TRIGONOMETRIA

A palavra Trigonometria é formada por três radicais gregos: tri (três), gonos (ângulos) e metron (medir). Daí vem seu significado mais amplo: Medida dos Triângulos, assim através do estudo da Trigonometria podemos calcular as medidas dos elementos do triângulo (lados e ângulos).

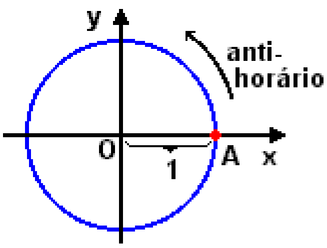
Com o uso de triângulos semelhantes podemos calcular distâncias inacessíveis, como a altura de uma torre, a altura de uma pirâmide, distância entre duas ilhas, o raio da terra, largura de um rio, entre outras.

A Trigonometria é um instrumento potente de cálculo, que além de seu uso na Matemática, também é usado no estudo de fenômenos físicos, Eletricidade, Mecânica, Música, Topografia, Engenharia entre outros.

Ponto Móvel sobre uma curva

Consideremos uma curva no plano cartesiano. Se um ponto P está localizado sobre esta curva, simplesmente dizemos P pertence à curva e que P é um ponto fixo na mesma. Se assumirmos que este ponto possa ser deslocado sobre a curva, este ponto receberá o nome de ponto móvel.

Um ponto móvel localizado sobre uma circunferência, partindo de um ponto A pode percorrer esta circunferência em dois sentidos opostos. Por convenção, o sentido anti-horário (contrário aos ponteiros de um relógio) é adotado como sentido positivo.

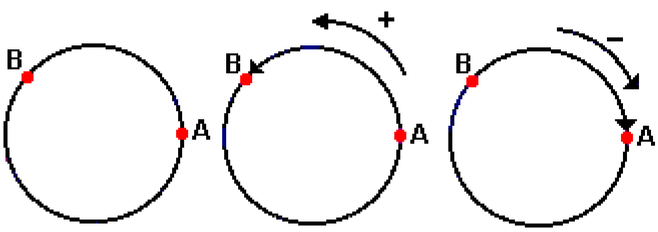


Arcos de uma circunferência

Se um ponto móvel em uma circunferência partir de A e parar em M, ele descreve um arco AM. O ponto A é a origem do arco e M é a extremidade do arco.

Quando escolhemos um dos sentidos de percurso, o arco é denominado *arco orientado* e simplesmente pode ser denotado por AB se o sentido de percurso for de A para B e BA quando o sentido de percurso for de B para A.

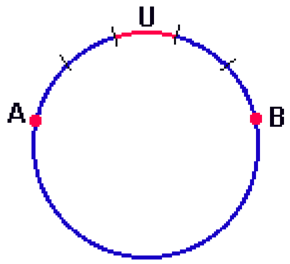
Quando não consideramos a orientação dos arcos formados por dois pontos A e B sobre uma circunferência, temos dois arcos não orientados sendo A e B as suas extremidades.



Medida de um arco

A medida de um arco de circunferência é feita por comparação com um outro arco da mesma circunferência tomado como a unidade de arco. Se u for um arco de comprimento unitário (igual a 1), a medida do arco AB, é o número de vezes que o arco u cabe no arco AB.

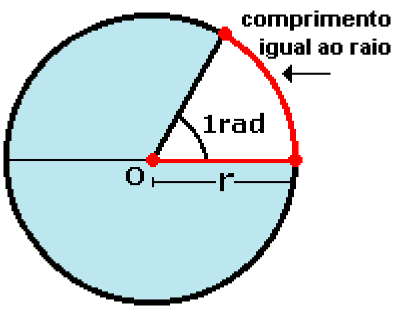
Na figura em anexo, a medida do arco AB é 5 vezes a medida do arco u. Denotando a medida do arco AB por m(AB) e a medida do arco u por m(u), temos m(AB)=5 m(u).

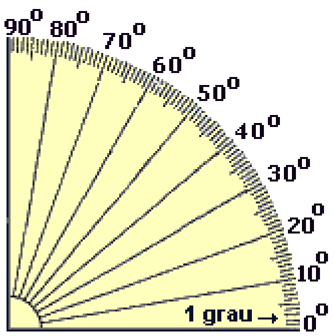


A medida de um arco de circunferência é a mesma em qualquer um dos sentidos. A medida algébrica de um arco AB desta circunferência, é o comprimento deste arco, associado a um sinal positivo se o sentido de A para B for anti-horário, e negativo se o sentido for horário.

A unidade de medida de arco do Sistema Internacional (SI) é o *radiano*, mas existem outras medidas utilizadas pelos técnicos que são o *grau* e o *grado*. Este último não é muito comum.

Radiano: Medida de um arco que tem o mesmo comprimento que o raio da circunferência na qual estamos medindo o arco. Assim o arco tomado como unidade tem comprimento igual ao comprimento do raio ou 1 radiano, que denotaremos por 1 rad.





Grau: Medida de um arco que corresponde a 1/360 do arco completo da circunferência na qual estamos medindo o arco.

Grado: É a medida de um arco igual a 1/400 do arco completo da circunferência na qual estamos medindo o arco.

