



◀PA> e ◀PG>

**Kaio Christaldo**  
**Fabricio Matsunaga**



# Apresentação Problema Motivador

beecrowd | 1158

## Soma de Ímpares Consecutivos III

Adaptado por Neilor Tonin, URI  Brasil

Timelimit: 1

Leia um valor inteiro **N** que é a quantidade de casos de teste que vem a seguir. Cada caso de teste consiste de dois inteiros **X** e **Y**. Você deve apresentar a soma de **Y** ímpares consecutivos a partir de **X** inclusive o próprio **X** se ele for ímpar. Por exemplo:

para a entrada 4 5, a saída deve ser 45, que é equivalente à:  $5 + 7 + 9 + 11 + 13$

para a entrada 7 4, a saída deve ser 40, que é equivalente à:  $7 + 9 + 11 + 13$

### Entrada

A primeira linha de entrada é um inteiro **N** que é a quantidade de casos de teste que vem a seguir. Cada caso de teste consiste em uma linha contendo dois inteiros **X** e **Y**.

### Saída

Imprima a soma dos consecutivos números ímpares a partir do valor **X**.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
2	21
4 3	24
11 2	

**1158 – Soma de Ímpares Consecutivos III**

## <pa>

- Uma progressão aritmética (PA) é uma sequência numérica onde cada termo, a partir do segundo, é obtido somando-se uma constante (chamada razão) ao termo anterior
- A anedota mais famosa sobre a PA é a do matemático Carl Friedrich Gauss (1777–1855). Quando criança, seu professor, querendo manter a turma ocupada, pediu que somassem todos os números de 1 a 100.



Fórmula

O que Resolve

$$a_n = a_1 + (n - 1)r$$

Achar um termo qualquer da sequência. (Fórmula Principal)

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n)n}{2}$$

Somar a sequência quando você conhece o início e o fim. (Soma Principal)

$$S_n = \frac{(2a_1 + (n-1)r)n}{2}$$

Somar a sequência quando você só conhece o início e a razão. (Soma Alternativa)

$$n = \frac{a_n - a_1}{r} + 1$$

Contar quantos termos existem entre dois valores. (Contagem)

$$a_k = \frac{a_{k-1} + a_{k+1}}{2}$$

Achar termos faltantes ou usar em problemas de lógica. (Propriedade)



## Onde Usar em Programação Competitiva

- O truque é identificar quando um problema pode ser modelado como uma PA. Fique atento a:
- Somas em um Intervalo: O uso mais clássico.
- Problemas com Padrões de Repetição: Quando algo aumenta ou diminui de forma constante a cada passo.
- Cálculos em Grids ou Geometria: Movimentos ou coordenadas que seguem um padrão linear.

⟨pa⟩

# Implementações



```
1 unsigned long long res = 0;
2
3 long long int n; cin >> n;
4
5 for (long long i = 1; i < n; i++) {
6     res+=i;
7 }
8
```

$O(n)$



```
1 using ull = unsigned long long;
2
3 ull pa(ull ni, ull nf) {
4     return ((ni + nf) * ((nf - ni + 1) / 2));
5 }
```

$O(1)$

# Resolução do Problema Motivador

## Soma de Ímpares Consecutivos III

- A ideia é implementar uma das fórmulas apresentadas

A resolução estará disponível no Drive. Tente resolver por conta própria e, se precisar, compare com a solução! 😊






# Apresentação Problema Motivador

beecrowd | 1160

## Crescimento Populacional

Adaptado por Neilor Tonin, URI  Brasil

**Timelimit:** 1

Mariazinha quer resolver um problema interessante. Dadas as informações de população e a taxa de crescimento de duas cidades quaisquer (A e B), ela gostaria de saber quantos anos levará para que a cidade menor (sempre é a cidade A) ultrapasse a cidade B em população. Claro que ela quer saber apenas para as cidades cuja taxa de crescimento da cidade A é maior do que a taxa de crescimento da cidade B, portanto, previamente já separou para você apenas os casos de teste que tem a taxa de crescimento maior para a cidade A. Sua tarefa é construir um programa que apresente o tempo em anos para cada caso de teste.

