CURSO TÉCNICO EM AGRIMENSURA

INEPROTEC
INSTITUTO DE ENSINO PROFISSIONALIZANTE E TÉCNICO

Matemática Aplicada

Matemática
Aplicada

Ficha Técnica

Elabroração - Centro Federal de Educação Tecnológica -Departamento Acadêmico da Construção Civil - Matemática Aplicada

Capa / Diagramação - Gabriel Araújo Galvão

Diretor Pedagógico - Edilvo de Sousa Santos

Índice

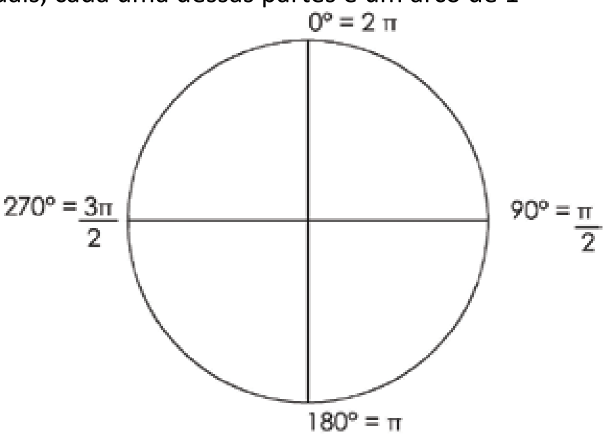
1. Sistema Angular Internacional

RADIANO

É o arco cujo comprimento é igual a medida do raio da circunferência que o contêm. A abreviação é Rad.

GRAU

Dividindo uma circunferência em 360° partes iguais, cada uma dessas partes é um arco de 1°



CONVERSÕES DE ÂNGULO

Graus para Radianos

$$Rad = \frac{\alpha \cdot \pi}{180}$$

Obs: α grau é decimal

Radianos para grau

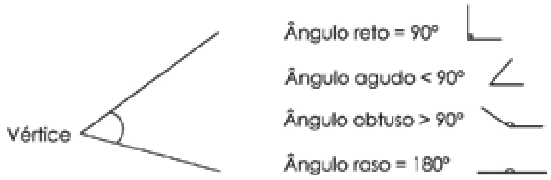
$$graus = \frac{\alpha \cdot 180}{\pi}$$

Obs: α é radiano

Sistema decimal = os decimais vão até 100

Sistema Sexagesimal = os decimais vão até 60;

TIPOS DE ÂNGULOS



Transformação centesimal em sexagesimal e vice-versa.
36,077778° centesimal = 36°04’40” sexagesimal

1) Converter os ângulos do sistema sexagesimal para o sistema centesimal:

a) 45°22’12” =
b) 51°04’59” =
c) 98°56’58” =
d) 77°44’32” =
e) 8°59”59” =

2) Converter os ângulos abaixo do sistema centesimal para o sistema sexagesimal:

a) 46,994155°
b) 36,599277°
c) 58,020222°
d) 91,121224°
e) 21,124433°

3) Dados os ângulos a seguir, calcular o resultado das operações (os resultados deverão estar no sistema sexagesimal):

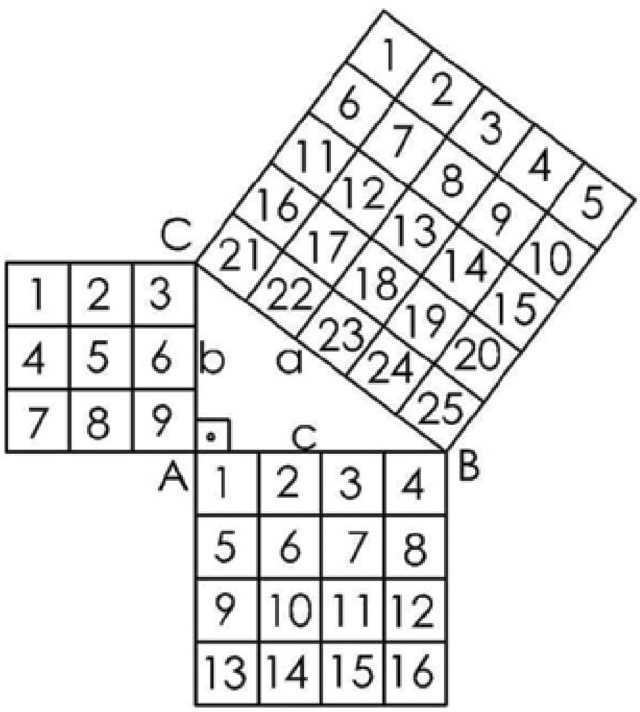
a) 45°22’12” + 98°56’58” =
b) 77°44’32” + 31°04’59” =
c) 8°59’59” + 36,599277° =
d) 46,994195° + 36,58769° =
e) 95°12’12” - 91°56’51” =
f) 187°47’22” – 41°14’19” =
g) 77°44’32” – 51°04’59” =
h) 67°44’36” – 58°04’32” =
i) 95°23’12” . 9 =
j) 57°43’38” . 5 =
k) 187°47’22” . 2 =
l) 77°44’22” . 7 =
m) 67°31’41” 5 =
n) 187°47’22” . 7 =
o) 95°46’38” / 4 =
p) 180°01’00” / 2 =
q) 77°41’57” / 3 =
r) 127°41’41” /2 =
s) 905°41’07” / 7=

2. Trigonometria

Trigonometria (do grego *trígonon* - triângulo e *metron* - medida) é parte da matemática, que nos oferece ferramentas para a resolução de problemas que envolvem figuras geométricas, principalmente os triângulos.

O homem desde os tempos mais remotos tem a necessidade de mensurar distâncias entre dois pontos, estes muitas vezes, localizados em lugares de difícil acesso ou até mesmo inacessíveis. Devido a estas dificuldades, destaca-se a trigonometria como uma ferramenta importante no auxilio as medições indiretas.

TEOREMA DE PITÁGORAS



No teorema de Pitágoras "o quadrado da hipotenusa é igual a soma dos quadrados dos catetos.

$a^2 = b^2 + c^2$

$a^2 = 3^2 + 4^2$

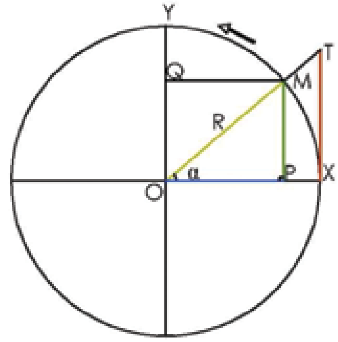
$a^2 = 9 + 16$

$a^2 = 25$

a = 5 u.m.

MEDIDAS TRIGONOMÉTRICAS

Considerando XOY um sistema de coordenadas plano ortogonal, desenhando uma circunferência com o centro na origem do sistema O e com raio 1, temos:

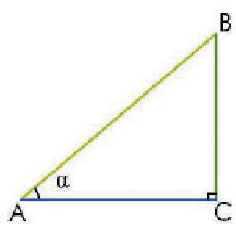


MP é o Seno do ângulo α

OP é o Cosseno do ângulo α

XT é a Tangente do ângulo α

RELAÇÕES TRIGONOMÉTRICAS DO TRIANGULO RETÂNGULO



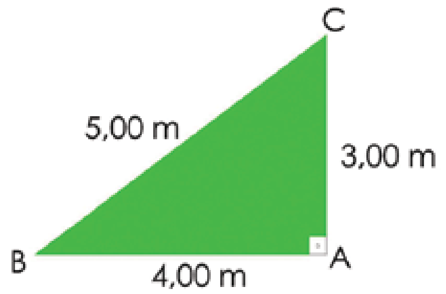
$$\text{Sen } \alpha = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}} = \frac{BC}{AB}$$

$$\text{Cos } \alpha = \frac{\text{cateto adjcente}}{\text{hipotenusa}} = \frac{AC}{AB}$$

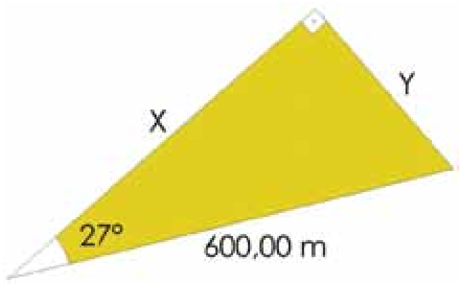
$$\text{Tg } \alpha = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}} = \frac{BC}{AC}$$

Exercícios

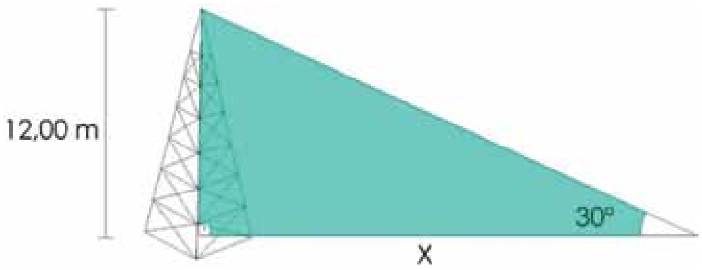
1) Dado o triângulo retângulo, calcular sen B, cos B e tg B.