Exemplo: Para determinar a medida em radianos de um arco de comprimento igual a 12 cm, em uma circunferência de raio medindo 8 cm, fazemos,

$$m(AB) = \frac{\text{comprimento do arco(AB)}}{\text{comprimento do raio}} = \frac{12}{8}$$

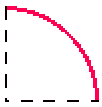
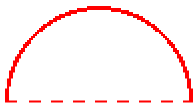
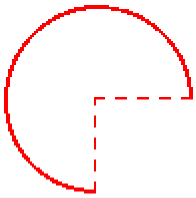
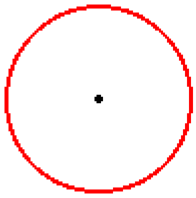
Portanto m(AB)=1,5 radianos

Arcos de uma volta: Se AB é o arco correspondente à volta completa de uma circunferência, a medida do arco é igual a $C=2\pi r$, então:

$$m(AB)=\frac{\text{comprimento do arco(AB)}}{\text{comprimento do raio}}=\frac{2\pi r}{r}=2\pi$$

Assim a medida em radianos de um arco de uma volta é 2π rad, isto é, 2π rad=360º.

Logo,

				
Grau	90	180	270	360
Grado	100	200	300	400
Radiano	$\pi/2$	π	$3\pi/2$	2π

Exercícios

1) Complete a tabela.

GRAUS	RADIANOS	GRAUS	RADIANOS
0º		**180º**	
30º		**210º**	
45º		**225º**	
60º		**240º**	
90º		**270º**	
120º		**300º**	
135º		**315º**	
150º		**360º**	

2) Expresse em graus:

a) $\frac{10\pi}{9}rad$ b) $\frac{11\pi}{8}rad$ c) $\frac{\pi}{9}rad$ d) $\frac{\pi}{20}rad$ e) $\frac{4\pi}{3}rad$

3) Determine em radianos a medida do ângulo formado pelos ponteiros de um relógio às 4 horas.

4) (UFRGS) Se o ponteiro menor de um relógio percorre um arco de $\frac{\pi}{12}$ radianos, que arco ponteiro maior percorre?

5) (UNICAMP) Um relógio foi acertado exatamente ao meio-dia. Determine as horas e os minutos que estará marcando esse relógio após o ponteiro menor ter percorrido um ângulo de 42º.

6) (CEFET–MG**)** Qual a medida, em graus, do menor ângulo central formado pelos ponteiros de um relógio que está marcando 9h 30min?

7) (PUC) Um relógio foi acertado exatamente às 6h. Que horas o relógio estará marcando após o ponteiro menor (das horas) ter percorrido um ângulo de 72º?

8) Um arco AB de uma circunferência tem comprimento L. Se o raio da circunferência mede 4 cm, qual a medida em radianos do arco AB, se:

a) L=6cm

b) L=16cm

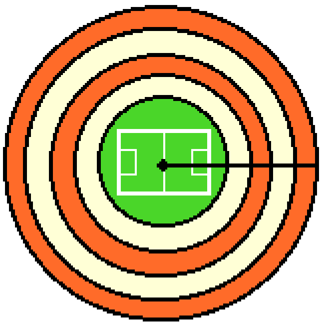
c) L=22cm

d) L=30cm

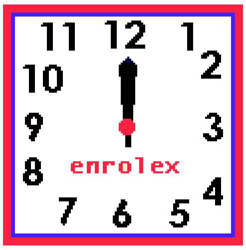
9) Em uma circunferência de raio R, calcule a medida de um arco em radianos, que tem o triplo do comprimento do raio.

10) Um atleta percorre 1/3 de uma pista circular, correndo sobre uma única raia. Qual é a medida do arco percorrido em graus? E em radianos?

11) Em uma pista de atletismo circular com quatro raias, a medida do raio da circunferência até o meio da primeira raia (onde o atleta corre) é 100 metros e a distância entre cada raia é de 2 metros. Se todos os atletas corressem até completar uma volta inteira, quantos metros cada um dos atletas correria?



12) Qual é a medida do ângulo que o ponteiro das horas de um relógio descreve em um minuto? Calcule o ângulo em graus e em radianos.

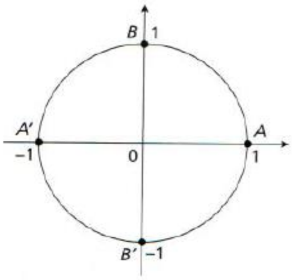


13) Calcular o menor ângulo formado pelos ponteiros de um relógio que marca 12h e 20minutos.

<u>CICLO TRIGONOMÉTRICO</u>

1. Circunferência orientada no plano cartesiano

Podemos percorrer uma circunferência em dois sentidos: no sentido horário e no sentido anti-horário. Ao percorrer uma circunferência, podemos obter os valores das medidas positivos ou negativos, assim como na circunferência abaixo:



$\text{med}(\overset{\frown}{AB}) = 90° \text{ ou } \frac{\pi}{2} \text{ rad}$

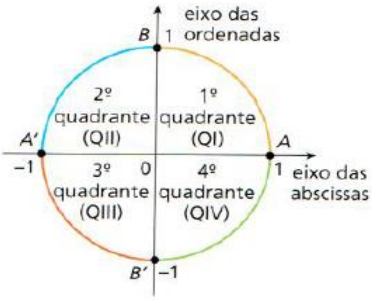
$\text{med}(\overset{\frown}{AA'}) = 180° \text{ ou } \pi \text{ rad}$

$\text{med}(\overset{\frown}{AB'}) = 270° \text{ ou } \frac{3\pi}{2} \text{ rad}$

