



FÁBRICA
CENTRO CIÊNCIA VIVA
aveiro

REDE DE
BIBLIOTECAS
ESCOLARES

sintra
centro ciência viva



NEWTON gostava de ler!

3^a série
módulo III

enigmamatemático



AGÊNCIA NACIONAL
PARA A CULTURA
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA



co-financiamento



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu de
Desenvolvimento Regional

apoio



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
E CIÊNCIA



livros

“A carta roubada”, Edgar Allan Poe, Editorial Presença, 2008

“Cinco histórias ao telefone”, retiradas de “Contos por telefone”, de Gianni Rodari, ilustrações de Pablo Otero, Kalandraka, 2011

(“Histórias ao telefone”, Gianni Rodari, Editora Teorema, 2006 e “Novas histórias ao telefone”, Gianni Rodari, Editora Teorema, 2010)

público-alvo

Professores Bibliotecários

objetivo

Dinamização, no espaço da biblioteca escolar, de uma sessão de leitura, a partir de uma passagem de um livro, com posterior exploração de um tópico relacionado, envolvendo uma atividade prática.

parte I

1º e 2º CEB

Leitura das “Cinco histórias ao telefone”, com realce para o conto “Passei com mais dois”

“...já não é um Dez: apenas um Oito, e a sangrar do nariz. – Pobrezinho, que te fizeram? Andaste à bulha com os teus companheiros, não foi?”

Misericórdia, salve-se quem puder! A vozinha é doce e compadecida, mas a sua proprietária é a Divisão em pessoa. (...) [ele] tenta fugir de novo, mas a Divisão é mais desembaraçada e, zac, numa só tesourada fá-lo em dois: Quatro e Quatro.”

3º CEB e Ensino Secundário:

Leitura do livro “A carta roubada”, com realce para as páginas 40 e 43:

“Na qualidade de poeta e de matemático, o seu raciocínio seria aceitável, na qualidade de simples matemático, nem sequer raciocinaria, colocando-se assim à mercê do prefeito.”

“O que quero dizer (...) é que se o ministro fosse um mero matemático, o prefeito nunca se veria na obrigação de me entregar este cheque. Só que eu conhecia-o na qualidade de matemático e de poeta, e as minhas avaliações adaptaram-se a essa capacidade”.



parte II

kit

Atividade experimental

Material

- 50 Diamantes
- 1 Cofre
- 1 Parede com 10 km-caracol
- 1 Caracol
- Tiras de papel 6x30cm
- 4 Frutas
- 1 Comboio
- 1 Joaninha
- Linha férrea com 2 estações
- 1 Balança
- 16 Pesos
- 1 Tesoura
- Fita-cola
- 2 Pedacos de fio de algodão
- Marcadores, Canetas/lápis e Folhas de papel
- 1 Recipiente de 0,18l
- 1 Recipiente de 0,27l
- 4 Ímanes (vermelho, verde, azul e amarelo)
- Rua com 4 casas
- Água

como fazer?

Para todos os níveis de ensino

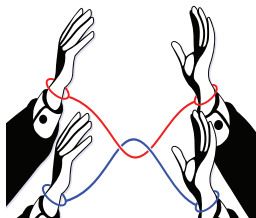


fig.1 Reféns presos com duas cordas

Reféns

Um grupo terrorista fez dois reféns e prendeu-os pelos pulsos, convictos de que desta forma não se conseguiriam soltar. Será que os terroristas estão certos?

- 1– Prender dois elementos do grupo tal como ilustrado na figura 1
- 2– As duas pessoas deverão tentar soltar-se sem desatar os nós e sem cortar a corda.

Este problema tem solução?



como fazer?

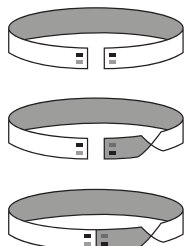


fig.2 Tira de Möbius (com uma torção de 180°)

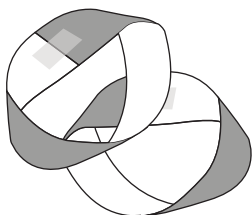


fig.3 Duas tiras de Möbius com torções em sentidos contrários e fixas perpendicularmente uma à outra

Fita de Möbius

- 1– Pegar numa tira de papel e efetuar uma torção de 180° numa das extremidades
- 2– Unir as duas extremidades com fita-cola. Obtém-se uma correia com uma torção (ver figura 2)
- 3– Com um marcador fazer uma risca central ao longo do comprimento, até dar a volta completa à fita

Quantos lados tem a fita?

