



# CÍRCULO MATEMÁTICO DA UFSC

Prof. Raphael da Hora  
Encontro do dia 05/10/2022

Nome:

---



## LEILÃO MATEMÁTICO



### REGRAS DO LEILÃO

- Formaremos times com 7 ou 8 jogadores;
- Cada equipe deve ter um capitão. A função do capitão é fazer os lances durante o leilão e decidir qual membro da equipe apresentará a solução;
- Cada time começará com 200 d'Eulers (a moeda matemática). Cada problema vale 100 d'Eulers;
- A equipe que der o lance mais alto para um problema, apresenta sua solução para a turma. Se a solução estiver correta, a equipe adquire a chance de receber um valor igual ao valor do problema, obtendo assim um lucro: a diferença entre o valor do problema e o valor do lance;
- Problemas diferentes devem ser apresentados por membros diferentes da equipe;
- Depois que uma equipe apresenta sua resposta para um problema, o professor pergunta se alguma outra equipe gostaria de apresentar uma solução melhor. Se este for o caso, o problema é colocado em leilão novamente. Todas as equipes, inclusive a que acabou de apresentar, podem participar da próxima rodada de leilão;
- Os lances para o problema começam no valor mais baixo (5 d'Eulers). A equipe que der o lance mais alto compra uma tentativa de apresentar sua versão da solução.
- Uma equipe pode perder o "item" que acabou de "comprar" se seu oponente apresentar uma solução melhor;
- Um problema pode ser leiloado repetidamente dessa maneira, até que as equipes fiquem sem soluções;
- A equipe que obtiver a melhor resposta coleta um valor igual ao valor do problema, ganhando assim a diferença entre o valor do problema e o valor do(s) seu(s) lance(s) vencedor(es) anterior(es). As outras equipes perdem os lances que pagaram pelos direitos de apresentação;
- Depois que todos os problemas foram leiloados, o professor conta o dinheiro das equipes. A equipe com mais dinheiro ganha o jogo.

### PROBLEMA 1

Usando cinco vezes o dígito 2, represente o maior número possível de números naturais consecutivos, começando em 1. Você pode usar as operações aritméticas  $+$ ,  $-$ ,  $\times$ ,  $\div$  e parênteses. A mesma operação pode ser usada várias vezes. Você não é obrigado a usar todas as quatro operações. Exemplos:

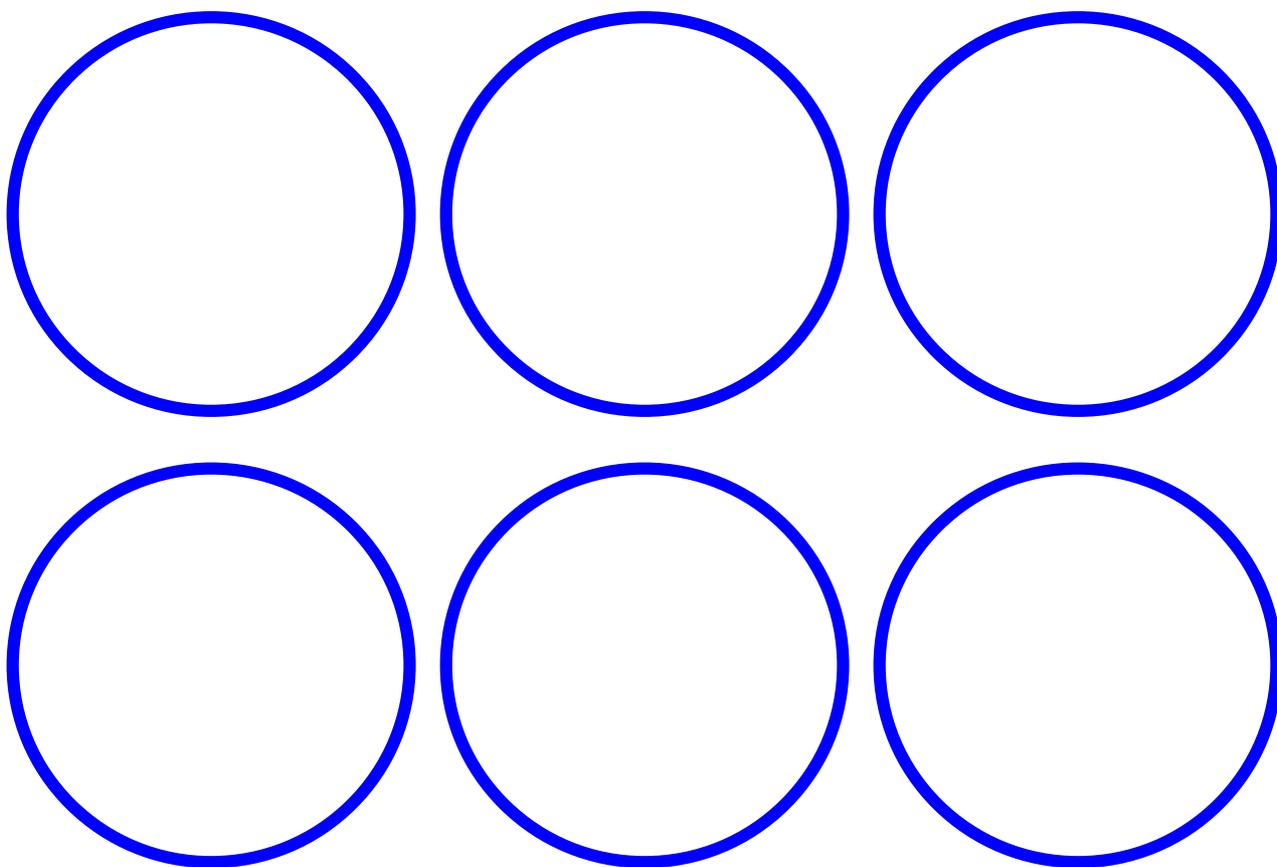
$$1 = (2 - 2 \div 2) \times 2 \div 2$$

$$2 = 22 - 22 + 2$$

Uma equipe tem uma solução mais forte para este problema se for capaz de continuar a lista a partir de onde a equipe anterior parou.

### PROBLEMA 2

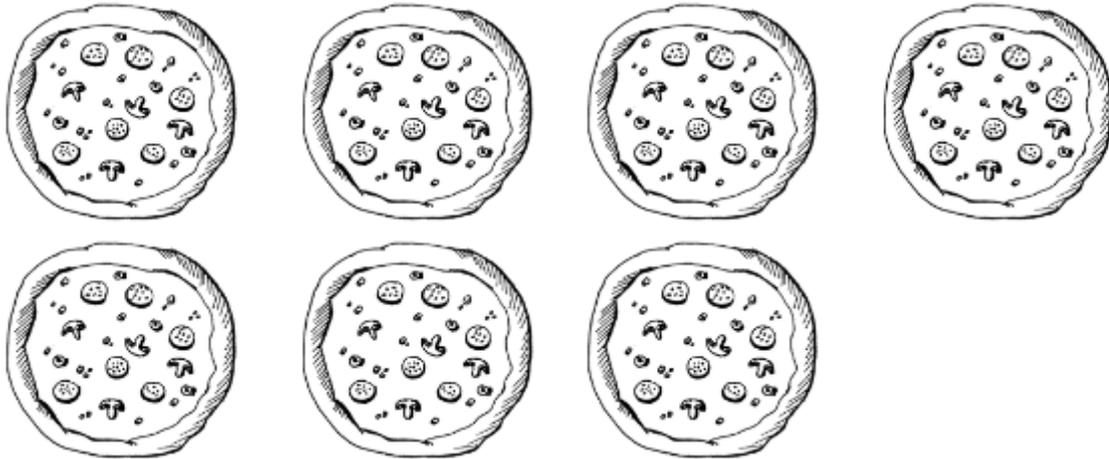
Corte um círculo com sete linhas retas para obter o maior número possível de pedaços triangulares. "Triângulos" com lados curvos não contam, nem triângulos cortados. (Ou seja, não conte triângulos feitos de triângulos ou polígonos menores.)



Uma equipe tem uma solução mais forte para este problema se for capaz de apresentar um desenho que tenha mais triângulos.