$\text{med}(\overset{\frown}{ABA}) = 360° \text{ ou } 2\pi \text{ rad}$

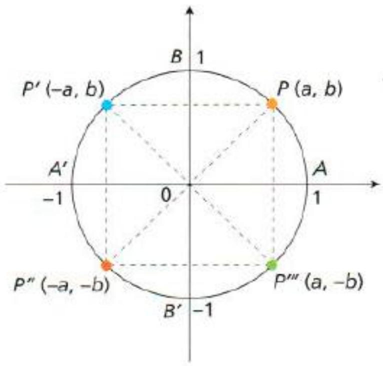
A circunferência trigonométrica ou ciclo trigonométrico, tem centro na origem de um plano cartesiano e raio de uma unidade. No ciclo trigonométrico, o ponto A (1, 0) é a **origem** de todos os arcos, ou seja, ponto a partir do qual percorremos a circunferência até um ponto P, para determinar o arco AP.

O eixo das abscissas e o eixo das ordenadas do plano dividem o ciclo em quatro **quadrantes**, como na figura abaixo.



2. Simetria no ciclo trigonométrico:

Abordaremos três tipos de simetrias no ciclo trigonométrico: em relação ao eixo das ordenadas, em relação a origem e em relação ao eixo das abscissas.

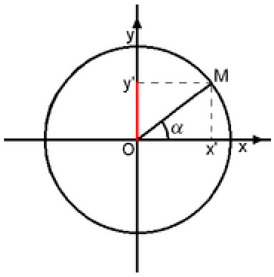


Exemplo: Determinar a medida dos arcos simétricos ao arco de 60º em relação aos eixos das ordenadas, das abscissas e origem.

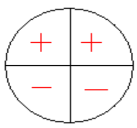
3. Seno, Cosseno e Tangente:

Seno de um Arco

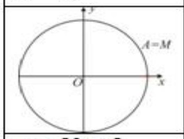
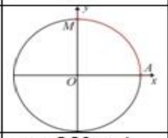
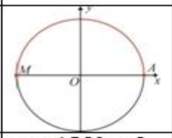
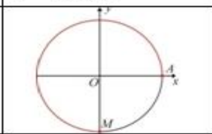
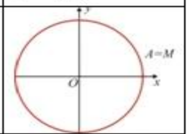
O seno é uma função trigonométrica. Sua medida é igual a medida da projeção do arco sobre o eixo das ordenadas.



O sinal dos senos será positivo no primeiro e segundo quadrante, e negativo no terceiro e quarto:

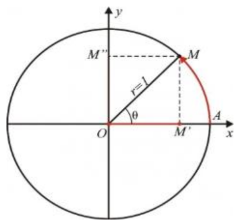


Valores importantes de sen θ:

$\theta = 0$	$\theta = \pi/2$	$\theta = \pi$	$\theta = 3\pi/2$	$\theta = 2\pi$
				
$\text{sen } 0° = 0$	$\text{sen } 90° = 1$ $\text{sen } (\pi/2) = 1$	$\text{sen } 180° = 0$ $\text{sen } \pi = 0$	$\text{sen } 270° = -1$ $\text{sen } (3\pi/2) = -1$	$\text{sen } 360° = 0$ $\text{sen } 2\pi = 0$

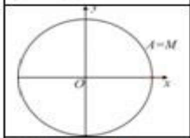
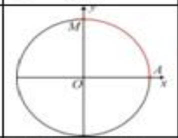
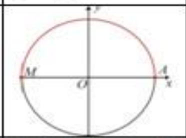
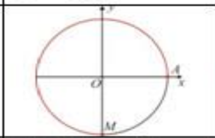
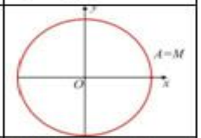
Cosseno de um Arco

Considere o ciclo trigonométrico (circulo de raio unitário, r = 1) no qual marcamos o ponto M, que é imagem, no ciclo, do número real θ, conforme é mostrado na figura a seguir. O valor do cosseno do arco é a medida da projeção deste arco sobre o eixo das abscissas.



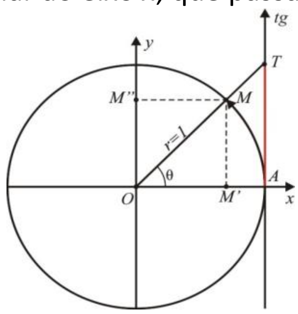
O arco AM corresponde ao ângulo central θ.
"Seja OM o raio do ciclo, e M" e M' as projeções do ponto M nos eixos *y e x,* respectivamente.

Valores importantes do Cosseno:

$\theta = 0$	$\theta = \pi/2$	$\theta = \pi$	$\theta = 3\pi/2$	$\theta = 2\pi$
				
$\cos 0° = 1$	$\cos 90° = 0$ $\cos(\pi/2) = 0$	$\cos 180° = -1$ $\cos \pi = -1$	$\cos 270° = 0$ $\cos(3\pi/2) = 0$	$\cos 360° = 1$ $\cos 2\pi = 1$

Tangente de um Arco

Considere o ciclo trigonométrico (circulo de raio unitário, r = 1) e T a intersecção da reta OM com o eixo das tangentes (reta perpendicular ao eixo *x*, que passa pelo ponto *A*).