2) Calcule x e y no triângulo da figura.



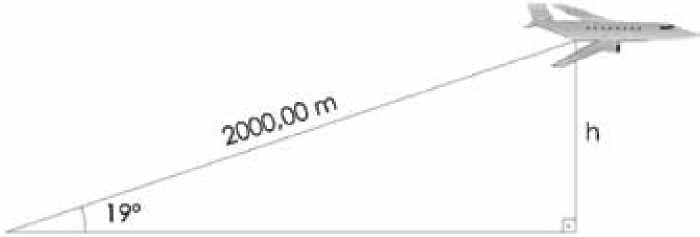
3) Uma torre vertical de altura 12,00 m é vista sob um ângulo de 30º por uma pessoa que se encontra a uma distância x da sua base e cujos olhos estão no mesmo plano horizontal dessa base. Determinar a distância x.



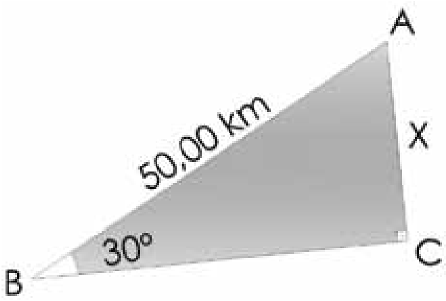
4) Num exercício de tiro, o alvo se encontra numa parede cuja base está situada a 82,00 m do atirador. Sabendo que o atirador vê o alvo sob um ângulo de 12º em relação a horizontal, calcule a que distância do chão está o alvo.

5) Um avião levanta vôo em B e sobe fazendo um ângulo constante de 15º com a horizontal. A que altura estará e qual distância percorrida quando alcançar a vertical que passa por uma igreja situada a 2,00 km do ponto de partida.

6) Um avião levanta vôo sob um ângulo constante de 19º. Após percorrer 2000 m em linha reta, a altura atingida pelo avião será de aproximadamente:

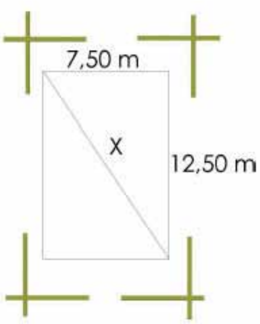


7) Na situação abaixo, deseja-se construir uma estrada que ligue a cidade A à estrada BC. Essa estrada medirá quanto.



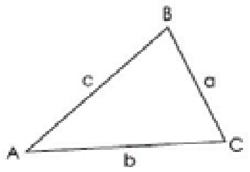
8) Um pedreiro gostaria de fazer a locação de uma edificação. Para isso ele traçou uma distância de 3,00 m, e outra de 6,00 m. Qual deverá ser a outra distância para que o mesmo consiga esquadrejar a obra.

9) Um prédio esta sendo locado na Av. Mauro Ramos. O mestre de obras determinou com a trena as distâncias de 7,50 m e 12,50 m. O mesmo está em dúvida quanto a próxima medida ser determinada para que a obra fique exatamente a 90º em todos os vértices. Qual deverá ser essa distância?



LEI DOS SENOS

“Num triângulo qualquer a razão entre cada lado e o seno do ângulo oposto é constante e igual ao diâmetro da circunferência circunscrita”.

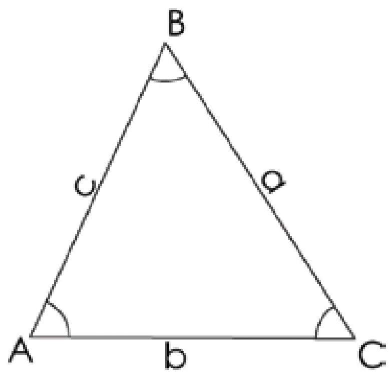


$$\frac{a}{sen\ A} = \frac{b}{sen\ B} = \frac{c}{sen\ C}$$

LEI DOS COSSENOS

Este princípio é aplicado quando se conhece de um triângulo qualquer, dois lados e o ângulo por eles formado.

“Num triângulo qualquer, o quadrado da medida de um lado é igual à soma dos quadrados das medidas dos outros dois, menos o dobro do produto das medidas dos dois lados pelo cosseno do ângulo que eles formam”.



Fórmulas: $a^2 = b^2 + c^2 - 2 . b . c . \cos A$

$b^2 = a^2 + c^2 - 2 . a . c . \cos B$

$c^2 = a^2 + b^2 - 2 . a . b . \cos C$

CÁLCULOS DE ÂNGULOS:

Para um triângulo com dois lados iguais:

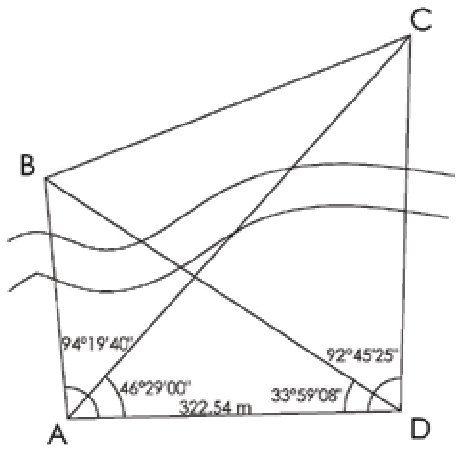
Fórmula:

$$\hat{A} = 2 \cdot Arc\ Sen\left(\frac{C}{2 \cdot R}\right)$$

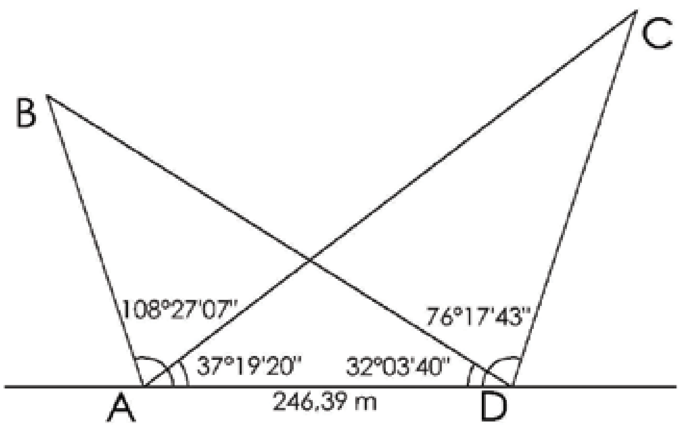
.

Exercícios

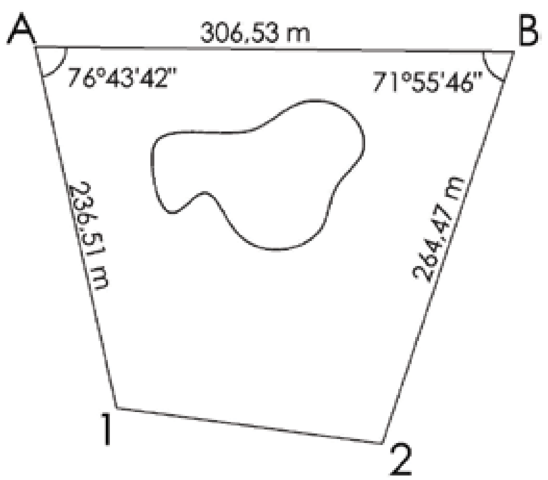
1) Determinar os lados de um terreno de vértices inacessíveis, segundo o croqui abaixo:



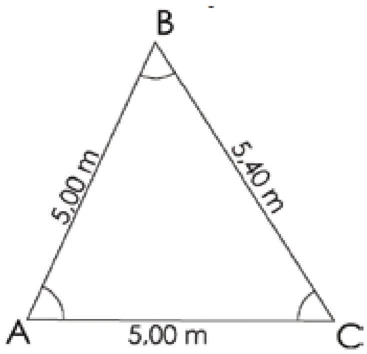
2) Calcular a distância: B-C



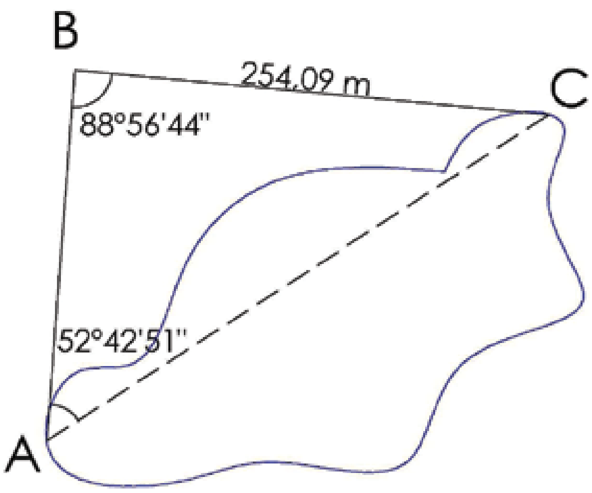
3) Calcular a distância: A-2 e B-1



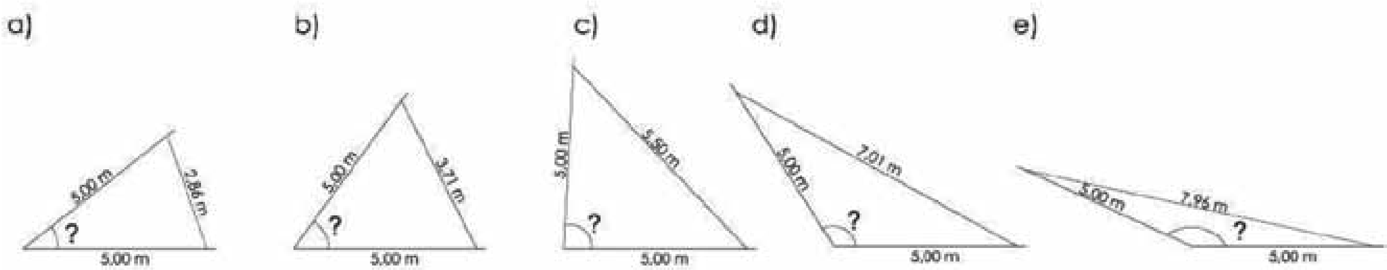
4) Dado o triângulo abaixo, calcular os valores dos ângulos:



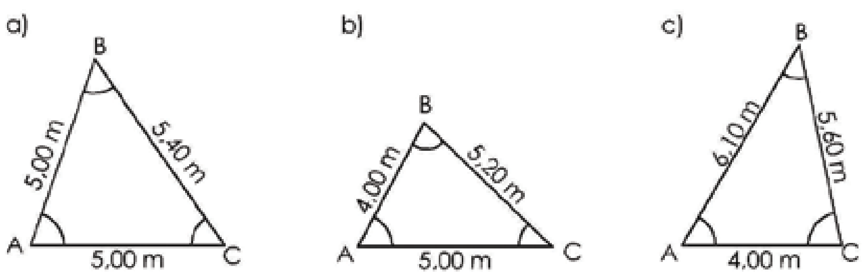
5) Determine a distância entre os extremos da lagoa (lado AC), conforme os dados da figura abaixo:



6) Dado um triângulo qualquer, calcular os ângulos:



7) Dado um triângulo qualquer, calcular todos os ângulos internos dos triângulos:

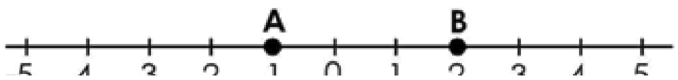


3. Geometria Analítica

DISTÂNCIA ENTRE DOIS PONTOS NA RETA

Todo o número real fica associado a um ponto na reta real. Este ponto fica determinado pelo número real chamado **coordenada** desse ponto.

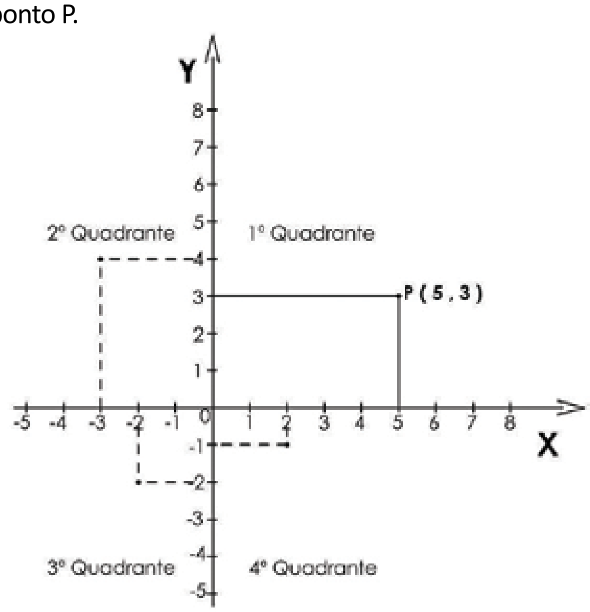
Observe que os pontos A e B da reta x a seguir, distam entre si 3 unidades.



De um modo geral, a distância entre os pontos A e B, de coordenadas *a* e *b*, respectivamente, é dada por: $d(A, B) = | x_B - X_A |$, ou seja, $d(A, B) = | b - a | = |2 + 1| = 3$

EIXOS COORDENADOS

Consideremos um plano e duas retas perpendiculares, sendo uma delas horizontal e a outra vertical. A horizontal será denominada Eixo das Abscissas (ou eixo OX) e a Vertical será denominada Eixo das Ordenadas (ou eixo OY). Os pares ordenados de pontos do plano são indicados na forma geral P=(x,y) onde x será a abscissa do ponto P e y a ordenada do ponto P.



Quadrante	Sinal de X	Sinal de Y	Exemplo
1º	+	+	(5,3)
2º	-	+	(-3,4)
3º	-	-	(-2,-2)
4º	+	-	(2,-1)

Na verdade, x representa a distância entre as duas retas verticais indicadas no gráfico e y é a distância entre as duas retas horizontais indicadas no gráfico.

O sistema de Coordenadas Ortogonais também é conhecido por Sistema de Coordenadas Cartesianas.

Este sistema possui quatro (4) regiões denominadas quadrantes.

Exercícios

1) Represente, no plano cartesiano ortogonal, os seguintes pontos e identifique em qual quadrante se encontram:

a) A (-1,4)

b) B (3,3)

c) C (2, -5)

d) M (-2,-2)

e) P (4,1)

f) Q (2,-3)

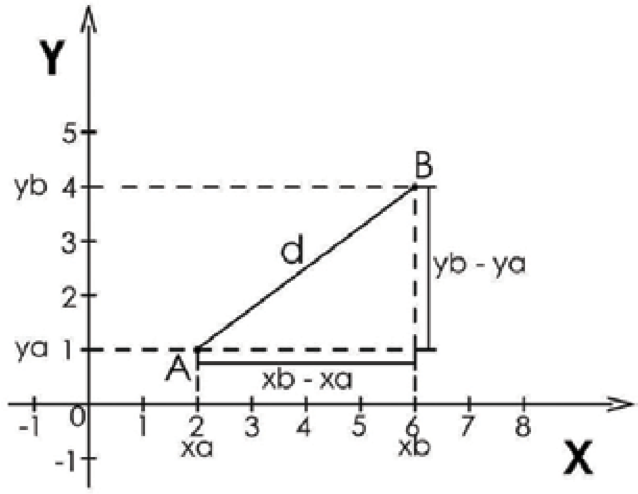
g) D (-2,0)

h) H (0,1)

i) K (5,0)

DISTÂNCIA ENTRE DOIS PONTOS NO PLANO CARTESIANO

A distância entre os pontos A e B é a medida do segmento **d**. Como o triângulo destacado é retângulo e **d** é sua hipotenusa, aplicasse o teorema de Pitágoras.



$$d = \sqrt{(xb - xa)^2 + (yb - ya)^2}$$

$$d = \sqrt{(6 - 2)^2 + (4 - 1)^2}$$

$$d = \sqrt{16 + 9}$$

$$d = 5$$

Exercícios

1) Calcule, em cada caso, a distância entre os dois pontos dados:

a) (1, 3) e (9, 9)

b) (-3, 1) e (5, -14)

c) (-4, -2) e (0, 7)

d) (54, 85) e (75, 21)

e) (125, 541) e (12, 792)

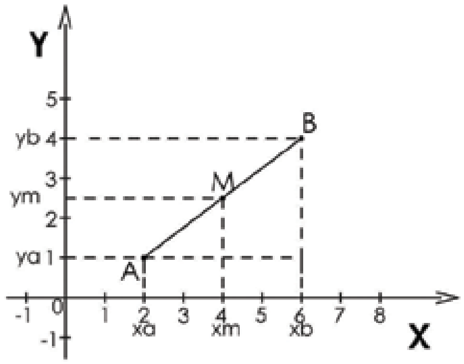
f) (-521, 854) e (-294, 653)

2) Calcule a distância do ponto M (-12, 9) à sua origem.