### PROBLEMA 3

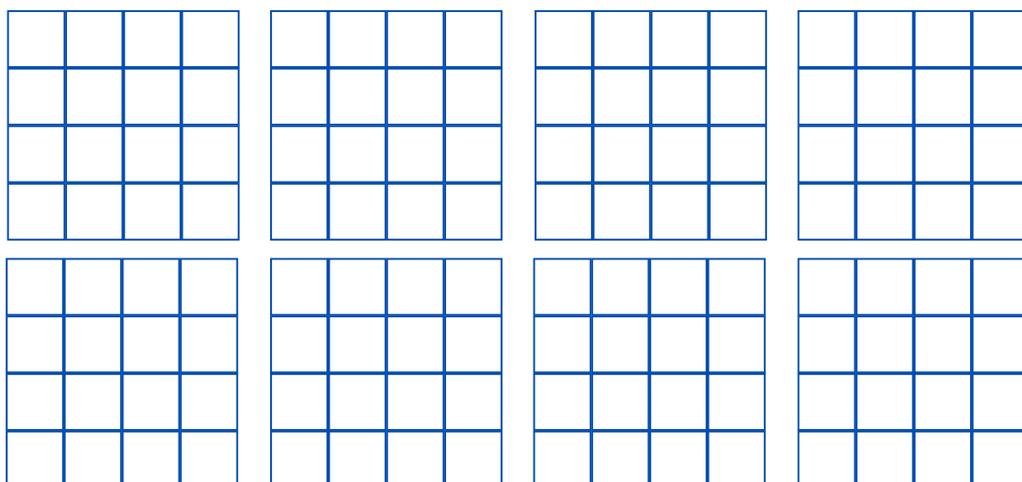
Corte 7 pizzas redondas em fatias de forma a poder dividi-las igualmente entre 8 pessoas. Faça o menor número de cortes possível. (Um corte é uma linha reta que começa e termina na borda externa de uma pizza. Todos devem receber a mesma parte e não deve haver sobras. Pessoas diferentes podem obter uma variedade diferente de fatias, desde que a soma seja porções iguais.)



Uma equipe tem uma solução mais forte para esse problema se for capaz de cortar as pizzas usando menos cortes.

### PROBLEMA 4

Encontre quantas maneiras você pode dividir um quadrado  $4 \times 4$  em duas partes iguais (do mesmo tamanho e forma). Você pode cortar apenas ao longo das linhas de grade, não ao longo das diagonais. As duas partes são iguais se após o corte você puder colocá-las uma em cima da outra para que elas coincidam. Não há problema em virar e girar as formas. Você não pode cortar o quadrado em mais de dois pedaços.



Uma equipe tem uma solução mais forte para esse problema se for capaz de criar uma forma que não tenha sido apresentada por equipes anteriores. (A primeira equipe demonstra suas soluções. As outras equipes contribuem apresentando cortes adicionais.)

## PROBLEMA 5 (EXTRA)

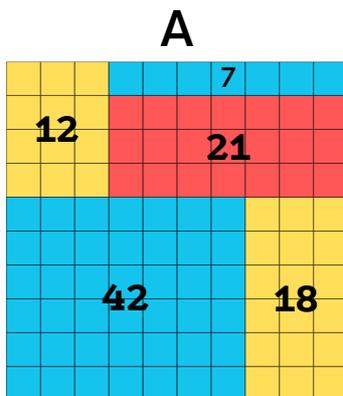
Nesse quebra-cabeça você é o chefe matemático de Mondrian. Em vez de permitir que Mondrian desenhe aleatoriamente retângulos e cores - você estabelece requisitos precisos:

- Mondrian deve cobrir toda a tela com retângulos.
- Cada retângulo na tela deve ter dimensões diferentes... então Mondrian não pode pintar um retângulo 4x5 e um retângulo 5x4, por exemplo.
- Ao colorir, Mondrian deve usar o mínimo de cores possível, e retângulos com a mesma cor não podem se tocar.

## Objetivo

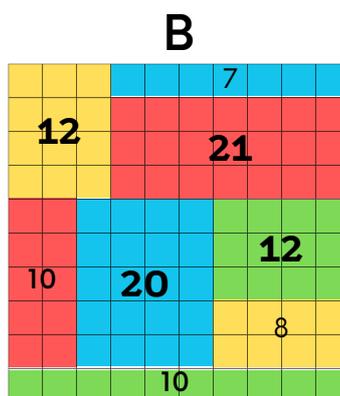
Mondrian deve tentar minimizar sua pontuação. A pontuação de uma pintura é a área de seu maior retângulo menos a área de seu menor retângulo.