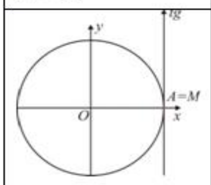
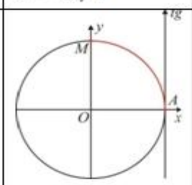
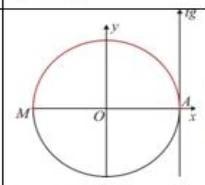
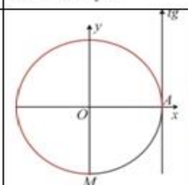
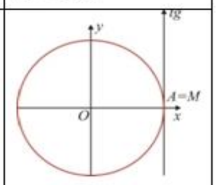
O arco AM corresponde ao ângulo central θ.
Definimos como **tangente** do ângulo θ (ou do arco AM) a medida algébrica do segmento AT, e é indicado como:

tg θ = AT

Sabemos que:

- OM' = cos θ
- M'M = sen θ
- AT = tg θ
- OA = r = 1

Valores importantes da Tangente:

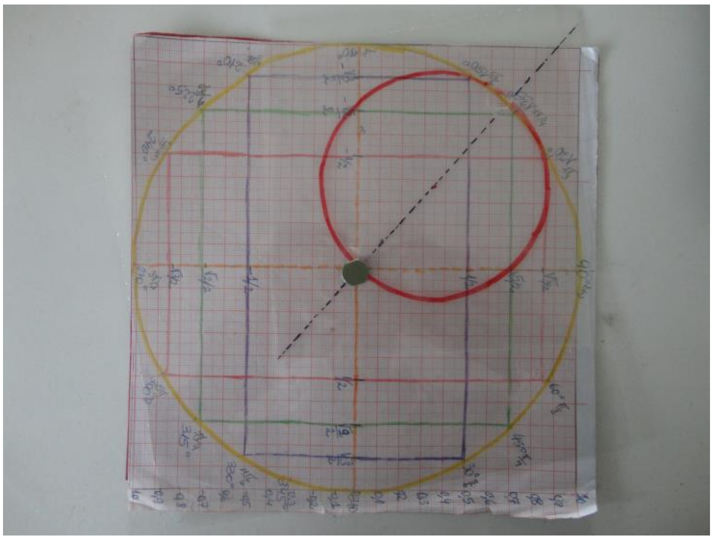
$\theta = 0$	$\theta = \pi/2$	$\theta = \pi$	$\theta = 3\pi/2$	$\theta = 2\pi$
				
$\text{tg } 0° = 0$	$\text{tg } 90° = \nexists$ $\text{tg}(\pi/2) = \nexists$	$\text{tg } 180° = 0$ $\text{tg } \pi = 0$	$\text{tg } 270° = \nexists$ $\text{tg}(3\pi/2) = \nexists$	$\text{tg } 360° = 0$ $\text{tg } 2\pi = 0$

Ângulos Notáveis

No triângulo, os ângulos de 30º, 45º e 60º são considerados notáveis, pois estão presentes em diversos cálculos. Por isso seus valores trigonométricos correspondentes são organizados em uma tabela, veja:

	30°	45°	60°
seno	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
cosseno	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
tangente	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

Vamos observar o que estudamos nos ciclos construídos com papel milimetrado e filme transparente:



Podemos, também visualizar os valores do seno, do cosseno e da tangente no ciclo trigonométrico:

Nas situações envolvendo outros ângulos, os valores trigonométricos podem ser obtidos através do uso de uma calculadora científica, que dispõe das teclas sen (seno), cos (cosseno) e tg (tangente). Outra opção seria dispor de uma tabela trigonométrica.

Observe:

Ângulo	Sen	Cos	Tg	Ângulo	Sen	Cos	Tg
1°	0,0175	0,9998	0,0175	46°	0,7193	0,6947	1,0355
2°	0,0349	0,9994	0,0349	47°	0,7314	0,682	1,0724
3°	0,0523	0,9986	0,0524	48°	0,7431	0,6691	1,1106
4°	0,0698	0,9976	0,0699	49°	0,7547	0,6561	1,1504
5°	0,0872	0,9962	0,0875	50°	0,766	0,6428	1,1918
6°	0,1045	0,9945	0,1051	51°	0,7771	0,6293	1,2349
7°	0,1219	0,9925	0,1228	52°	0,788	0,6157	1,2799
8°	0,1392	0,9903	0,1405	53°	0,7986	0,6018	1,327
9°	0,1564	0,9877	0,1584	54°	0,809	0,5878	1,3764
10°	0,1736	0,9848	0,1763	55°	0,8192	0,5736	1,4281
11°	0,1908	0,9816	0,1944	56°	0,829	0,5592	1,4826
12°	0,2079	0,9781	0,2126	57°	0,8387	0,5446	1,5399
13°	0,225	0,9744	0,2309	58°	0,848	0,5299	1,6003
14°	0,2419	0,9703	0,2493	59°	0,8572	0,515	1,6643
15°	0,2588	0,9659	0,2679	60°	0,866	0,5	1,7321
16°	0,2756	0,9613	0,2867	61°	0,8746	0,4848	1,804
17°	0,2924	0,9563	0,3057	62°	0,8829	0,4695	1,8807
18°	0,309	0,9511	0,3249	63°	0,891	0,454	1,9626
19°	0,3256	0,9455	0,3443	64°	0,8988	0,4384	2,0503
20°	0,342	0,9397	0,364	65°	0,9063	0,4226	2,1445
21°	0,3584	0,9336	0,3839	66°	0,9135	0,4067	2,246
22°	0,3746	0,9272	0,404	67°	0,9205	0,3907	2,3559
23°	0,3907	0,9205	0,4245	68°	0,9272	0,3746	2,4751
24°	0,4067	0,9135	0,4452	69°	0,9336	0,3584	2,6051
25°	0,4226	0,9063	0,4663	70°	0,9397	0,342	2,7475
26°	0,4384	0,8988	0,4877	71°	0,9455	0,3256	2,9042
27°	0,454	0,891	0,5095	72°	0,9511	0,309	3,0777
28°	0,4695	0,8829	0,5317	73°	0,9563	0,2924	3,2709
29°	0,4848	0,8746	0,5543	74°	0,9613	0,2756	3,4874
30°	0,5	0,866	0,5774	75°	0,9659	0,2588	3,7321
31°	0,515	0,8572	0,6009	76°	0,9703	0,2419	4,0108
32°	0,5299	0,848	0,6249	77°	0,9744	0,225	4,3315
33°	0,5446	0,8387	0,6494	78°	0,9781	0,2079	4,7046
34°	0,5592	0,829	0,6745	79°	0,9816	0,1908	5,1446
35°	0,5736	0,8192	0,7002	80°	0,9848	0,1736	5,6713
36°	0,5878	0,809	0,7265	81°	0,9877	0,1564	6,3138
37°	0,6018	0,7986	0,7536	82°	0,9903	0,1392	7,1154
38°	0,6157	0,788	0,7813	83°	0,9925	0,1219	8,1443
39°	0,6293	0,7771	0,8098	84°	0,9945	0,1045	9,5144
40°	0,6428	0,766	0,8391	85°	0,9962	0,0872	11,4301
41°	0,6561	0,7547	0,8693	86°	0,9976	0,0698	14,3007
42°	0,6691	0,7431	0,9004	87°	0,9986	0,0523	19,0811
43°	0,682	0,7314	0,9325	88°	0,9994	0,0349	28,6363
44°	0,6947	0,7193	0,9657	89°	0,9998	0,0175	57,29
45°	0,7071	0,7071	1	90°	1	0	-

Para o cálculo dos valores trigonométricos envolvendo ângulos obtusos utilizamos as seguintes definições:

sen x = sen (180º – x)

cos x = – cos (180º – x)

Exemplo

Obtenha o valor de seno de 120º e cosseno de 120º.

sen 120º = sen (180º – 120º) → sen 120º = sen 60º = **0,8660**

cos 120º = – cos (180º – 120º) → cos 120º = – cos 60º = **– 0,5000**

Exercícios:

1. Indique o simétrico, em relação aos eixos x e y e em relação à origem, dos arcos de:

a) $\frac{5\pi}{4}$

b) 330º

c) $\frac{2\pi}{3}$

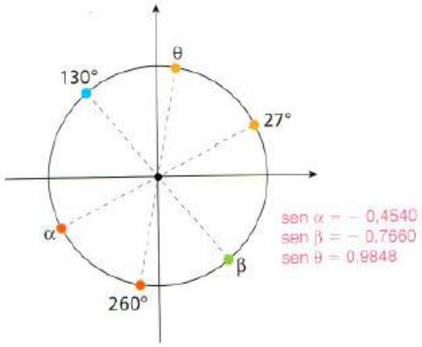
d) 315º

2. Determinar o seno de $\frac{4\pi}{3}$ e de seus simétricos em relação aos eixos à origem.

3. Colocar em ordem crescente os valores de:
sen $\frac{\pi}{7}$, sen $\frac{\pi}{2}$, sen $\frac{10\pi}{9}$, sen $\frac{3\pi}{2}$ e sen $\frac{13\pi}{9}$.

4. Dado sen 55º $\cong$ 0,8, calcule o valor aproximado de:
a) sen 125º
b) sen 235º
c) sen 305º

5. Dado o ciclo trigonométrico abaixo, consulte a tabela e dê os valores de sen α, sen β e sen θ.

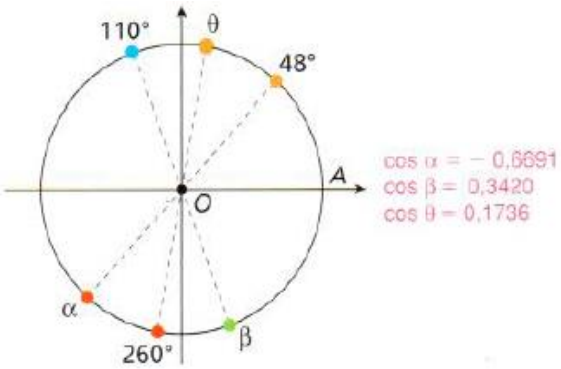


6. Determinar o cosseno de $\frac{11\pi}{6}$ e de seus simétricos em relação aos eixos das abscissas, das ordenadas e à origem.

7. Indique se são positivos ou negativos os cossenos dos arcos de $\frac{7\pi}{6}$, $\frac{2\pi}{3}$, $\frac{\pi}{4}$, π e $\frac{3\pi}{3}$

8. Se cós 25º $\cong$ 0,9, obtenha o valor aproximado de:
a) cos 155º
b) cos 205º
c) cos 335º

9. Dado o ciclo trigonométrico abaixo, aplique as relações de simetria, consulte a tabela e dê o valor de cos α, cos β e cos θ.

