

## Nivelamento

**Disciplina: Matemática**

**Aula: 19**

**Prof. Wilson Francisco Julio**

**Duração: 14:25**

Olá, seja bem-vindo a mais uma aula de nivelamento em Matemática. Hoje, nós vamos falar de trigonometria no triângulo retângulo. O objetivo é compreender o conceito das relações trigonométricas no triângulo retângulo.

Você tem um triângulo retângulo A, B e C. Em geral, a gente atribui a letra minúscula ao vértice oposto: oposto a A nós vamos chamar de a minúsculo, oposto a B de b minúsculo e oposto a C de c minúsculo.

Este BC é a hipotenusa do triângulo. Eu só posso falar de hipotenusa se o triângulo for retângulo. Se ele não for retângulo, não posso falar de hipotenusa.

O segmento de A até B e de A até C são chamados de catetos. A é a medida da hipotenusa, B é a medida do cateto oposto ao ângulo B e C é a medida do cateto adjacente ao ângulo B.

Aqui, eu tenho um ângulo, que posso chamar de ângulo B, ângulo alfa, beta, posso dar o nome que eu quiser. Em geral, a gente chama de letras gregas.

O que é o seno de um ângulo? Eu quero achar o seno desse ângulo alfa. Seno do ângulo alfa é o cateto oposto ao ângulo alfa

(no caso, o oposto está do outro lado, lá na frente), que é o b, dividido pela hipotenusa, que é a. Seno de alfa é b sobre a. Então, cateto oposto ao ângulo dividido pela medida da hipotenusa, oposto ao ângulo dado.

O que é o cosseno? Medida do cateto adjacente dividida pela hipotenusa. O cateto adjacente é o ângulo, é o c. Adjacente, que está do lado. Divide pela hipotenusa, vai ficar c sobre a.

O que é tangente de um ângulo? É a divisão no cateto oposto pelo cateto adjacente. Você vai pegar o cateto oposto b e dividir pelo cateto adjacente c. Esta é a tangente de alfa. Tangente de alfa é b sobre c.

Tenho a soma de dois ângulos, alfa mais beta, que é igual a noventa graus. Por quê noventa? Porque a soma dos ângulos internos de qualquer triângulo dá cento e oitenta graus. Se eu tenho o ângulo a medindo noventa graus, a medida dos outros dois tem de ser noventa graus. Eles são chamados de ângulos complementares. E se os ângulos são complementares, o seno de um é igual ao cosseno de outro. Seno de alfa é igual ao cosseno de beta, cosseno de alfa é igual ao seno de beta.

Seno de um ângulo é igual ao cosseno do seu complemento. Ou seja, se eu tenho, por exemplo, seno de quarenta e um graus, eu posso afirmar que isso é igual ao cosseno de quarenta e nove graus, porque a soma de quarenta e um com quarenta e nove dá noventa graus. Ou o seno de um grau é igual ao cosseno de oitenta e nove graus.

Temos uma tabelinha dos ângulos notáveis: nós acrescentamos, além dos ângulos notáveis trinta, quarenta e cinco e sessenta graus, nós colocamos mais o zero e o noventa graus. Então, quando eu tenho seno de zero grau é zero, seno de trinta graus é meio, seno de quarenta e cinco graus é raiz de dois sobre dois. Seno de sessenta graus é raiz de três sobre dois e seno de noventa graus é um.

Agora, para o cosseno, é só inverter esta tabela, porque o seno de um é igual ao cosseno de outro. Seno de noventa graus é igual ao cosseno de zero. Seno de sessenta graus é igual ao cosseno de trinta (sessenta com trinta dá noventa) graus. Seno de quarenta e cinco graus é igual ao cosseno de quarenta e cinco graus e cosseno de sessenta graus é igual ao seno de trinta graus. Então, é só inverter.

E a tangente? A tangente é cateto oposto sobre cateto adjacente (que também pode ser seno dividido pelo cosseno). Se você consulta alguma bibliografia, vai encontrar que tangente é seno sobre cosseno

também. Para achar a tangente, você tem que dividir um pelo outro.

A tangente de zero grau vai dar zero sobre um, que é zero, tangente de trinta graus dá raiz quadrada de três sobre três, tangente de quarenta e cinco graus dá um, porque eu vou dividir dois valores iguais, tangente de sessenta graus vai dar raiz quadrada de três e a tangente de noventa graus não existe, por quê? Porque eu vou fazer um dividido por zero. Não pode dividir por zero, então, não existe a tangente de noventa graus.