## Exemplo de pinturas de Mondrian em uma tela 10x10



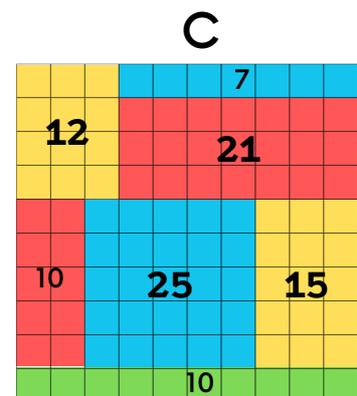
Pontuação de Mondrian  
(Maior - Menor)  
 $42 - 7 = 35$

Uma pontuação muito alta.



Pontuação de Mondrian  
(Maior - Menor)  
 $21 - 7 = 14$

Bem melhor, mas nós  
temos 3x4 e 4x3,  
então não conta.

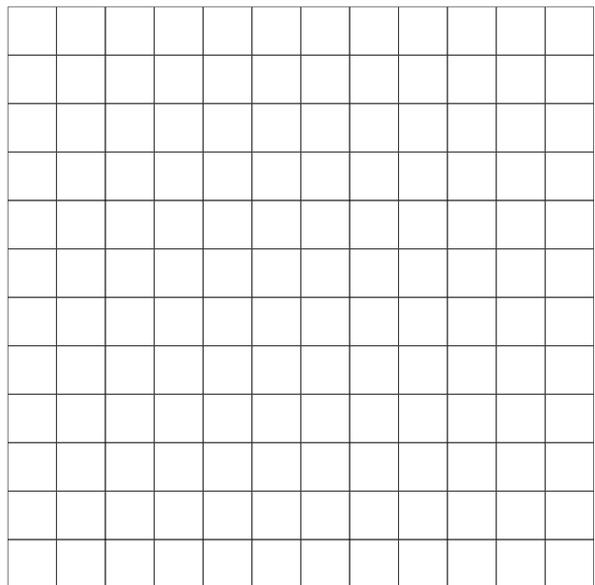
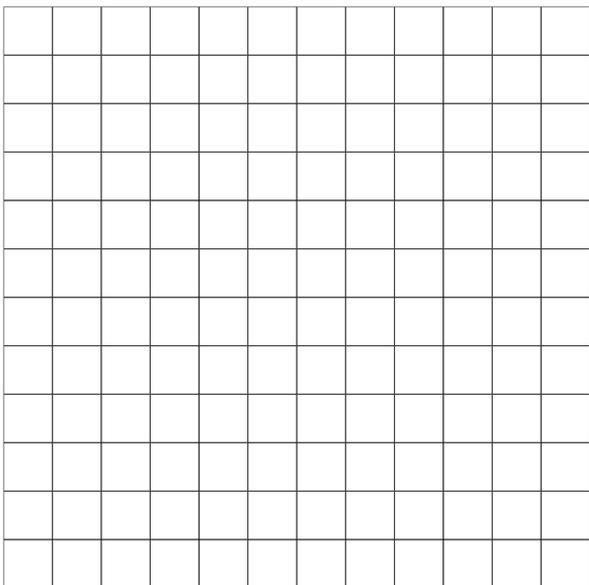
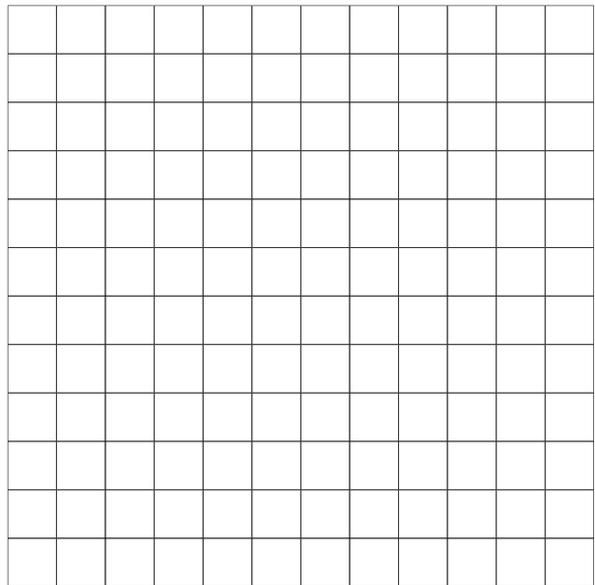