3) Calcule o perímetro do triângulo ABC, sabendo que A (1, 3), B (7, 3) e C (7, 11).

PONTO MÉDIO DE UM SEGMENTO

Dados os pontos $A=(x_a,y_a)$ e $B=(x_b,y_b)$, pode-se obter o Ponto Médio $M=(x_m,y_m)$ que está localizado entre A e B, através do uso da média aritmética por duas vezes, uma para as abscissas e outra para as ordenadas.



$$xm = \frac{(xa + xb)}{2}$$

$$ym = \frac{(ya + yb)}{2}$$

Observação:

O centro de gravidade de um triângulo plano cujas coordenadas dos vértices são $A=(x_1,y_1)$, $B=(x_2,y_2)$ e $C=(x_3,y_3)$, é dado por:

$G=((x_1+x_2+x_3)/3, (y_1+y_2+y_3)/3)$

ÁREA DE UM TRIÂNGULO NO PLANO CARTESIANO

Conhecendo-se um ponto (x_1,y_1) localizado fora de uma reta que passa pelos pontos (x_2,y_2) e (x_3,y_3), pode-se calcular a área do triângulo formado por estes três pontos, bastando para isto determinar a medida da base do triângulo que é a distância entre (x_2,y_2) e (x_3,y_3) e a altura do triângulo que é a distância de (x_1,y_1) à reta que contem os outros dois pontos.

Como o processo é bastante complicado, apresentamos um procedimento equivalente simples e fácil de memorizar.

A área do triângulo é dada pela expressão que segue:

$$\text{Área} = \frac{1}{2} * \begin{bmatrix} X_1 & Y_1 \\ X_2 & Y_2 \\ X_3 & Y_3 \\ X_n & Y_n \\ X_1 & Y_1 \end{bmatrix}$$

$$\acute{A}rea = \left|\frac{(X_1 * Y_2 * X_2 * Y \ldots + X \ldots * Y_n + X_n * Y_1) - (Y_1 * X_2 * Y_2 * X \ldots + Y \ldots * X_n + Y_n * X_1)}{2}\right|$$

Exemplo

A área do triângulo cujos vértices são (1, 2), (3, 4) e (9, 2) é igual a 8, pois:

$$\text{Área} = \frac{1}{2} * \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 9 & 2 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$$

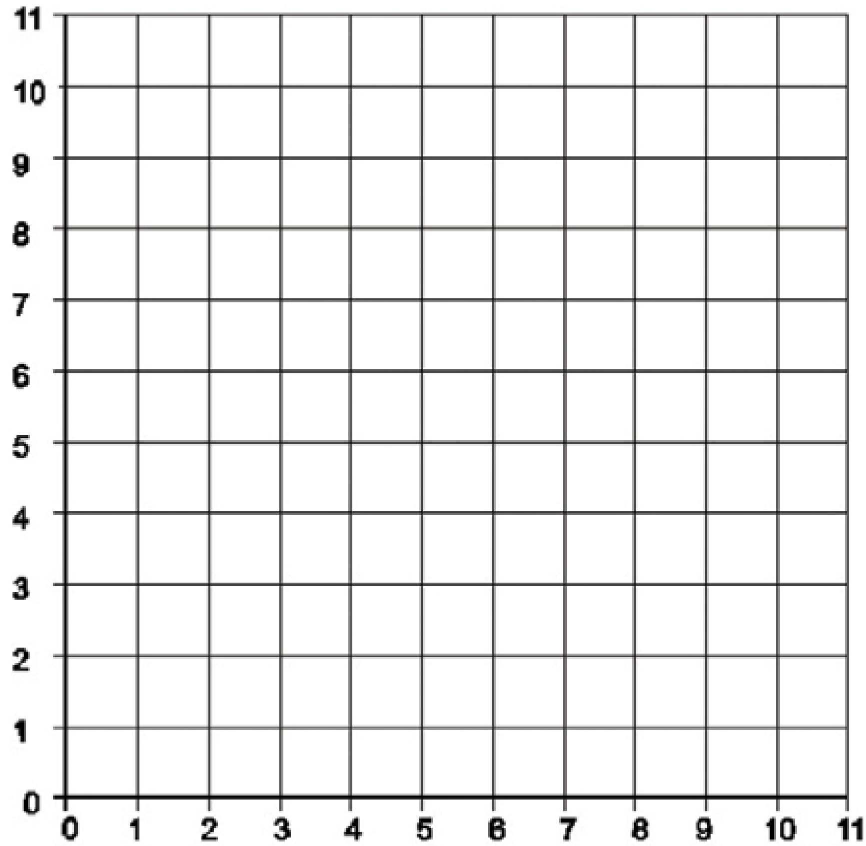
$$\acute{A}rea = \left|\frac{(1 * 4 + 3 * 2 + 9 * 2) - (2 * 3 + 4 * 9 + 2 * 1)}{2}\right|$$

$$\acute{A}rea = \left|\frac{(28) - (44)}{2}\right|$$

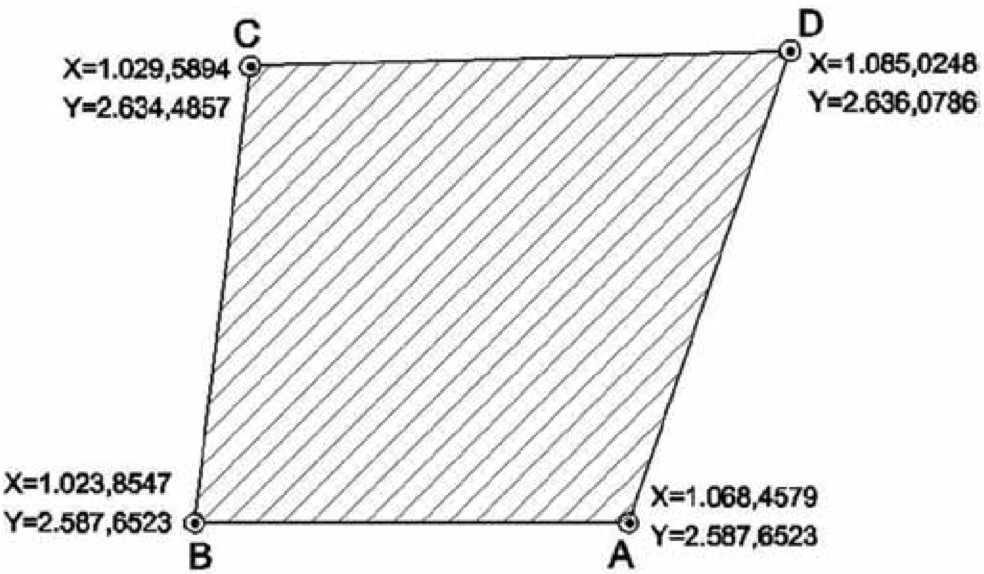
$$\acute{A}rea = \left|\frac{-16}{2}\right| = 8\, un^2$$

Exercícios

4) Desenhe o triângulo ABC no plano abaixo, sabendo que A (1, 3), B (7, 4) e C (6, 11), e calcule a sua área.