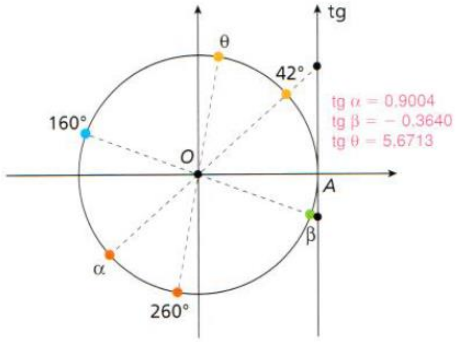


10. Determinar a tangente do arco de $\frac{11\pi}{6}$ e de seus simétricos em relação aos eixos das ordenadas e das abscissas e à origem.

11. Determine que arcos têm tangente igual a:
a) $\sqrt{3}$
b) - $\sqrt{3}$
c) 1
d) -1

12. Dado tg 35º $\cong$ 0,7, obtenha o valor aproximado de:
a) tg 145º

b) tg 215º
c) tg 325º
13. Converta para grau as medidas dos arcos, dadas em radiano. Depois, aplique as relações de simetria, consulte a tabela e escreva o valor de:
a) tg $\frac{2\pi}{5}$
b) tg $\frac{7\pi}{5}$
c) tg $\frac{8\pi}{5}$
d) tg $\frac{3\pi}{5}$
14. Dado um ciclo trigonométrico abaixo, consulte a tabela e dê os valores de tg α, tg β e tg θ.

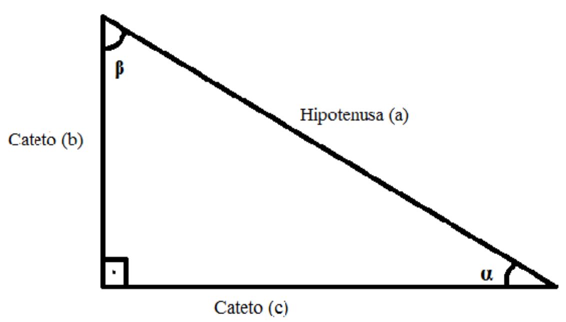


Triângulo Retângulo

É um triângulo que possui um ângulo reto, isto é, um dos seus ângulos mede noventa graus, daí o nome triângulo retângulo. Como a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é igual a 180°, então os outros dois ângulos medirão 90°.

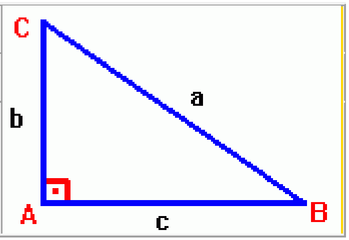
Observação: Se a soma de dois ângulos mede 90°, estes ângulos são denominados complementares, portanto podemos dizer que o triângulo retângulo possui dois ângulos complementares.

Num triângulo retângulo, os dois lados que formam o ângulo reto são chamados de **"Catetos"** e o lado em frente ao ângulo reto é a **"Hipotenusa".**



Os catetos recebem nomes especiais de acordo com a sua posição em relação ao ângulo sob análise. Se estivermos operando com o ângulo C, então o lado oposto, indicado por c, é o cateto oposto ao ângulo C e o lado adjacente ao ângulo C, indicado por b, é o cateto adjacente ao ângulo C.

Ângulo	Lado oposto	Lado adjacente
C	c cateto oposto	b cateto adjacente
B	b cateto oposto	c cateto adjacente



Relações trigonométricas:

Ao compararmos duas grandezas por meio de uma divisão estaremos dando sentido ao conceito de **razão**.

Observação: as relações são dadas tomando como referência o ângulo α:

TANGENTE

$$\text{tg } \alpha = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}}$$

$$\text{tg } \alpha = \frac{a}{b}$$

SENO

$$\text{sen } \alpha = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\text{sen } \alpha = \frac{a}{c}$$

COSSENO

$$\cos \alpha = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\cos \alpha = \frac{b}{c}$$

Atividade

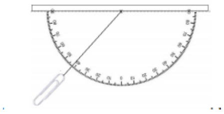
Medir a altura de objetos sem a utilização de sombra

A trigonometria surgiu no séc V a. C. para resolver problemas práticos oriundos das necessidades humanas. Os gregos realizavam medições de altura de objetos a partir de sua sombra. Os egípcios utilizavam esses conhecimentos para resolver problemas cotidianos, por exemplo, determinar a altura de um barranco utilizando-se da medida de sua sombra, quando o sol estivesse a 45° do horizonte. Entretanto, um dos problemas que os egípcios enfrentavam para efetuar essa medição era o fato de haver apenas dois dias do ano que o sol ficasse a 45°do horizonte, naquela região. Um problema prático que marca o encontro de duas grandes civilizações que influenciaram o desenvolvimento da geometria e conseqüentemente da trigonometria - egípcios e gregos, cada um com seus costumes, valores, problemas econômicos, políticos e sociais – foi o cálculo da altura da pirâmide de base quadrada - a Pirâmide de Quéops. Com o passar do tempo, a estratégia desenvolvida por Tales de Mileto, filósofo grego que viveu por volta do século 6 a.C, de utilizar a sombra do objeto, foi sendo aperfeiçoada e a altura do objeto passou a ser calculada a partir das relações entre os lados e ângulos de dois ou mais triângulos retângulos.