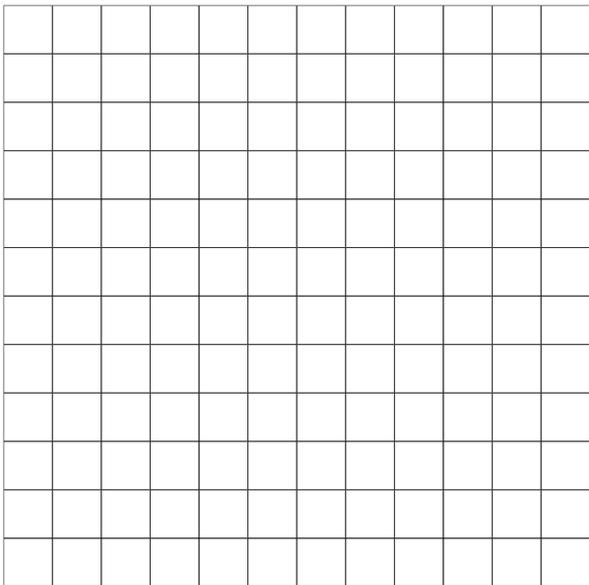
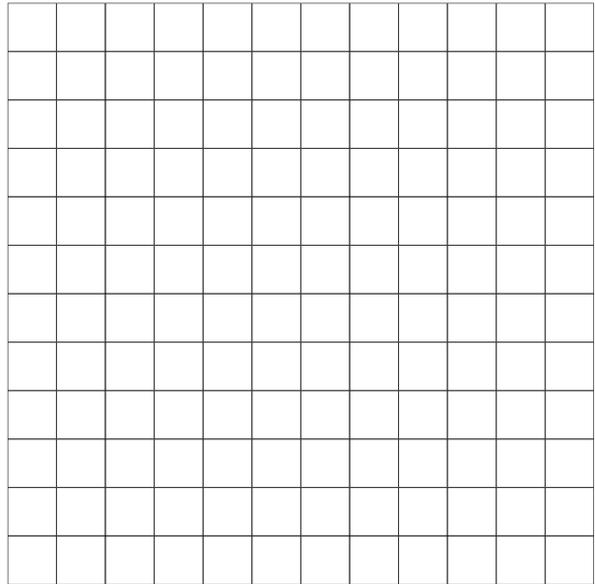
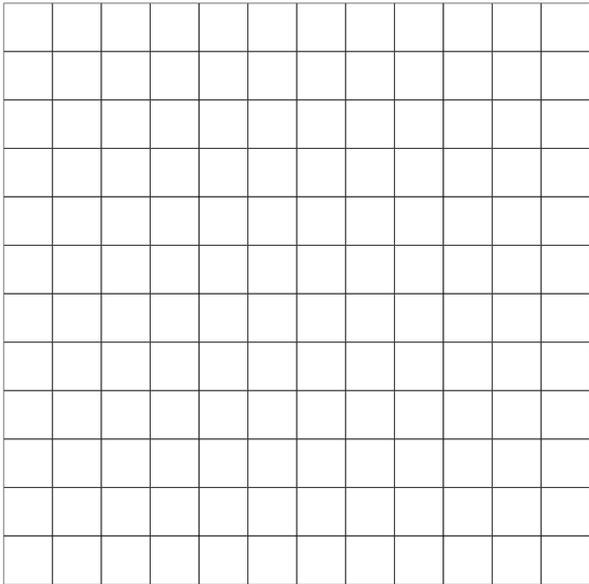


Pontuação de Mondrian  
(Maior - Menor)  
 $25 - 7 = 18$

Excelente pontuação, e  
Mondrian não está  
quebrando nenhuma  
regra!

A pintura C tem a pontuação mais baixa ao seguir todas as regras, então a chamaríamos de melhor pintura.

Qual é a pontuação mais baixa que ele pode obter para na tela 12 X 12?



