youcubed

O que o náutilo diria

6º ano – 3ª série EM+

Introdução

Embora a concha do náutilo seja muito representada na cultura geral como um exemplo de espiral áurea, muitos matemáticos dizem que não é bem assim. Eles reconhecem que esse é um exemplo clássico de espiral logarítmica, mas afirmam que ela não tem o fator de crescimento φ (1.618...) exigido para torná-la o caso especial da espiral logarítmica tradicionalmente chamada de espiral áurea. Sendo assim, perguntamos: será que um molde alternativo ou mudança nos axiomas da concha poderiam conferir ao náutilo uma tonalidade dourada? Que outros padrões podem estar se escondendo em sua concha?

Nós oferecemos duas páginas de atividades diferentes para que você possa escolher qual delas é apropriada para seus alunos. Estamos animados para vê-los buscando padrões medindo e analisando proporções.

Plano da atividade

Atividade	Tempo	Descrição/Pontos	Materiais
Introdução	10 min	• Apresente a concha do náutilo aos alunos. • Estimule-os a serem criativos enquanto buscam padrões nas medidas das conchas.	• Imagens de conchas das fichas do aluno • Imagens de um náutilo de verdade
Investigar	35+ min	Peça aos alunos que busquem padrões nas conchas e registrem medidas.	• Réguas • Paquímetros digitais • Papel quadriculado • Lápis de cor ou hidrocores • Papel vegetal transparente ou folhas de transparência para retroprojetor • Compassos padrão ou digitais
Criar	30+ min	Crie uma demonstração visual e uma descrição dos padrões encontrados nas conchas. Compartilhe as descobertas com a turma.	• Papel de flip-chart, marcadores, papel quadriculado, lápis de cor
Discussão	15 + min	• Discuta sobre as descobertas do grupo com toda a turma.	

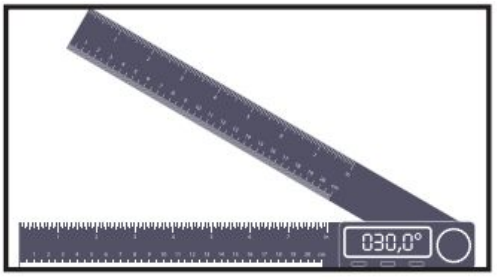
Atividade

Versão 1, O que o náutilo diria? Ele contém uma proporção áurea?:
Nesta versão, nós conectamos a Proporção Áurea à sequência de Fibonacci. Talvez seja interessante usar este vídeo sobre a sequência de Fibonacci, criado por nossos alunos do curso de férias: https://www.youcubed.org/pt-br/wim/sequencia-fibonacci/

Pedimos aos alunos que completem a sequência de Fibonacci e, depois, convertam as razões da sequência em números decimais. Os alunos devem ter acesso a calculadoras para esta atividade. O objetivo é que eles percebam como as aproximações decimais chegam perto do phi (φ), 1,618...

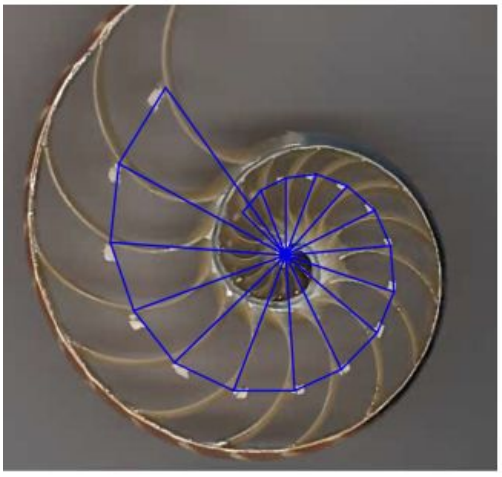
Em seguida, pedimos aos alunos que busquem proporções nas medidas da concha do náutilo. Oferecemos seções transversais de três conchas diferentes para os alunos medirem e analisarem. Considerando-se que o padrão cresce numa espiral, os alunos precisarão fazer medidas cuidadosas de forma sistemática, registrando e criando códigos de cores para mostrar como as medidas estão relacionadas. Recomendamos oferecer aos alunos calculadoras e ferramentas de medição tradicionais encontradas em salas de aula. Amamos a ideia de apresentar-lhes paquímetros e transferidores digitais, ferramentas usadas pelos engenheiros

