Matemática Multimídia

Números e funções

Guia do Professor

Vídeo

Medindo a Terra

Série **Matemática na Escola**

Objetivos

1. Introduzir os conceitos de sistema métrico

UNICAMP

FNDE FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO

Secretaria de Educação a Distância

Ministério da Ciência e Tecnologia

Ministério da Educação

BRASIL UM PAÍS DE TODOS GOVERNO FEDERAL

Medindo a Terra

Série
Matemática na Escola

Conteúdos
Geometria; sistema métrico, trigonometria do triângulo, circunferência.

Duração
Aprox. 11 minutos.

Objetivos
1. Introduzir os conceitos de sistema métrico

Sinopse
Ao se questionar sobre a diversidade de medidas, uma aluna é abordada por sua professora que a explica sobre a universalização do sistema métrico.

Material relacionado
Áudios: *O que é radiano, Tamanho da Terra;*
Vídeos: *Herança de família, Geodetive 1, Perdido no globo, Dança do Sol, As aventuras de Radix;*

Introdução

Sobre a série

A série Matemática na Escola aborda o conteúdo de matemática do ensino médio através de situações, ficções e contextualizações. Os programas desta série usualmente são informativos e podem ser introdutórios de um assunto a ser estudado em sala de aula ou fechamentos de um tema ou problema desenvolvidos pelo professor. Os programas são ricos em representações gráficas para dar suporte ao conteúdo mais matemático e pequenos documentários trazem informações interdisciplinares.

Sobre o programa

Figura 1 O programa trata do sistema métrico universal e parte de sua história

No intuito de universalizar o sistema métrico, os iluministas decidiram usar a Terra como referência. Assim, eles procuraram medir o tamanho da Terra. Por volta de 1790 na França, os astrônomos Jean

Baptiste-Joseph Delambre e Pierre-François-André Méchain coordenaram uma equipe que deveria medir um arco de meridiano que ia de Dunkerke a Barcelona, passando por Paris.

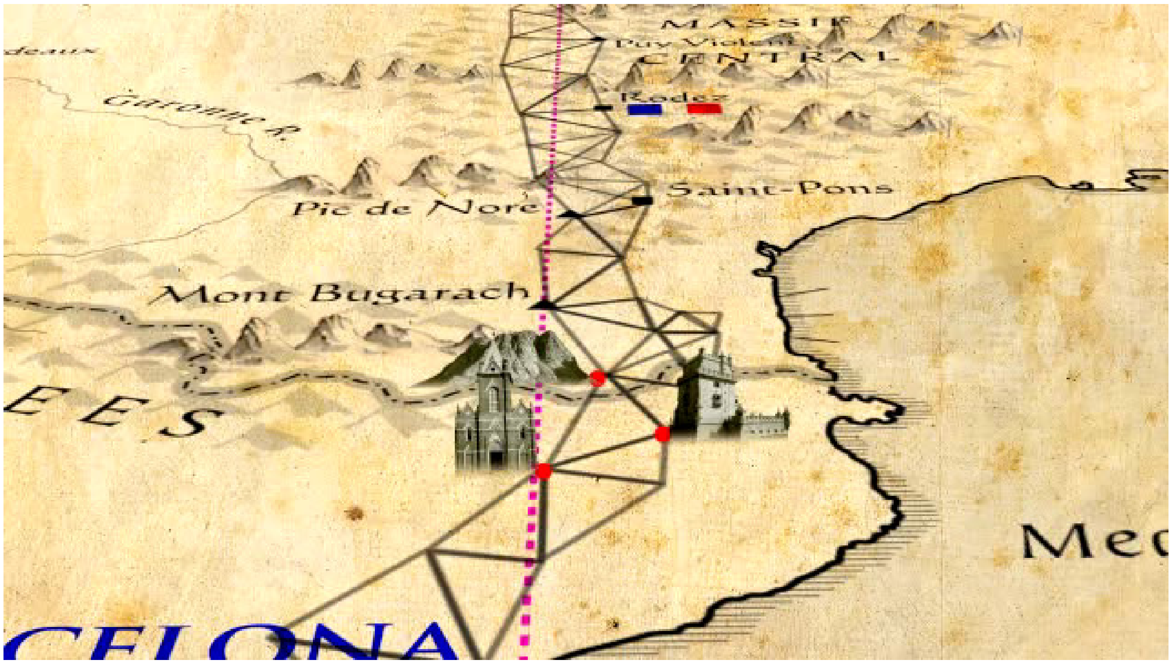


Figura 2 Os astrônomos mediram uma parte do arco do meridiano de Dunquerque a Barcelona passando por Paris

Considerando essa distância como o comprimento de um arco de círculo, poder-se-ia deduzir o comprimento da distância entre o pólo norte e o Equador. Eles estabeleceriam que a décima-milionésima parte dessa distância seria a medida-padrão e chamada de metro. As medições levaram bastante tempo porque eles usaram o sistema de triangulação devido às restrições geográficas que os impediam de fazer as medições simplesmente percorrendo uma reta. Por um erro nas medições, o valor do metro era 0,2 mm diferente do que conhecemos hoje.