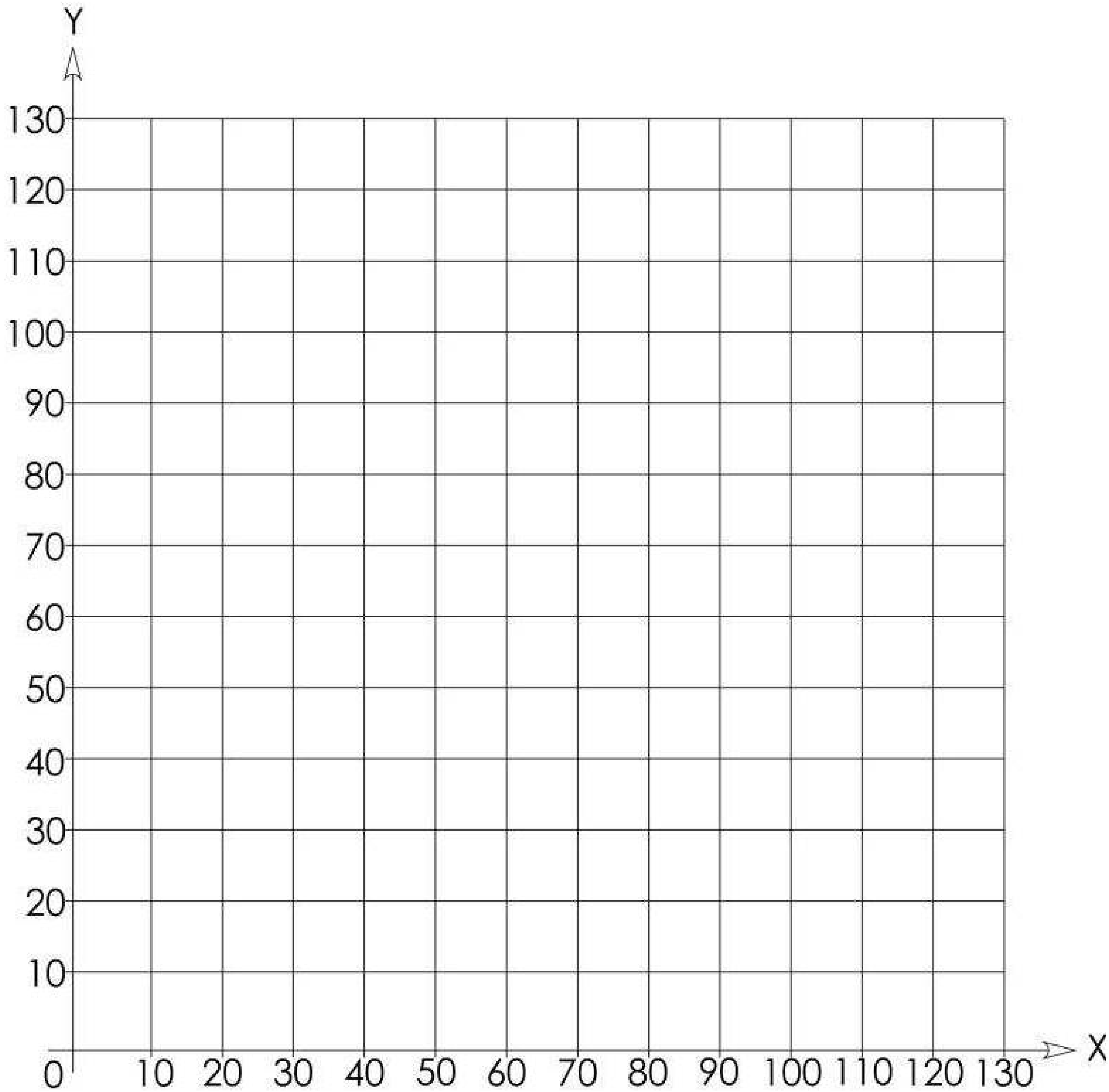


5) Com base nas coordenadas cartesianas dos vértices de um terreno conforme croqui abaixo, calcule a sua área.



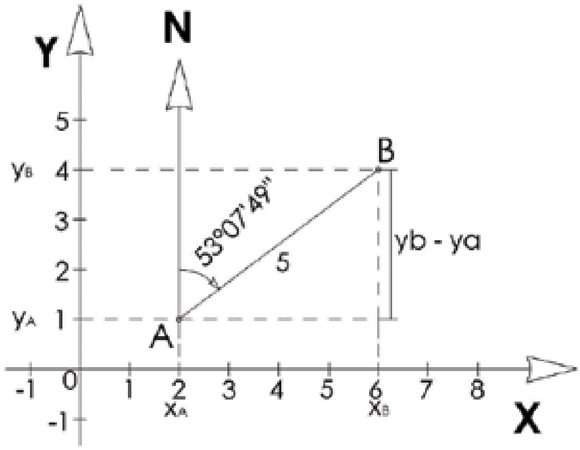
6) Com base na coordenadas x,y listadas a seguir, localize no plano os vértices da poligonal, calcule a distância entre eles, as coordenadas dos pontos médios de cada segmento e a área da poligonal.
V=vértice (coordenada x, coordenada y)

V-1 (15,25)
V-2 (105,15)
V-3 (120, 60)
V-4 (90,80)
V-5 (100, 100)
V-6 (75, 110)
V-7 (60, 90)
V-8 (40, 95)
V-9 (15, 25)



CÁLCULO DE COORDENADAS:

Retangulares Polares



$X_B = X_A + sen\ AZ_{A-B} * d$

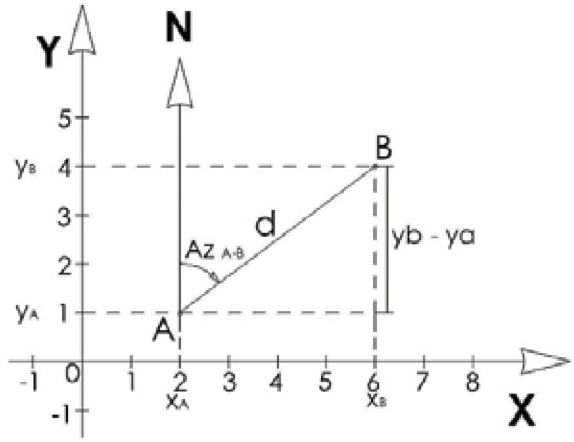
$X_B = 2 + sen\ 53°07'49" * 5$

$X_B = 6$

$Y_B = Y_A + \cos\ AZ_{A-B} * d$

$Y_B = 1 + \cos\ 53°07'49" * 5$

$Y_B = 4$



$d = \sqrt{(X_B - X_A)^2 + (Y_B - Y_A)^2}$

$d = \sqrt{(6-2)^2 + (4-1)^2}$

$d = \sqrt{16+9}$

$d = 5$

$AZ'_{A-B} = Arc\ Tg \left(\frac{Y_B - X_A}{Y_B - Y_A}\right)$

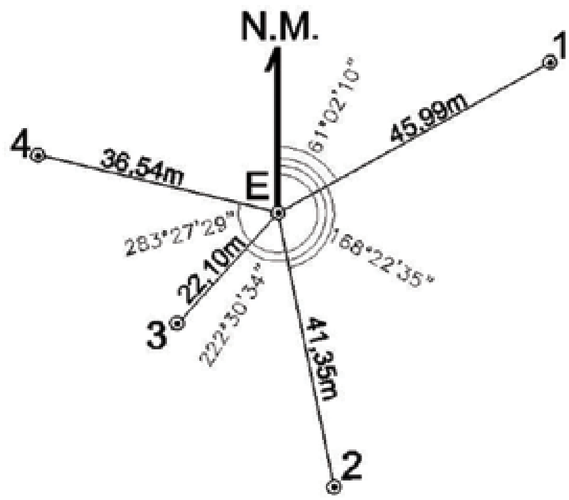
$AZ'_{A-B} = Arc\ Tg \left(\frac{6-2}{4-1}\right)$

$AZ'_{A-B} = Arc\ Tg \left(\frac{4}{3}\right)$

$AZ'_{A-B} = 53°07'49"$

Exercícios

7) Com base nos ângulos de azimute e distâncias do croqui abaixo, calcule as coordenadas dos pontos 1, 2, 3 e 4, sendo X_E=500,0000 e Y_E=1.000,0000



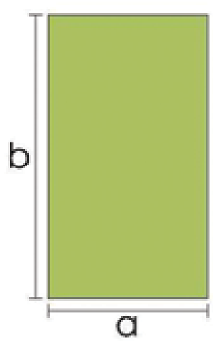
4. Geometria Plana

ÁREAS DAS FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS:

Medida de uma superfície ou área:

Quando medimos superfícies tais como um terreno, ou o piso de uma sala, ou ainda uma parede, obtemos um número, que é a sua área.

ÁREA DA REGIÃO RETANGULAR:



Área = a * b

Perimetro = 2 * a + 2 * b

Exercícios

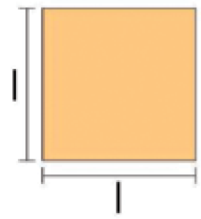
1) Qual é a área de uma região retangular cujas medidas são 24,00 m por 12,50 m?

2) Um terreno retangular tem 8,40 m por 15,00 m e está sendo gramado. Sabendo que um quilo de semente de grama é suficiente para gramar 3,00 m^2 de terreno, quantos quilos de semente de grama são necessários para gramar o terreno todo?