## LISTA DE EXERCÍCIOS



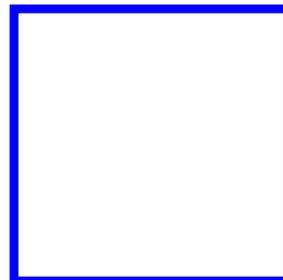
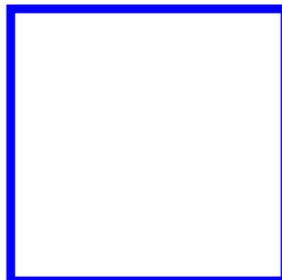
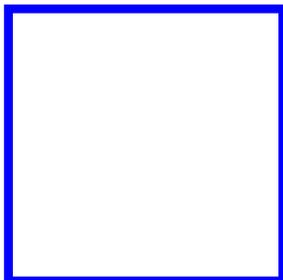
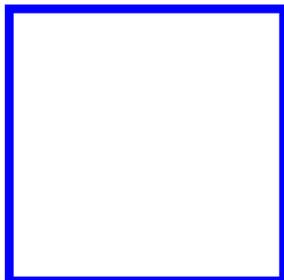
### PESOS PESADOS

6 tubarões pesam menos que 5 baleias, mas mais de 10 golfinhos. Todos os tubarões pesam o mesmo, assim como todos os golfinhos. 2 tubarões seriam mais pesados que 3 golfinhos ou o contrário?



### CORTANDO QUADRADOS

É possível cortar um quadrado em 7 quadrados menores, não necessariamente de tamanho igual? Se sim, mostre como fazer. Se não, explique por que isso não é possível. Não conte quadrados que tenham cortes (quadrados compostos de quadrados menores).



### OS PAPAGAIOS DO MAX

Max tem três papagaios falantes: Polly, Dolly e Ally. Sabemos que um dos papagaios de Max nunca diz a verdade e outro nunca mente. O terceiro papagaio é um trapaceiro: esse pássaro às vezes mente e às vezes diz a verdade.

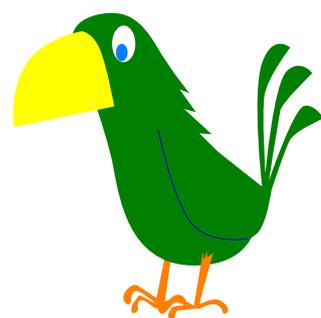
Beatriz está visitando Max. Ela pergunta a cada papagaio: "O que você é?"

"Eu sou um mentiroso!" declara Polly.

"Eu sou um trapaceiro!" diz Dolly.

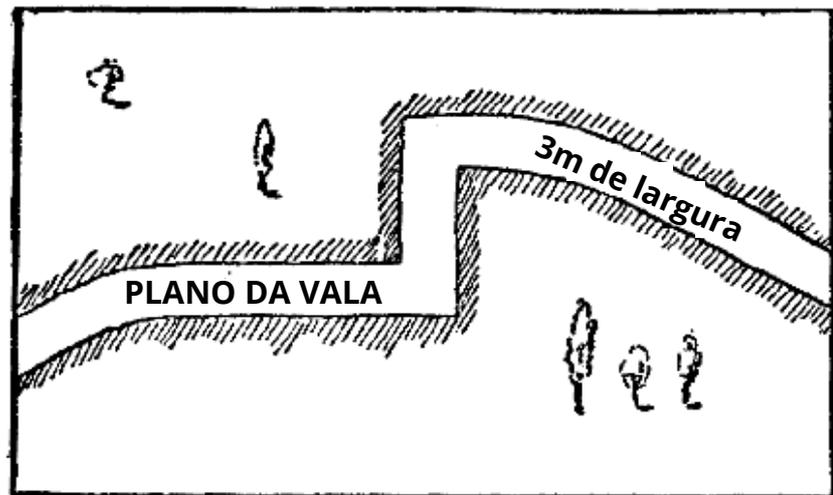
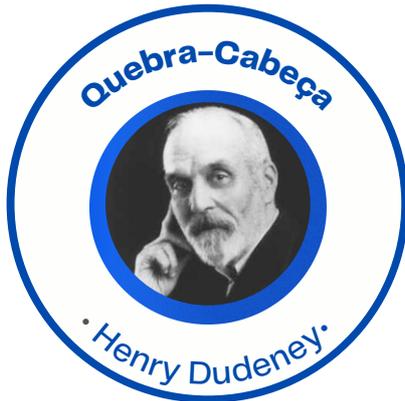
"Eu sou absolutamente honesto!" afirma Ally.