- 4– Com uma tesoura cortar ao longo da risca desenhada Qual é o resultado? Duas fitas? Uma fita maior?
- 5– Repetir o procedimento descrito em 1 e em 2
- 6– Com um marcador fazer uma risca ao longo do comprimento mas desta vez a 1/3 da largura, até dar a volta completa à tira
- 7– Com uma tesoura cortar ao longo da risca desenhada Quantas fitas se obtêm neste caso?
- 8– Fazer duas fitas de Möbius (procedendo como nos pontos 1 e 2) com as respetivas torções efetuadas em sentidos opostos
- 9– Fixar as duas tiras perpendicularmente entre si, tal como representado na figura 3
- 10– Cortar as duas tiras longitudinalmente a metade da largura

O que se obtém neste caso?

Só para 1º e 2º CEB

As casas da minha rua

1 – Um dos elementos do grupo deve ler em voz alta o enigma

A casa azul é vizinha da verde e da amarela. A casa amarela não é vizinha da vermelha. O número da casa azul é ímpar. De que cor é a casa número 2?

2 – Em conjunto, encontrar a solução; para tal poderão recorrer ao material disponibilizado



como fazer?

Caracol

1– Um dos elementos do grupo deve ler em voz alta o enigma

Um caracol tenta subir uma parede com 10 quilómetros-caracol, onde no topo se encontra uma alface. Todos os dias sobe 3 quilómetros-caracol mas durante à noite adormece e deixa-se escorregar 2 quilómetros-caracol. Quantos dias demora o caracol a chegar ao topo e a comer a alface?

2– Em conjunto, encontrar a solução; para tal, poderão recorrer ao material disponibilizado

Família de frutas

1– Um dos elementos do grupo deve ler em voz alta o enigma

Num jardim vive uma família de 4 frutas. Em conjunto têm a massa de 16 kg. A fruta-mãe pesa metade da fruta-pai e as frutas-filhas pesam, cada uma, metade da fruta-mãe. Qual é a massa de cada membro da família?

2– Em conjunto, encontrar a solução; para tal, poderão recorrer ao material disponibilizado

Só para 3º CEB e Ensino Secundário

O assalto

1. Um dos elementos do grupo deve ler em voz alta o enigma

Um rei tinha um tesouro guardado numa casa-forte. Um dia o guarda adormeceu, o cofre foi assaltado e todos os diamantes roubados. Os ladrões foram apanhados e as joias recuperadas. Mas o guarda queria ter a certeza de ter apanhado todos os diamantes e perguntou aos ladrões quanto tinham roubado. O primeiro disse que entrou e roubou metade dos diamantes que lá estavam mais um. O segundo olhou para os diamantes que sobraram e tirou metade mais um.



enigmamatemático

3ª série | módulo III

como fazer?

O terceiro tirou metade dos que lá ficaram mais um e o quarto procedeu da mesma forma. Quando veio o quinto ladrão verificou que não havia mais joias e foi embora furioso. O guarda foi então contar os diamantes recuperados para ver se tinha recuperado todos. Quantos diamantes havia no cofre antes do assalto?

2– Em conjunto, encontrar a solução; para tal, poderão recorrer ao material disponibilizado

A medição da água

1 – Um dos elementos do grupo deve ler em voz alta o enigma

O Luís tem 2 recipientes, um dos quais com capacidade para 3 litros, outro com capacidade para 5 litros. Precisa exatamente de 4 litros de água. Como deve utilizar estes 2 recipientes para medir os 4 litros?

2 – Em conjunto, encontrar a solução; para tal poderão recorrer ao material disponibilizado

A joaninha e o comboio

1– Um dos elementos do grupo deve ler em voz alta o enigma

Um comboio parte de Lisboa para o Porto, à velocidade constante de 100 km por hora, ao mesmo tempo que uma joaninha sai do Porto em direção a Lisboa, a uma velocidade constante de 500 km por hora. A certa altura a joaninha choca com o comboio e instantaneamente volta para trás, quando se apercebe que está na cidade errada, inicia novamente o percurso inverso. Choca novamente com o comboio e volta para trás e assim sucessivamente até o comboio chegar ao Porto. Quantos quilómetros voou a joaninha sabendo que a distância entre Lisboa e Porto é de 300 km?

2– Em conjunto, encontrar a solução; para tal, poderão recorrer ao material disponibilizado



Soluções

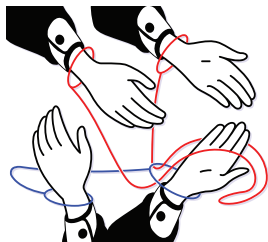


fig.4 Forma como se devem separar os reféns

Reféns

Os reféns podem facilmente separar-se procedendo da seguinte forma:

- Ambos devem esticar as cordas e colocar-se de forma a estas ficarem perpendiculares entre si

- Um dos participantes deve passar a sua corda por baixo do laço no pulso do outro refém e contornar essa mão com a corda (ver figura 4)

Fita de Möbius

A fita de Möbius é uma superfície não orientável que consiste num anel com uma torção. A sua configuração permite que a cinta não tenha nem direito nem avesso, tem apenas um lado. Este objeto matemático é aplicado em máquinas industriais, como por exemplo passadeiras e escadas rolantes. As suas características fazem com que as correias sejam usadas nos dois lados gastando-se de forma igual e rentabilizando os materiais.

