tangente $\displaystyle \operatorname{tg} \alpha = \frac{\textit{Cateto Oposto} (c)}{\textit{Cateto Adjacente} (b)}$



Exercícios:

1) No triângulo abaixo, determinar as relações solicitadas.



$$\text{sen } \alpha =$$

$$\text{cos } \alpha =$$

$$\text{tg } \alpha =$$

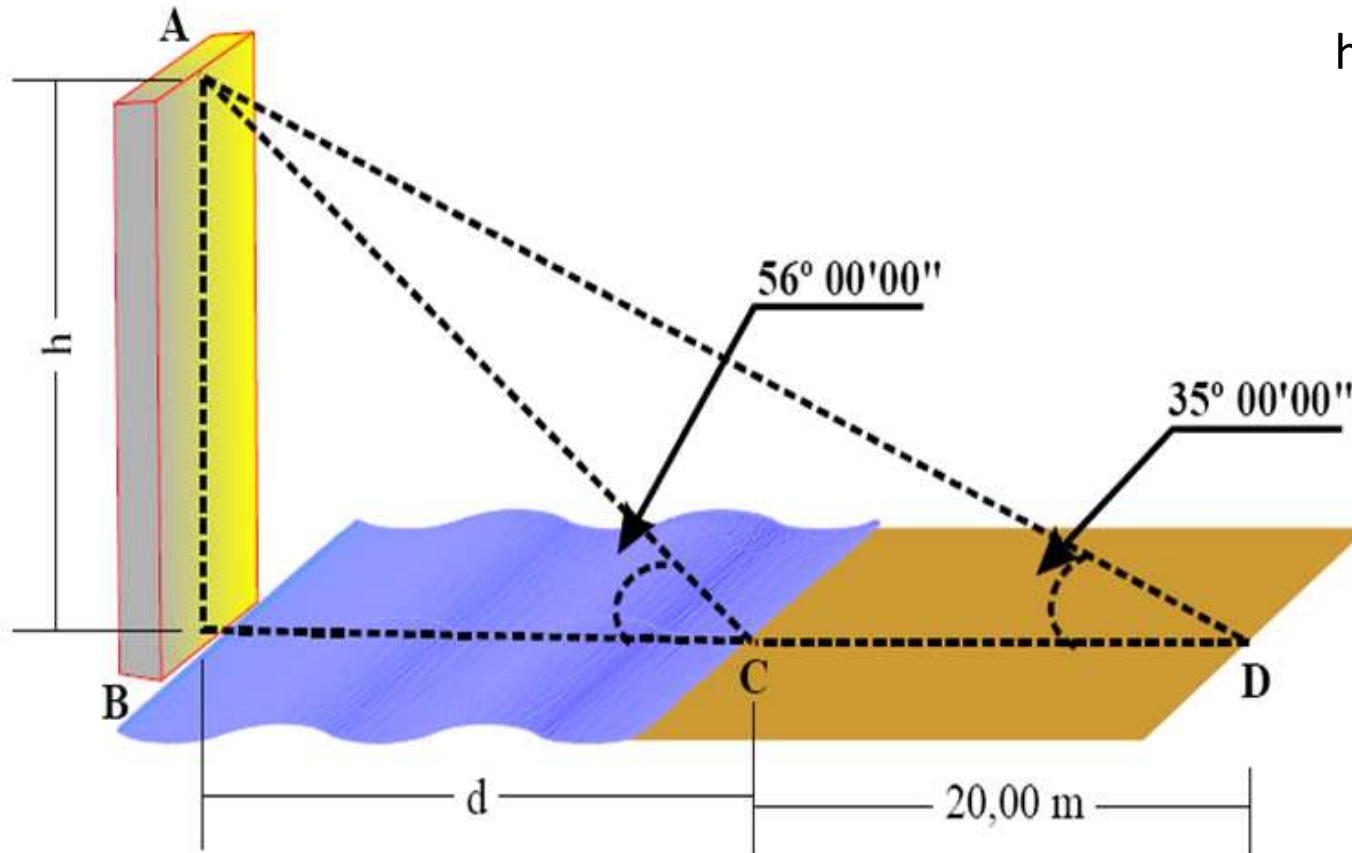
$$\text{cos } \beta =$$

$$\text{sen } \beta =$$

$$\text{tg } \beta =$$

Exercícios:

Um observador na margem de um rio vê o topo de uma torre na outra margem segundo um ângulo de $56^{\circ} 00' 00''$. Afastando-se de 20,00 m, o mesmo observador vê a mesma torre segundo um ângulo de $35^{\circ} 00' 00''$. Calcule a largura do rio.