Como Beatriz pode descobrir quem é o mentiroso e quem é o trapaceiro?



## TRANSPONDO A VALA

Agora eu realmente pensava que finalmente era um homem livre, mas tinha esquecido completamente que ainda precisava atravessar uma vala profunda antes de poder fugir. Essa vala tinha 3 metros de largura, e não ousei tentar pular, pois havia torcido o tornozelo ao sair do jardim. Procurando ao redor por algo para me ajudar em minha dificuldade, logo encontrei oito tábuas estreitas de madeira empilhadas juntas. Só com isso, e as tábuas não tinham mais de 2,5 metros de comprimento, finalmente consegui fazer uma ponte sobre a vala. Como isso foi feito?



Já livre, apressei-me à casa de um amigo que me deu um cavalo e um disfarce, com os quais logo consegui me colocar fora do medo de ser capturado.

Através dos bons ofícios de diversas pessoas na corte do rei, finalmente obtive o perdão real, embora, de fato, nunca tenha sido restaurado a esse favor completo que uma vez foi minha alegria e orgulho.

Muitas vezes, muitos que me conhecem me pedem para expor a eles a estranha maneira de minha fuga, que mais de um considerou ser de verdade maravilhosa, embora a façanha não fosse nada surpreendente se fizermos apenas lembrar que desde desde a juventude, treinei minha inteligência para fazer e responder enigmas astutos. E considero que o estudo de tais assuntos astutos é bom, não apenas pelo prazer que é criado por ele, mas porque um homem nunca pode ter certeza de que, em alguma dificuldade repentina e desagradável que possa acossá-lo ao passar por esta nossa vida, tal aprendizado estranho pode não servir muito a seus objetivos e, talvez, ajudá-lo a sair de muitas dificuldades.

Agora sou um homem idoso e não perdi totalmente o gosto por enigmas e conceitos pitorescos; mas, na verdade, nunca tive maior prazer em descobrir as respostas para qualquer uma dessas coisas do que em dominá-las que me permitiram, como o bobo da corte do rei em desgraça, ganhar minha liberdade da masmorra do castelo e assim por diante. Salve minha vida.

# PERSONALIDADES MATEMÁTICAS



## Sofia Kovalevskaya

Uma mulher extraordinária, Sofia Kovalevskaya não foi apenas uma grande matemática, mas também uma escritora e defensora dos direitos das mulheres no século XIX. Foi sua luta para obter a melhor educação disponível que começou a abrir as portas das universidades para as mulheres. Foi a primeira mulher a obter um doutorado em matemática e a primeira a ser nomeada para a Academia de Ciências da Rússia.

Sofia Krukovsky Kovalevskaya nasceu em 1850. Como filha de uma família russa de pequena nobreza, Sofia foi criada em um ambiente luxuoso.

A exposição de Sofia à matemática começou em uma idade muito jovem. Ela afirma ter estudado as antigas anotações de cálculo de seu pai que foram coladas em papel na parede do seu berçário em substituição à falta de papel de parede. Sofia credits seu tio Peter por despertar sua curiosidade pela matemática. Ele se interessou por Sofia e teve tempo para discutir inúmeras abstrações e conceitos matemáticos com ela.

Depois de concluir o ensino secundário, Sofia estava determinada a continuar os seus estudos ao nível universitário. No entanto, as universidades mais próximas abertas às mulheres estavam na Suíça, e as mulheres jovens e solteiras não tinham permissão para viajar sozinhas. Para resolver o problema, Sofia entrou em um casamento de conveniência com Vladimir Kovalevsky em setembro de 1868. Em 1870, Sofia decidiu que queria prosseguir os estudos com Karl Weierstrass na Universidade de Berlim. Weierstrass foi considerado um dos matemáticos mais renomados de seu tempo.

Durante sua carreira publicou dez artigos em matemática e física matemática e também várias obras literárias. Muitos desses artigos científicos eram teorias inovadoras ou o ímpeto para descobertas futuras. Não há dúvida de que Sofia Krukovsky Kovalevskaya foi uma pessoa incrível.