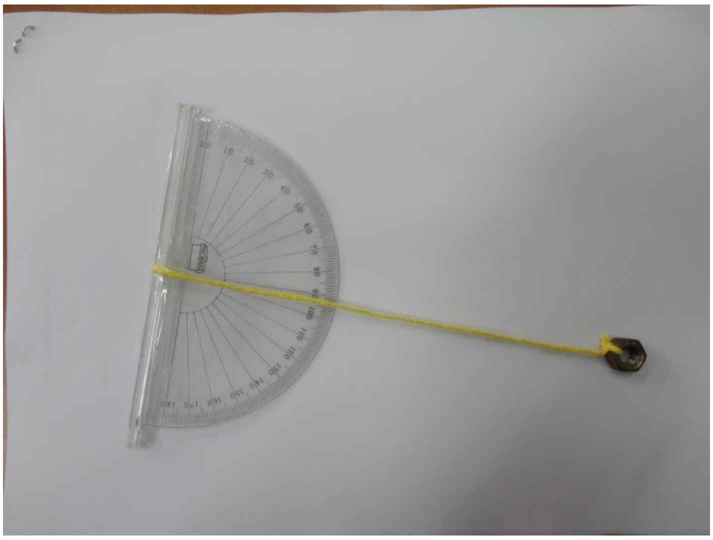
Exercício 1: Para compreender melhor esta estratégia propomos a realização de um experimento a ser realizado de acordo com as instruções abaixo:

MATERIAL: Um transferidor; um canudinho de plástico; um clips, trena ou fita métrica.

Construa um instrumento de medição de ângulos (Astrolábio) de acordo com a figura.



Instrumento pronto: chamamos “teodolito”



PROCEDIMENTOS:

1) Escolha um dos prédios do campus do IFSul para ser medido.

2) Procure ficar aproximadamente a 4,0 m de distância do prédio, de modo a observá- lo por inteiro.

3) Coloque o instrumento confeccionado na direção do prédio a ser medido, de modo que você possa ver o topo do prédio através do orifício do canudinho.

4) Observe e anote o ângulo marcado pelo canudinho do transferidor e represente geometricamente em uma folha de papel. Após a representação do triângulo observado, desenhe outro triângulo retângulo semelhante ao anterior e que tenha um ângulo agudo igual ao encontrado no instrumento usado pelo grupo.

5) Estabeleça a relação entre os lados e ângulos dos triângulos retângulos construídos para determinar a altura do prédio (o triângulo em que um dos lados representa a altura do prédio e o outro triângulo desenhado no papel semelhante ao triângulo construído com a medida do prédio).

6) Faça um relatório completo sobre o experimento e aponte: O que você observou? Quais os resultados encontrados durante a realização do experimento? O triângulo desenhado pelo grupo pode ter lados maiores ou menores? Quando alteramos as medidas dos lados desse triângulo o que acontece

com a razão entre os lados e ângulos dos triângulos retângulos? Como o grupo explica o resultado encontrado?

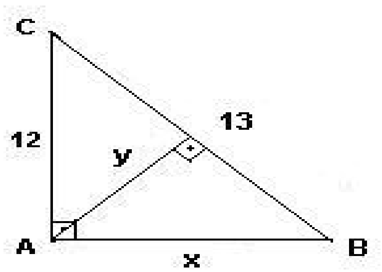
Resolva os problemas abaixo usando as relações que o grupo encontrou no experimento da atividade 1.

Exercício 2: Uma pessoa se localiza a 6,30 m da base de um poste. Num determinado instante, a sombra projetada por ela é de 2,70 m e coincide com a extremidade da sombra do poste. Sabendo que essa pessoa mede 1,80 m, determine a altura do poste. 43

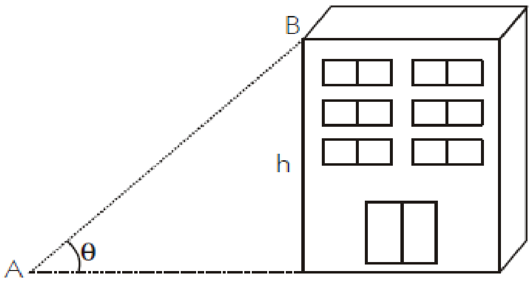
Exercício 3: Uma canoa atravessa um rio em um trecho onde a largura é de 100 m, seguindo uma direção que forma 60º com a margem: a) Qual a distância percorrida pela canoa? b) Quantos metros desvia-se rio abaixo em relação ao ponto de partida?

Exercícios

1- Calcule x e y indicados na figura.

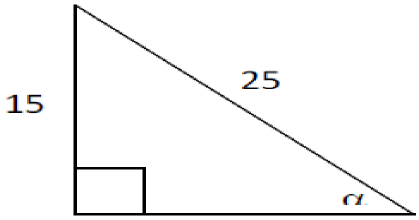


2- Observe a figura a seguir e determine a altura "h" do edifício, sabendo que AB mede 25m e cos θ= 0,6**.**

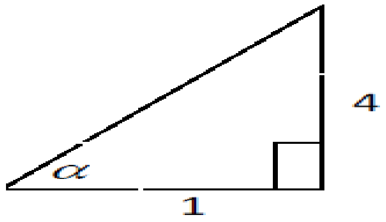


3- Calcule o seno, o co-seno e a tangente dos ângulos indicados nas figuras:

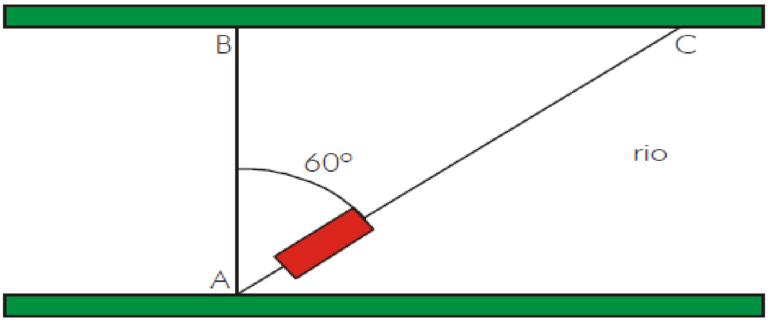
a)



b)

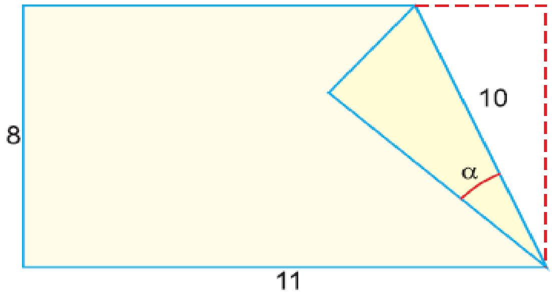


4-(UFPA) A figura representa um barco atravessando um rio, partindo de A em direção ao ponto B. A forte correnteza arrasta o barco em direção ao ponto C, segundo um ângulo de 60º. Sendo a largura do rio de 120m, a
distância percorrida pelo barco até o ponto C, é:

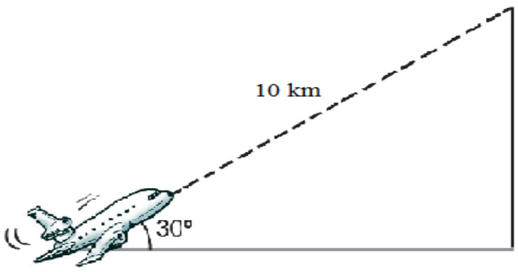


a) 240 √3 m
b) 240 m
c) 80 √3 m
d) 80 m
e) 40 √3 m

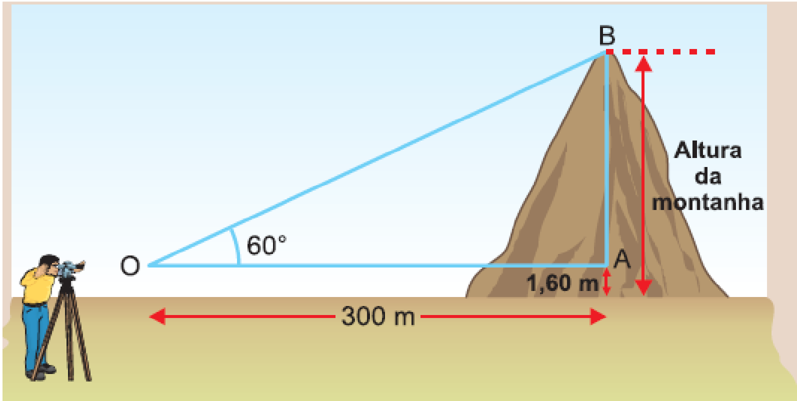
5- Um folha de papel retangular é dobrada, conforme a figura
a seguir. Determine o valor de 40 . tg .



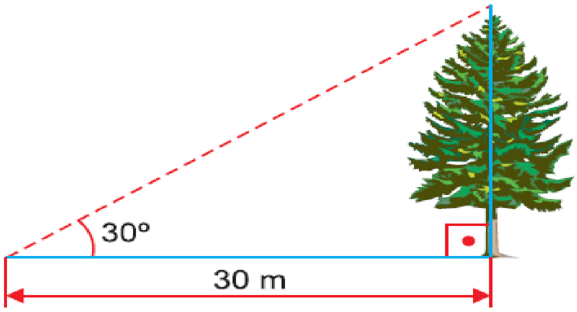
6- Um avião levanta voo sob um ângulo de 30º. Depois de percorrer 10 km, a que altura se encontra este avião?



7- Para determinar a altura de uma montanha, um topógrafo colocou-se com seu teodolito a 300 m da montanha. Sabendo que o teodolito tem altura de 1,60 cm e que o ângulo de visada é igual a 60°, determine a altura da montanha. Adote V3 = 1,7



8- Na figura abaixo uma árvore é vista sob um ângulo de 30°, uma distância de 30m de sua base. Calcule a altura de árvore.



9- Duas rodovias A e B encontram- se em O, formando um ângulo de 30°. Na rodovia A existe um posto de gasolina que distam 5km de O. A distância do posto de gasolina à rodovia B é:
a) 5 km
b) 15 km
c) 10 km
d) 2,5 km
e) 1,25 km

10- Uma escada apoiada em uma parede, num ponto distante 5 metros do solo, forma com essa parede um ângulo de 30°. Qual é o comprimento em metros da escada?

<u>Bibliografia:</u>

http://pessoal.sercomtel.com.br/matematica/trigonom/trigo01-a.htm
http://www.brasilescola.com/matematica/seno-cosseno-tangente-angulos.htm
http://www.infoescola.com/trigonometria/cosseno/
http://www.infoescola.com/trigonometria/seno/