Eu tenho: obter o valor de  $x$  em cada uma das figuras. Eu tenho um valor de  $x$  aqui. Eu quero encontrar um cateto adjacente, que está do lado do trinta, e eu conheço o valor da hipotenusa. O que relaciona o cateto adjacente com a hipotenusa? É o cosseno. Então, o cosseno de trinta graus é  $x$  sobre cinco. E usando a tabelinha da tela anterior, cosseno de trinta graus é raiz quadrada de três sobre dois, que é igual a  $x$  sobre cinco. Eu quero achar  $x$ , não é? Multiplico cinco por raiz quadrada de três, divido por dois, é o valor de  $x$ .

Mais um: eu quero achar  $x$  e tem um cateto. Qual cateto é este? Adjacente também, está ao lado. A mesma coisa: cosseno de quarenta e cinco graus é igual a oito sobre  $x$ . Então, raiz quadrada de dois sobre dois é igual a oito sobre  $x$ .

Eu quero achar o  $x$ , então, multiplico em cruz: raiz quadrada de dois vezes  $x$  e dois vezes oito é dezesseis. Eu quero achar o  $x$ ,

então, deixe ele sozinho ali. O que você vai fazer é dezesseis dividido pela raiz quadrada de dois. Não pode ficar assim, com a raiz quadrada embaixo. O que faço? Multiplico o numerador e denominador por raiz quadrada de dois. Alterei nada, raiz quadrada de dois dá um, não estou alterando a fração.

Então, aqui, você vai ter dezesseis vezes raiz quadrada de dois, e raiz quadrada de dois vezes raiz quadrada de dois dá raiz quadrada de quatro, que é dois. Agora, sim, dezesseis dá para dividir por dois, que dá oito. Sobrou oito vezes raiz quadrada de dois, que é o valor de  $x$ , que foi o que encontramos aqui.

Neste outro exemplo: eu quero achar o  $x$ , tenho o cateto oposto e quero achar o cateto adjacente. Há um cateto oposto aos trinta graus, tem que achar o cateto adjacente. Aí, quando você relaciona os dois catetos, use a tangente. Tangente de trinta graus é oito dividido por  $x$ . Vá na tabelinha, tangente de trinta graus é raiz quadrada de três sobre três, que é igual a oito sobre  $x$ .

A mesma coisa, multiplique em cruz e vamos chegar ao resultado: raiz quadrada de três vezes  $x$  é igual a vinte e quatro. Faça a multiplicação em cima e embaixo por raiz quadrada de três.

Vamos resolver aqui, encontrar o valor de  $x$ . Esta raiz quadrada de três está multiplicando. Vou passar para o segundo membro dividindo. Só que aí eu tenho o inconveniente de ter uma raiz quadrada no

denominador. Observe: quando eu tenho isso, eu faço a multiplicação de raiz quadrada de três por raiz quadrada de três.

Vou ter vinte e quatro raiz quadrada de três e raiz quadrada de três vezes raiz quadrada de três, que dá raiz quadrada de nove, que dá três. Divida vinte e quatro por três, dá oito. A resposta vai ser  $x$  é igual a oito raiz quadrada de três.

Tem um probleminha aqui: um barco parte de um ponto A para atravessar o rio. A direção de seu deslocamento forma um ângulo de cento e vinte graus com a margem do rio. Sendo a largura do rio de sessenta metros, qual a distância em metros percorrida pelo barco? Ele não está em linha reta, está em diagonal do ponto A para o ponto B.

Vou colocar aqui um pontilhado (a largura do rio é de sessenta metros). Você tem um triângulo retângulo. Se aqui é cento e vinte graus, aqui é quanto? Sessenta graus! Porque é o ângulo complementar dele, sessenta graus. Eu tenho sessenta graus e esta largura é de sessenta metros. Eu quero achar esta distância de A até B, vamos chamar esta distância de  $x$ .

Seno de  $x$  (porque vou ter o cateto oposto dividido pela hipotenusa). Seno de sessenta graus é sessenta dividido por  $x$ . Seno de sessenta graus é raiz quadrada de três sobre dois (na tabela!), que é igual a sessenta sobre  $x$ . Multiplicando, duas vezes sessenta é igual a cento e vinte, que vai ser dividido

por raiz quadrada de três (porque vou multiplicar em cruz, então, vai dividindo).

A mesma coisa: eu tenho cento e vinte sobre de raiz quadrada de três, aí, vamos racionalizar isto, multiplicar numerador e denominador por raiz quadrada de três. Aqui embaixo, vou ter raiz quadrada de nove, que é três, vou dividir cento e vinte por três, que vai dar quarenta raiz quadrada de três. Esta é a distância.

Raiz quadrada de três é aproximadamente um vírgula setenta e três, então, se quiser ver a largura aproximada é só multiplicar quarenta por um vírgula setenta e três, daí encontra o deslocamento.

Espero que você tenha compreendido a aula e tenha tido um bom proveito. Volte e assista aos vídeos novamente, consulte as referências e estude para as próximas aulas.

UMC