Após o corte longitudinal a metade da largura obtém-se uma fita de maior diâmetro e mais estreita, com duas voltas. Parece que “cresceu” o material, o que não é real. Visto que a fita que se obtém já não é uma fita de Möbius, voltando a cortar longitudinalmente, obtém-se duas fitas mais estreitas mas com igual diâmetro da que lhes deu origem.

Após o corte longitudinal a 1/3 da largura verifica-se que o resultado são duas fitas: uma com 1/3 da largura, com maior diâmetro e com duas voltas; e outra mais estreita mas que se mantém com o mesmo diâmetro e que continua a ser uma fita de Möbius.

As casas da minha rua

A casa número 2 é a verde. A ordem é a seguinte: vermelha, verde, azul, amarela.

Caracol

No primeiro dia o caracol sobe 3 quilómetros-caracol e desce 2, ou seja, fica no quilómetro 1. No segundo dia sobe 3 e desce 2 ficando no quilómetro 2. Em cada dia sobe apenas 1 quilómetro-caracol e por isso a resposta mais comum é que são necessários 10 dias. No entanto, esta não é a resposta correta já que no 8º dia o caracol parte do quilómetro 7 e durante o dia sobe 3 quilómetros-caracol alcançando a alfaca.



Soluções

Família de frutas

Sabendo as proporções das massas de toda a família de frutas, a única distribuição possível é a seguinte:

A massa de cada uma das frutas-filhas corresponde a $\frac{1}{8}$ da massa da família, ou seja, $16 \text{ kg}/8=2 \text{ kg}$. A massa da mãe é $\frac{1}{4}$ da massa total (4 kg) e a do pai corresponde a metade (8 kg).

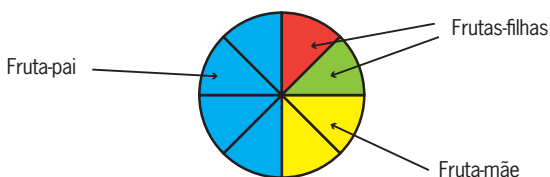


fig.5 Distribuição da massa total da família por cada elemento

O assalto

A melhor maneira de resolver este enigma é pensar de trás para a frente; fazer uma análise retrógrada. O último ladrão não encontrou nada. O quarto ladrão tirou metade do que encontrou mais um, ou seja, só pode ter tirado 2, pois encontrou 2 diamantes tirou metade que é 1 e tirou mais 1, não sobrando nenhum. O que significa que o terceiro ladrão, que deixou 2 diamantes, encontrou $(2+1) \times 2$, ou seja, 6, tirou metade mais um, tirou 4. O segundo ladrão encontrou 14, tirou $14/2=7$ mais 1, deixando 6 joias. Chegamos assim ao primeiro ladrão que tirou 16 e encontrou $(14+1) \times 2=30$. Portanto, o cofre tinha inicialmente 30 diamantes.

A medição da água

Uma das formas de resolver o problema é a seguinte:
Encher o recipiente de 5L e utilizá-lo para encher o de 3L, o que deixa 2L no recipiente de 5L. Esvaziar o recipiente de 3L e deitar-lhe os 2L que ficaram no recipiente de 5L. Encher novamente o recipiente de 5L antes de o usar para encher o de 3L (que já contém 2L de água). Isso deixará 4L no recipiente de 5L.



Soluções

A joaninha e o comboio

A forma mais fácil de resolver este problema é partir da ideia de que a joaninha está a voar tanto tempo quanto o comboio demora a fazer a viagem de Lisboa ao Porto. A velocidade do comboio é 100 km/h, ou seja, demora 1 hora para percorrer 100 km. Para chegar de Lisboa ao Porto o comboio demora 3 horas e durante esse tempo a joaninha está sempre a voar a 500 km/h. Assim sendo, a joaninha percorre $3 \times 500 \text{ km} = 1500 \text{ km}$.

Dinâmica de grupo

Divisão da turma em 5 grupos para a realização das experiências. A cada grupo é atribuído um dos desafios, que serão discutidos e resolvidos e, em seguida, trocados com outro grupo.

Outra abordagem poderá ser: atribuir um desafio a cada grupo, dar um tempo limite para a sua resolução e cada grupo apresentar o desafio e a solução aos restantes elementos da turma.

A exploração dos conteúdos científicos envolvidos deve ocorrer num ambiente de diálogo informal, quando o professor bibliotecário achar mais conveniente.