3) Uma lajota retangular tem 30 cm por 20 cm. Qual é a área da lajota? Quantas lajotas são necessárias para cobrir o piso de uma garagem de 96,00 m^2 de área?

4) Quantos m^2 de azulejo são necessários para revestir até o teto uma parede retangular de 4,00 m por 2,75 m?

ÁREA DA REGIÃO QUADRADA:



Área = l * l = l²

Perimetro = 4 * l

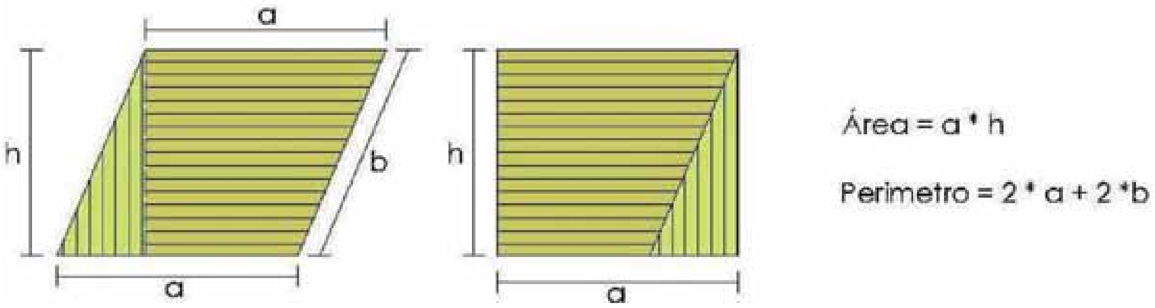
Exercícios

5) Um terreno tem forma quadrada, de lado 30,20 m. Calcule a área desse terreno.

6) Um ladrilho de forma quadrada tem 20 cm de lado. Qual é a área desse ladrilho?

7) Para ladrilhar totalmente uma parede de 27,00 m^2 de área foram usadas peças quadradas de 15 cm de lado. Quantas peças foram usadas?

ÁREA DA REGIÃO LIMITADA POR UM PARALELOGRAMO:

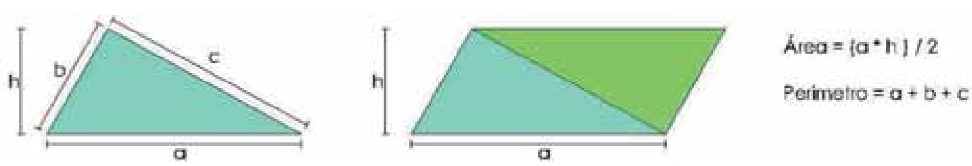


Exercícios

8) A região de uma cartolina é limitada por um paralelogramo que tem 15,4 cm de comprimento por 8,5 cm de largura. Qual é a área dessa região?

9) Um pedaço de compensado, cuja espessura é desprezível, tem a forma e as dimensões da figura abaixo. Determine a área desse pedaço de compensado.

ÁREA DA REGIÃO TRIANGULAR:



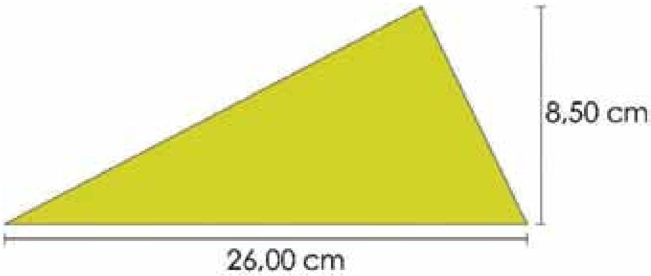
A área de um triângulo também pode ser calculada com a Fórmula de Heron:

$$S = \frac{a + b + c}{2}$$

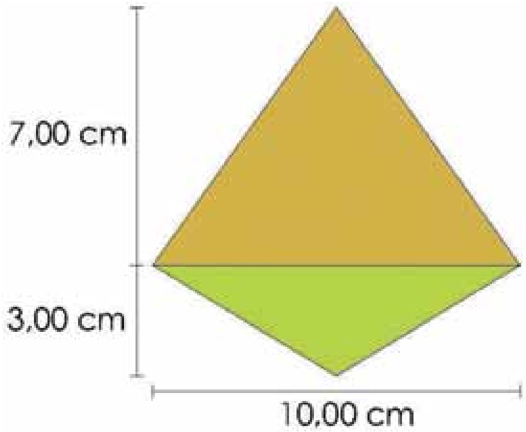
$$Área = \sqrt{S * (S - a) * (S - b) * (S - c)}$$

Exercícios

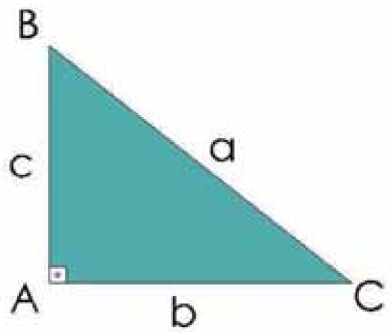
10) Um pedaço de madeira, cuja espessura é desprezível, tem a forma e as dimensões da figura abaixo. Calcule a área desse pedaço de madeira.



11) Um pedaço de cartolina tem a forma e as dimensões da figura abaixo. Qual é a área desse pedaço de cartolina?



ÁREA DE UMA REGIÃO LIMITADA POR UM TRIÂNGULO RETÂNGULO:



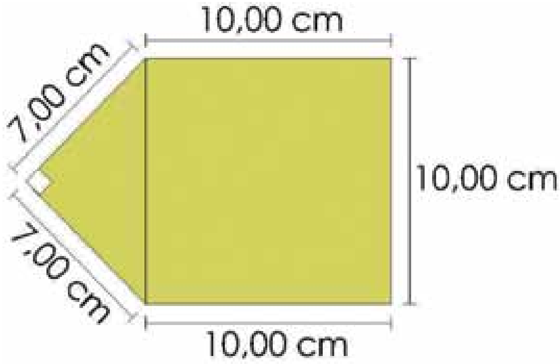
Área = (c * b) / 2

Perimetro = a + b + c

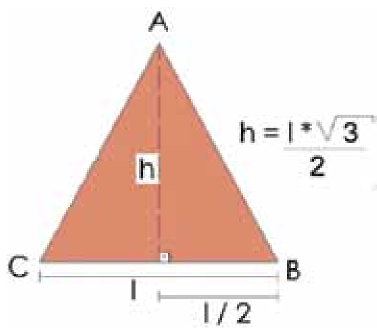
Exercícios

12) Qual é a área de um triângulo retângulo cuja hipotenusa mede 13 cm e um dos catetos mede 5 cm?

13) Cortando-se um pedaço de madeira, obteve-se a figura abaixo, com suas dimensões aproximadas. Calcule a área desse pedaço de madeira.



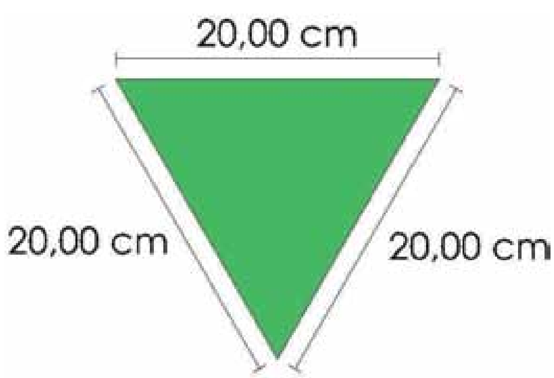
ÁREA DE UMA REGIÃO LIMITADA POR UM TRIÂNGULO EQUILÁTERO:



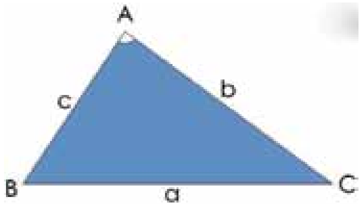
$$Área = \frac{l}{2} * \frac{l\sqrt{3}}{2} = \frac{l^2 * \sqrt{3}}{4}$$

Exercícios

14) Para uma festa junina, foram recortadas 100 bandeirinhas com o formato de um triângulo equilátero de lado 20 cm. Quantos m^2 de papel foram necessários para obter essas bandeirinhas?