$$\operatorname{tg} 35^{\circ} = h / (d+20)$$

$$0,7 = h / (d+20)$$

$$h = (d+20) \times 0,7$$

$$h = 0,7 d + 14$$

$$\operatorname{tg} 56^{\circ} = h / d$$

$$1,48 = (0,7d + 14) / d$$

$$1,48d = 0,7d + 14$$

$$0,78 d = 14$$

$$d = 14 / 0,78$$

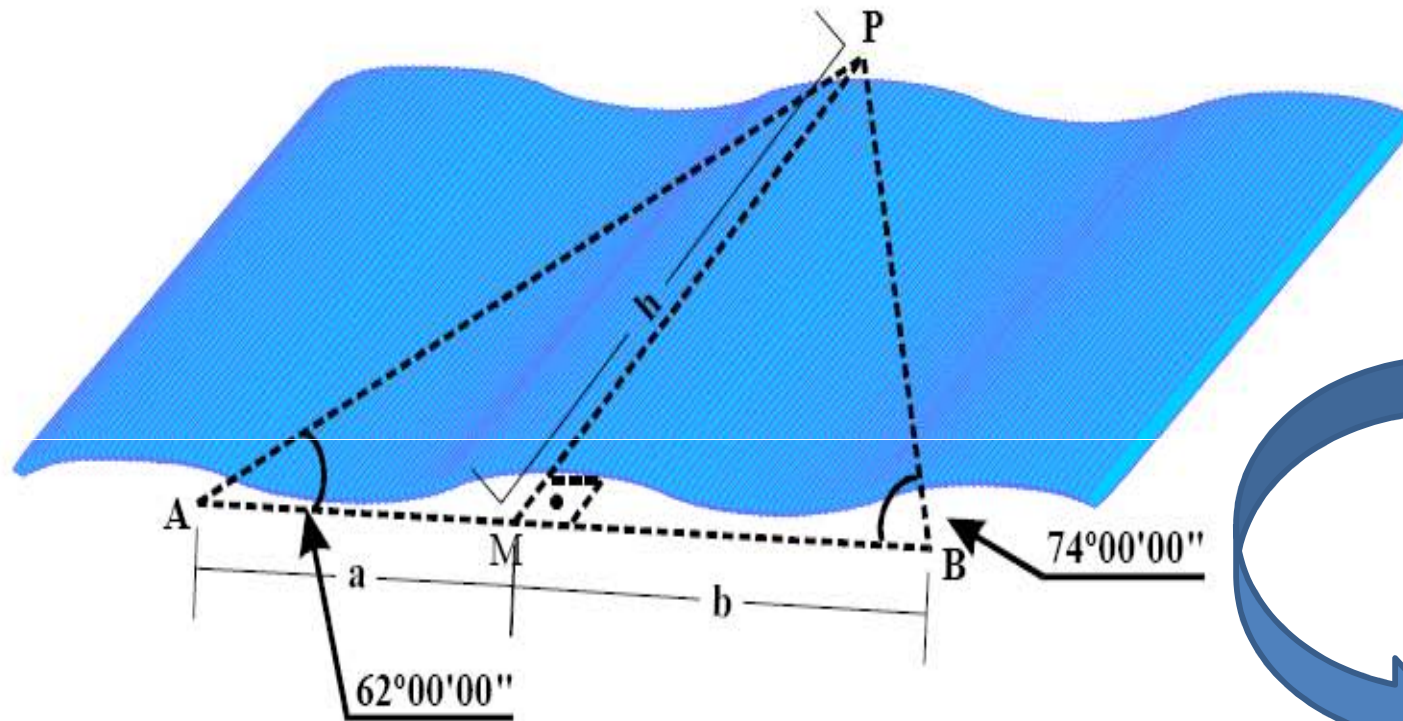
$$d = 17,9 \text{ m}$$

$$h = 0,7 \times 17,9 + 14$$

$$h = 26,53 \text{ m}$$

Exercícios:

3) Para determinar a largura de um rio, um topógrafo mediu, a partir de uma base de 20,00m de comprimento os ângulos A e B, conforme figura. Calcule valor de h.



$$\text{tg } 62^\circ = h/a$$

$$1,88 = h/a$$

$$h = 1,88a$$

$$\text{tg } 74^\circ = h/b$$

$$3,48 = h/b$$

$$h = 3,48b$$

$$a = 20 - b$$

$$1,88(20 - b) = 3,48b$$

$$37,6 - 1,88b = 3,48b$$

$$5,36b = 37,6$$

$$b = 7\text{m} \quad \longrightarrow \quad a = 13\text{m}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 1,88a = 3,48b \\ a + b = 20 \end{array} \right.$$