



**Questão 1**

Se  $n$  for um número inteiro, a representação  $n!$  (lê-se  $n$  fatorial) é o produto dos números inteiros de  $n$  até 1.

Dada a equação  $5! \cdot 11! = 10 \cdot n!$ , determine o valor de  $n$ .

**Questão 2**

Na Matemática, algumas expressões são denominadas produtos notáveis devido à sua importância e contribuição na agilidade dos cálculos, tanto algébricos quanto numéricos. Utilize produtos notáveis para resolver a expressão:

$$\sqrt{1 + 2017 \sqrt{1 + 2018 \sqrt{1 + 2019 \cdot 2021}}}$$

**Questão 3**

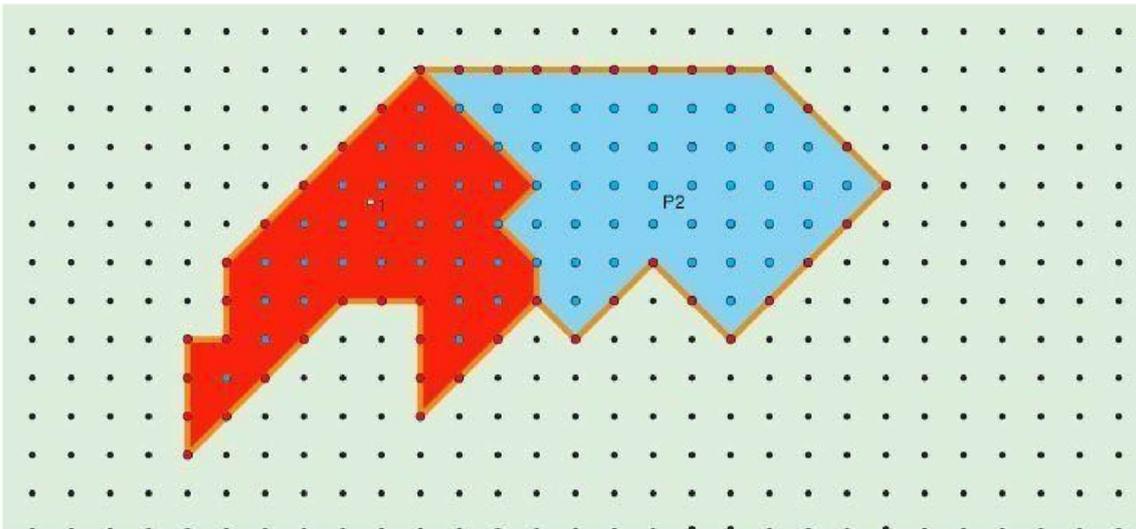
As amigas Alice, Bárbara e Camila decidiram se reunir com determinada frequência para realizar algumas atividades de lazer. A cada 4 meses vão a uma boate, a cada 7 meses saem para comer pizza, e de 10 em 10 meses fazem uma viagem. Em 2021, a ida à boate ocorreu em janeiro, a saída para comer pizza em fevereiro e a viagem em março. Determine o mês e o ano em que o encontro para realizar as três atividades de lazer ocorrerão juntos no mesmo mês.

**Questão 4**

Georg Alexander Pick nasceu em Viena em 1859 e morreu no campo de concentração de Theresienstadt em 1942. Escreveu 67 artigos nas mais diversas áreas da Matemática. Sua obra mais famosa apresenta o “Teorema de Pick”. Com esse teorema é possível calcular a área de um polígono cujos vértices pertencem a uma rede de pontos no plano, dispostos de maneira equidistante ao longo de retas horizontais e verticais. A equação que fornece a área através desse teorema é:

$$A = \frac{F}{2} + I - 1$$

onde  $F$  é o número de pontos situados sobre o contorno do polígono e  $I$  é o número de pontos situados no interior do polígono, que serão chamados aqui de pontos da fronteira ( $F$ ) e pontos do interior ( $I$ ), respectivamente. A partir da análise da figura a seguir, faça o que se pede.



- Quantos pontos do tipo F existem no polígono P1 (vermelho)? Quantos pontos do tipo I existem no polígono P2 (azul)?
- Utilize do Teorema de Pick para calcular a área total da figura.
- Escolha uma forma diferente do Teorema de Pick e calcule a área da figura vermelha ou azul. Compare com resultado encontrado na alternativa anterior.

### Questão 5

A cidade de Itabira conta com diversos pontos turísticos em espaço aberto. Entre eles, o monumento “Eu amo Itabira” tem feito sucesso entre itabiranos e visitantes. Uma professora de matemática resolveu passar o seguinte desafio aos seus alunos:

“Vou dar a vocês quatro latas de tinta: amarelo, azul, laranja e verde. Vocês devem pintar o letreiro de forma que as peças que estão lado a lado não podem ter a mesma cor. O coração vermelho separa as duas palavras e sua cor não poderá ser alterada”. Seguindo as orientações da professora, responda as perguntas.



- a) Dê um exemplo de como o letreiro poderia ser pintado.
- b) Determine de quantas formas diferentes seria possível pintar o letreiro. Explique seu raciocínio.
- c) Caso o coração pudesse ter a cor alterada, qual seria o aumento no número de maneiras de se pintar as peças do monumento?