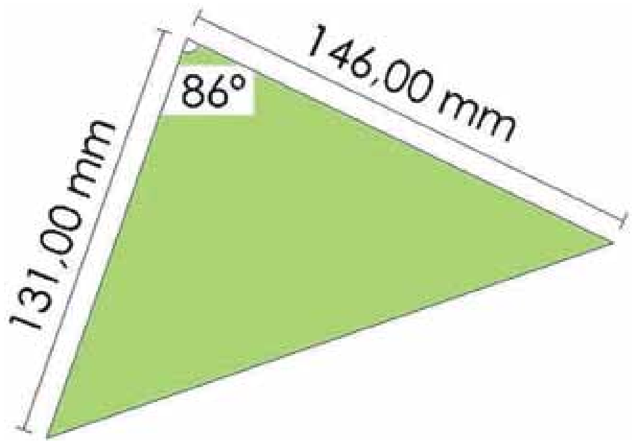
Área da região triangular, conhecendo-se as medidas de **dois lados** e a medida do ângulo formado por esses lados:



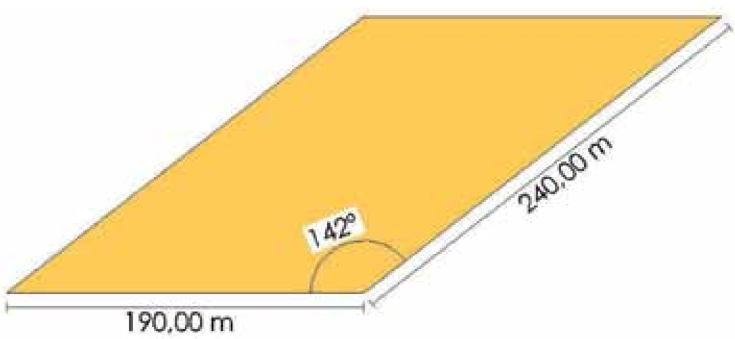
$$Área = \frac{b * c * sen\,\hat{A}}{2}$$

Exercícios

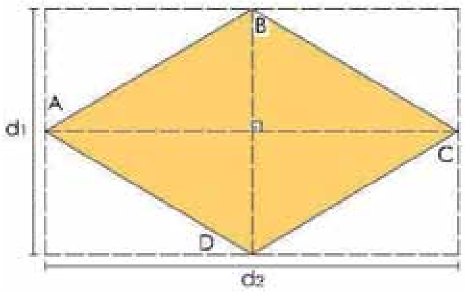
15) Uma placa de ferro tem a forma da figura abaixo. Suas medidas estão indicadas na figura. Calcule a área dessa placa de ferro.



16) Um terreno tem a forma e as dimensões da figura abaixo. Calcule a área desse terreno.



Área da região limitada por um losango:



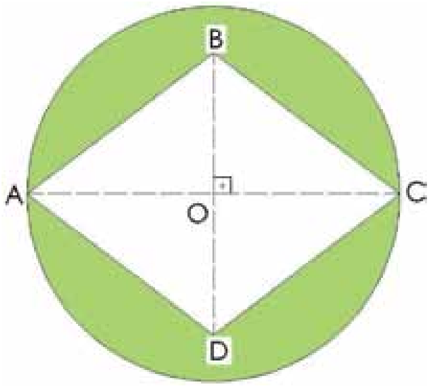
$$Área = \frac{(d_1 * d_2)}{2}$$

OBS: d_1 é a diagonal menor do losango

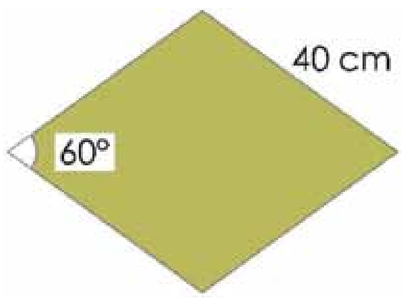
d_2 é a diagonal maior do losango

Exercícios

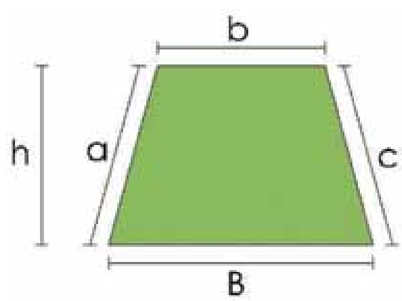
17) A figura seguinte nos mostra uma circunferência de centro O e de raio 4 cm e um losango A,B,C,D, cujo lado mede 5 cm. Calcule a área desse losango.



18) Determine a área do losango representado pela figura.



ÁREA DA REGIÃO LIMITADA POR UM TRAPÉZIO:



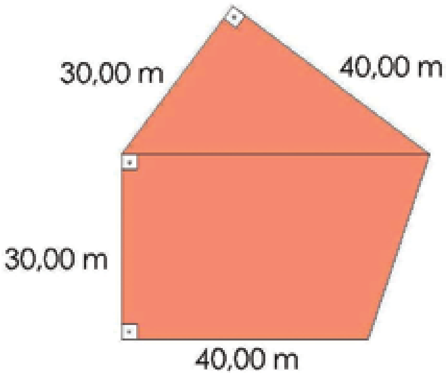
$$Área = \frac{(B + b)}{2} * h$$

$$Perimetro = a + b + c + B$$

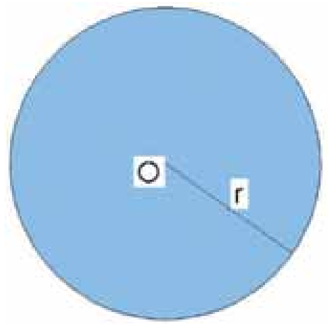
Exercícios

19) O quadrilátero A,B,C,D é um trapézio cujas bases medem 30 cm e 21 cm. Sabendo que a altura desse trapézio é 16 cm, determine a área do trapézio.

20) Feito o levantamento das medidas de um terreno pentagonal, foram determinados os lados indicados na figura.



ÁREA DO CÍRCULO:



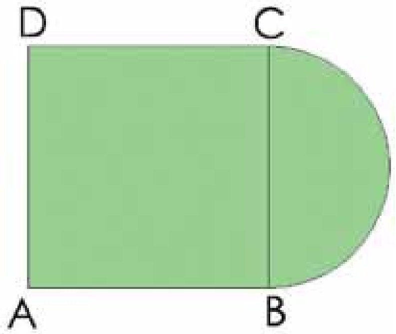
$$Área = \pi * r^2$$

$$Perimetro = 2 * R * \pi$$

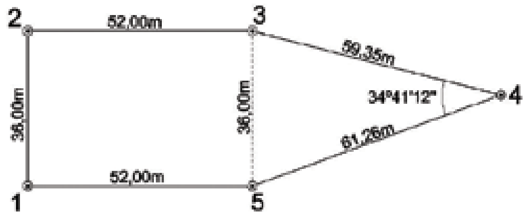
Exercícios

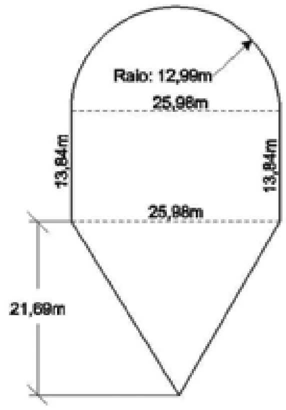
21) Num campo de futebol, o grande círculo tem 10 m de raio. Qual é a área do grande círculo?

22) Qual é a área da região sombreada, sabendo-se que A,B,C,D é um quadrado de 16 cm de perímetro?



23) Calcule as áreas das seguintes figuras geométricas



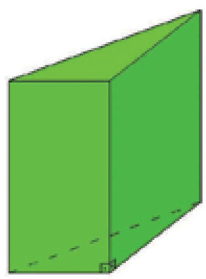


5. Geometria Espacial

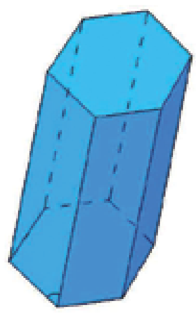
A Geometria espacial funciona como uma ampliação da Geometria plana e trata dos métodos apropriados para o estudo de objetos espaciais assim como a relação entre esses elementos. Assim, estudaremos especificamente os cálculos inerentes para a obtenção dos volumes destes objetos.

PRISMAS

Prisma é um sólido geométrico delimitado por faces planas, no qual as bases se situam em planos paralelos. Quanto à inclinação das arestas laterais, os prismas podem ser retos ou oblíquos.