Atualmente, usa-se a velocidade da luz como constante universal e referência para o cálculo do metro. O metro corresponde à distância percorrida pela luz no vácuo durante 1/299.792.458 segundo.

Sugestões de atividades

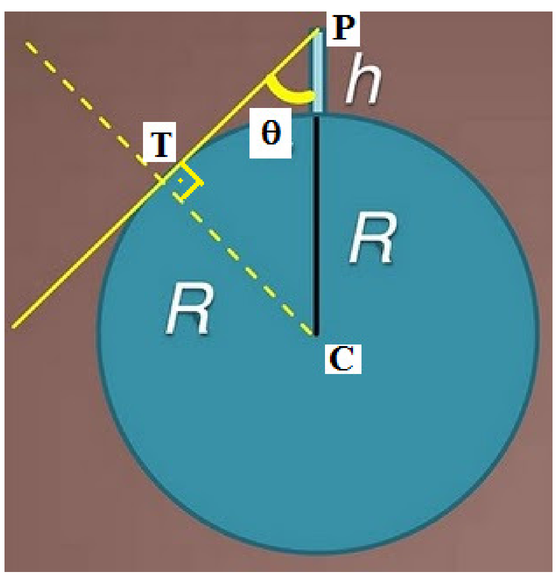
Antes da execução

Sugerimos a revisão de trigonometria no triângulo retângulo e de circunferência.

Depois da execução

Após a execução do vídeo, o professor poderia iniciar o estudo do conteúdo de sistemas métricos, dando ênfase à situações-problema que envolvam esse conceito.

Problema: Descrição do processo usado na Grécia Antiga, para determinar o raio da Terra. Do Alto de uma torre de altura h, situada na praia, mira-se a linha do horizonte (ver figura). Em seguida, mede-se o ângulo θ, formado pela linha do horizonte (direção PT) com a vertical (direção PC). Comparando o valor de $sen\theta$ com a razão trigonométrica correspondente no triângulo retângulo PTC, obtém-se o raio *R* da Terra.



Solução: Conhecendo-se as relações trigonométricas num triângulo retângulo, tem-se que:

$$sen\theta = \frac{CT}{CP}$$
$$sen\theta = \frac{R}{R+h}$$

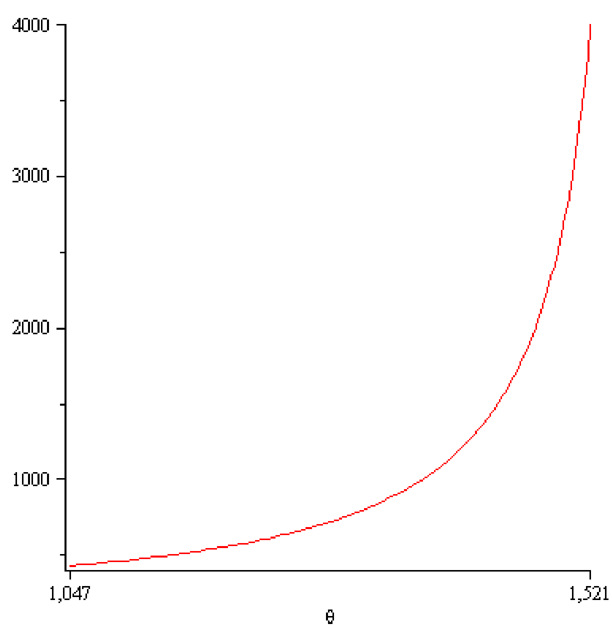
Isolando *R*, vem:

$$R = \frac{h\, sen\theta}{1 - sen\theta}$$

Deve-se ressaltar que se trata de uma <u>aproximação,</u> uma vez que, umpequeno erro na medida do ângulo θ, que é muito próximo de 90º, acarreta grande variação no valor de *R*. Para informação do professor a diferencial de *R* com respeito o ângulo θ, sobre *R* mede a variação relativa do cálculo de *R* por esse procedimento é

$$\frac{dR}{d\theta} / R = \frac{1+\sin(\theta)}{\cos(\theta)\sin(\theta)}$$

Veja o gráfico dessa função para $\frac{\pi}{3} \leq \theta < \frac{\pi}{2}$ expresso em porcentagem no eixo vertical e perceba que o erro pode chegar a 4.000%.



Sugestões de leitura

IMENES, L.M. e outros. Matemática Aplicada – Vol.1. Ed. Moderna
IEZZI, G. e outros. Matemática, ciência e aplicações – Vol.2 . Atual Editora
MACHADO, A.S. Temas e Metas – Vol. 1. Atual Editora

Ficha técnica

Autor *Luiz Antonio Mesquiari*
Revisor *José Plínio de Oliveira Santos*
Coordenador de audiovisual *Prof. Dr. José Eduardo Ribeiro de Paiva*
Coordenador acadêmico *Prof. Dr. Samuel Rocha de Oliveira*

Universidade Estadual de Campinas
Reitor *Fernando Ferreira Costa*
Vice-reitor *Edgar Salvadori de Decca*
Pró-Reitor de Pós-Graduação *Euclides de Mesquita Neto*

Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica
Diretor *Caio José Colletti Negreiros*
Vice-diretor *Verónica Andrea González-López*