Paquímetro



Inclinômetro

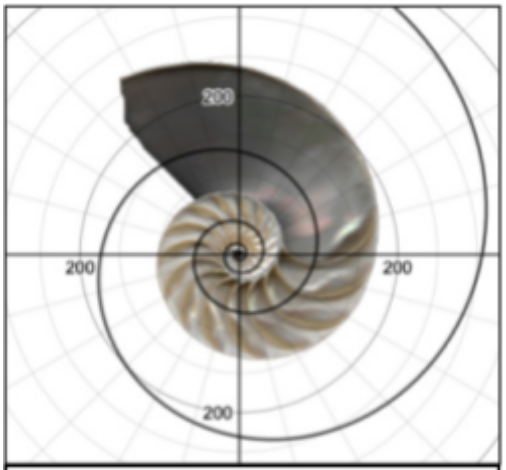
Os alunos medirão regiões diferentes das conchas de maneiras diferentes. É bom observar e escutar as ideias e os métodos que eles estão escolhendo, pois é importante identificar e seguir um padrão, anotando e medindo as distâncias cuidadosamente.



Por exemplo, num dos trabalhos de alunos que vimos, eles estavam tirando as medidas de um ponto central que identificaram na concha. Eles colocaram a imagem da concha em um programa de desenho no computador e fizeram os segmentos de reta mostrando seu padrão. Medir o comprimento de cada segmento na ordem lhes forneceu uma tabela de valores. Eles calcularam a razão do crescimento dividindo o comprimento de uma câmara pelo comprimento da câmara anterior.

Depois que os alunos tiverem tido tempo para explorar os padrões em suas medições, nós recomendamos que você lhes conceda tempo para mostrar seus métodos e descobertas a outros alunos.

Versão 2, O que o náutilo diria?
Logarítmico, áureo, ou outra coisa?



Esta imagem é uma captura de tela do trabalho de algum aluno que estava usando https://www.desmos.com

Para alunos que estejam prontos para explorar espirais logarítmicas, recomendamos a você apresentar a proporção áurea Phi, que é igual a $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ e aproximadamente 1,618. Os alunos podem considerar se a espiral do náutilo é logarítmica ou um caso especial no qual o fator de crescimento é Phi. A calculadora gráfica Desmos é uma ótima maneira de fazer experimentações em relação às quais espirais podem se encaixar melhor

nas conchas. Talvez os alunos queiram tirar medidas e buscar padrões em suas medições para fazer conjecturas sobre o crescimento da concha do náutilo. Recomendamos disponibilizar várias ferramentas diferentes, a exemplo de calculadoras, computadores, paquímetros digitais, transferidores digitais, compassos e réguas.

O que diz o Náutilo?

Ele contém a Proporção Áurea?

Embora a concha do náutilo seja frequentemente representada na cultura geral como um exemplo de espiral áurea, muitos matemáticos dizem que não é bem assim. Então, perguntamos: será que o Náutilo é áureo? Você conseguiria achar evidências da Proporção Áurea e da espiral no Náutilo?

A Proporção Áurea é uma relação famosa e conhecida. Um exemplo comum de onde ela é encontrada está na sequência de Fibonacci, que começa com 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13,... Quais são os próximos seis termos dessa sequência?

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, ____, ____, ____, ____, ____, ____

Quando você calcula as razões entre dois termos consecutivos na sequência de Fibonacci, as aproximações decimais resultantes chegam perto da proporção Áurea representada por φ, que é igual a $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$. Na representação decimal, sua forma é 1,618...

Reescreva cada razão abaixo em seu equivalente decimal e veja a mágica acontecer.

$\frac{2}{1}$ =

$\frac{3}{2}$ =

$\frac{5}{3}$ =

$\frac{13}{8}$ =

$\frac{21}{13}$ =

$\frac{34}{21}$ =

Continue e veja o que acontece

Sua tarefa: Será que a concha do náutilo é um exemplo da proporção Áurea? Você consegue achar evidências da Proporção Áurea no Náutilo? Use sua criatividade e crie um argumento para defender se o náutilo é áureo ou não. Use as imagens das conchas de três náutilos diferentes e uma régua, um transferidor, calculadora/programa de gráficos (desmos, geogebra,...) ou quaisquer outras ferramentas que lhe possam ser úteis para defender seu argumento. Faça uma apresentação que convencerá um cético.

O que diz o Náutilo?

Logarítmico, áureo ou outra coisa?