Primas retos: as arestas laterais são perpendiculares aos planos de bases



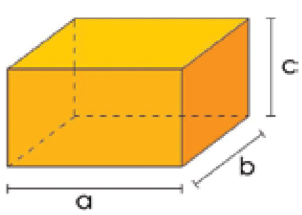
Primas oblíquos: as arestas laterais são oblíquas aos planos de bases

O Volume de um prisma qualquer é igual ao produto da área de sua base pela altura.

$$\text{Volume}_{\text{prisma}} = \text{Área}_{\text{base}} \times h$$

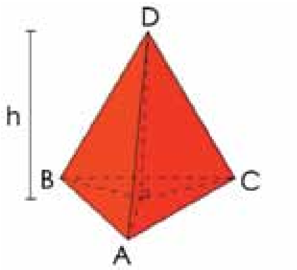
Dentre os objetos reais que podemos representar por prismas, é bastante comum aparecerem aqueles que possuem todas as faces sendo paralelogramos. Esses prismas recebem o nome especial de paralelepípedo.

O volume do paralelepípedo é dado por:



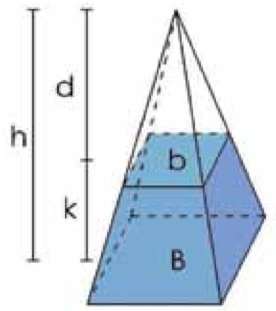
Volume = a * b * c

PIRÂMIDES



$$Volume = \frac{Área_{(base)} * h}{3}$$

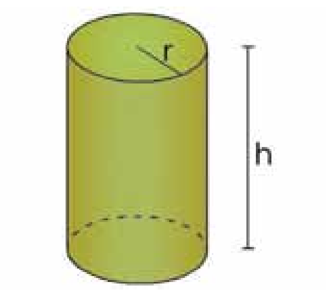
TRONCO DE PIRÂMIDE



$$Volume = \frac{k * (B + \sqrt{B * b} + b)}{3}$$

CILINDROS

O volume do cilindro é igual à área de sua base pela sua altura, ou seja:

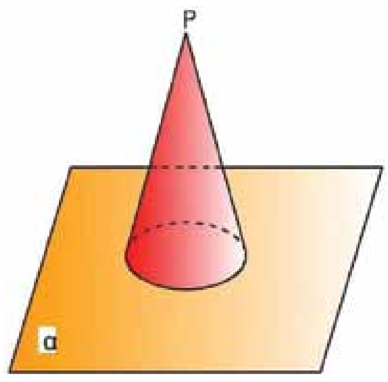


$$Volume = Área_{(base)} * h$$

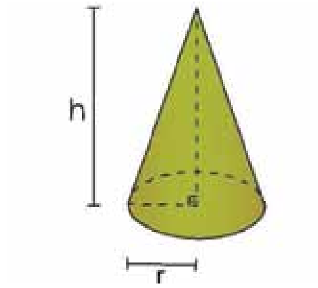
$$= \pi * r^2 * h$$

CONE

Considere uma região plana limitada por uma curva suave (sem quinas), fechada e um ponto P fora desse plano. Chamamos de cone ao sólido formado pela reunião de todos os segmentos de reta que têm uma extremidade em P e a outra num ponto qualquer da região.



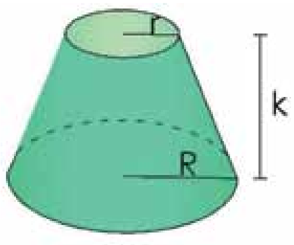
O Volume de um cone é igual a um terço do produto da área da base pela altura, ou seja:



$$Volume = \frac{Área_{(base)} * h}{3}$$

$$= \frac{\pi * r^2 * h}{3}$$

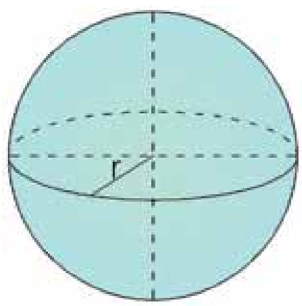
TRONCO DE CONE



$$Volume = \frac{k * \pi * (R^2 + R * r + r^2)}{3}$$

ESFERA

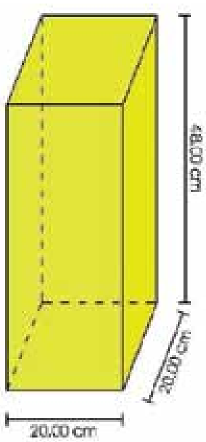
A esfera no espaço é o conjunto de todos os pontos do espaço que estão localizados a uma mesma distância, denominada raio de um ponto fixo chamado centro.

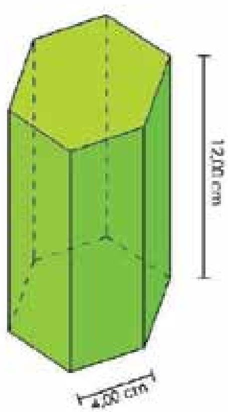


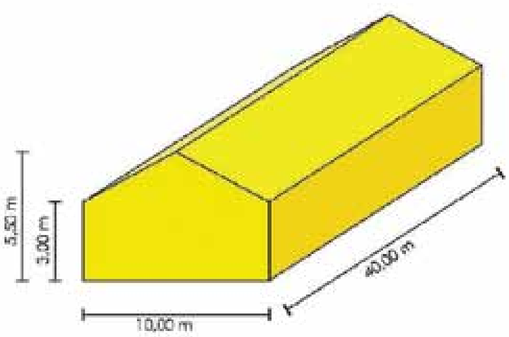
$$Volume = \frac{4 * r^3 * \pi}{3}$$

Exercícios

1) Calcule o volume dos seguintes sólidos:

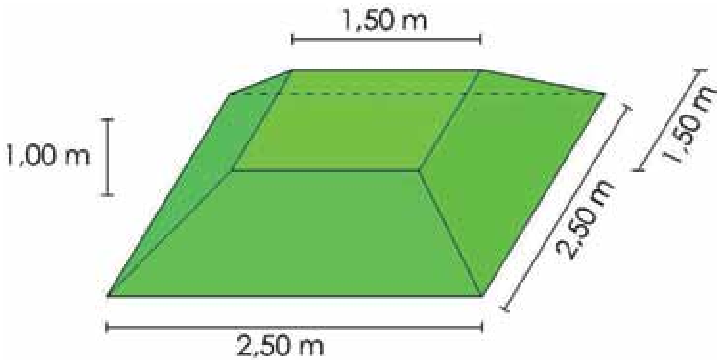






2) Um filtro cônico de papel tem 12 cm de profundidade e 8 cm de diâmetro. Determine sua capacidade em mililitros (1 ml = $1cm^3$).

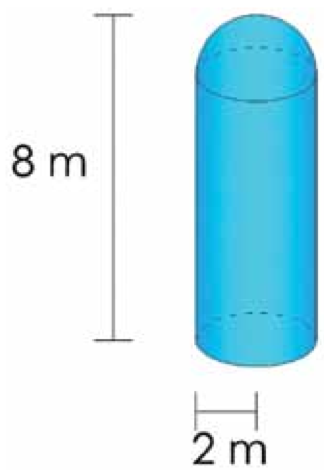
3) Um Engenheiro está projetando uma sapata (parte de um alicerce) de concreto em forma de tronco de pirâmide regular, com as dimensões indicadas na figura abaixo. Sabendo-se que em 1 m^3 de concreto gasta-se aproximadamente 9 sacos de cimento, determine quantos sacos serão gastos para fazer essa sapata.



4) A base de uma pirâmide é um quadrado de lado 3 cm. Sabendo-se que a pirâmide tem altura de 10 cm, calcular o volume dessa pirâmide.

5) Certa bebida é vendida em dois recipientes cilíndricos:
(1) lata de raio da base igual a 3,1 cm e altura de 11,6 cm;
(2) lata de raio da base igual a 3,1 cm e altura de 16,6 cm.
Os preços de dessa bebida são R$ 0,70 e R$ 1,10, respectivamente, para as latas (1) e (2).
Calcule o volume de cada recipiente;
Qual das duas embalagens apresenta melhor preço para o consumidor?

6) Um silo tem a forma de um cilindro circular reto (com fundo) encimado por uma semi-esfera, como na figura. Determine o volume desse silo, sabendo que o raio do cilindro mede 2,00 m e que a altura do silo mede 8,00 m.



7) Calcule o volume de um depósito de gás esférico com raio de 13,50 m.

8) Para viabilizar um projeto de irrigação, é necessário construir um canal de seção trapezoidal conforme figura abaixo e com 325,00 metros de comprimento. Considerando o terreno plano, qual o volume de escavação necessário para a construção deste canal?