Porém, em alguns casos o tempo pode ser muito grande, e Mariazinha não se interessa em saber exatamente o tempo para estes casos. Basta que você informe, nesta situação, a mensagem "Mais de 1 seculo."

### Entrada

A primeira linha da entrada contém um único inteiro **T**, indicando o número de casos de teste ( $1 \leq T \leq 3000$ ). Cada caso de teste contém 4 números: dois inteiros **PA** e **PB** ( $100 \leq PA < 1000000$ ,  $PA < PB \leq 1000000$ ) indicando respectivamente a população de A e B, e dois valores **G1** e **G2** ( $0.1 \leq G1 \leq 10.0$ ,  $0.0 \leq G2 \leq 10.0$ ,  $G2 < G1$ ) com um dígito após o ponto decimal cada, indicando respectivamente o crescimento populacional de A e B (em percentual).

**Atenção:** A população é sempre um valor inteiro, portanto, um crescimento de 2.5 % sobre uma população de 100 pessoas resultará em 102 pessoas, e não 102.5 pessoas, enquanto um crescimento de 2.5% sobre uma população de 1000 pessoas resultará em 1025 pessoas. Além disso, não utilize variáveis de precisão simples para as taxas de crescimento.

### Saída

Imprima, para cada caso de teste, quantos anos levará para que a cidade A ultrapasse a cidade B em número de habitantes. Obs.: se o tempo for mais do que 100 anos o programa deve apresentar a mensagem: Mais de 1 seculo. Neste caso, acredito que seja melhor interromper o programa imediatamente após passar de 100 anos, caso contrário você poderá receber como resposta da submissão deste problema "Time Limit Exceeded".

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
6	51 anos.
100 150 1.0 0	16 anos.
90000 120000 5.5 3.5	12 anos.
56700 72000 5.2 3.0	Mais de 1 seculo.
123 2000 3.0 2.0	10 anos.
100000 110000 1.5 0.5	100 anos.
62422 484317 3.1 1.0	



1160 – Crescimento Populacional

## ◀PG – Progressão Geométrica▶

- **PG aparece em problemas de:**
  - **Análise de complexidade (tempo  $O(\log n)$ )**
  - **Somas rápidas em intervalos**
  - **Combinatória e contagem**
  - **Estruturas matemáticas (matrizes, potências)**
- **Saber manipular PG = vantagem em competições**

## ◀PG – Progressão Geométrica▶

**PG (progressão geométrica) é uma sequência de números em que cada termo, a partir do segundo, é obtido multiplicando-se o termo anterior por um mesmo valor fixo chamado de razão e representado pela letra  $q$ .**

**Exemplos:**

**2, 4, 8, 16, 32... ( $a_1=2, q=2$ )**  
**3, -6, 12, -24... ( $a_1=3, q=-2$ )**  
**10, 5, 2.5, 1.25... ( $a_1=10, q=0.5$ )**

## ◀PG – Progressão Geométrica▶

**De acordo com o valor da razão podemos classificar em alguns tipos:**

- **Crescente**       $Q > 1$
- **Decrescente**    $0 > Q > -1$
- **Constante**      $Q = 1$
- **Oscilante**       $Q < 0$

## ◀PG – Progressão Geométrica▶

### Termo Geral

$$a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$$

### Soma de Termos

$$S_n = \frac{a_1(1 - q^n)}{1 - q}$$

# Resolução do Problema Motivador

A resolução estará disponível no Drive. Tente resolver por conta própria e, se precisar, compare com a solução! 😊

# Lista de Exercícios

1071 – Soma de Ímpares Consecutivos I

1099 – Soma de Ímpares Consecutivos II

1158 – Soma de Ímpares Consecutivos III

1308 – Guerreiros Etruscos Nunca Jogam Xadrez



Se tiver alguma dúvida ou dificuldade na resolução de algum exercício, sinta-se à vontade para perguntar! 😊