Embora a concha do náutilo seja frequentemente representada como um exemplo de espiral áurea na cultura geral, muitos matemáticos dizem que não é bem assim. Eles reconhecem que esse é um exemplo clássico de espiral logarítmica, mas afirmam que ela não tem o fator de crescimento φ (1,618...) necessário para torná-la o caso especial da espiral logarítmica tradicionalmente chamada de espiral áurea. Sendo assim, perguntamos: será que um

molde alternativo ou mudança nos axiomas poderia dar à concha do náutilo uma tonalidade dourada? Que outros padrões podem estar se escondendo em sua concha?

Será que a concha do náutilo é um exemplo de espiral áurea ou não passa de ouro de tolo?

Sua tarefa: Use as imagens de três conchas de náutilos diferentes e uma régua, transferidor, calculadora/programa de criação de gráficos (desmos, geogebra,...) ou quaisquer outras ferramentas que lhe possam ser úteis para defender seu argumento.

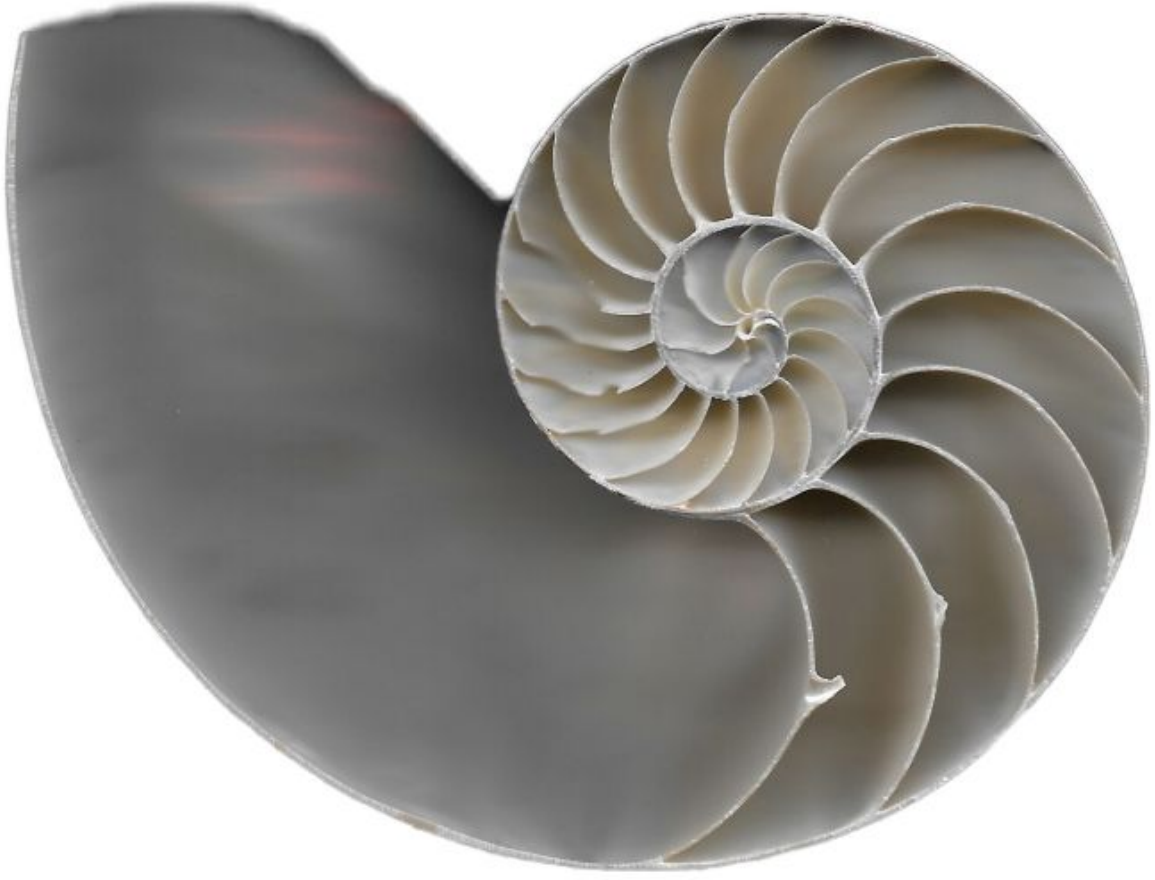
Lista de suprimentos:

- Imagens da concha do náutilo
- Régua
- Transferidor
- Outras ferramentas opcionais: compasso, paquímetro digital, medidor de ângulo digital (transferidor), fita métrica, barbante, papel quadriculado
- Quaisquer outras ferramentas que lhe possam ser úteis

Náutilo 1

Náutilo 2

Náutilo 3



youcubed

Um náutilo