

Soluções dos Problemas



FCUL Rally Pro 2019

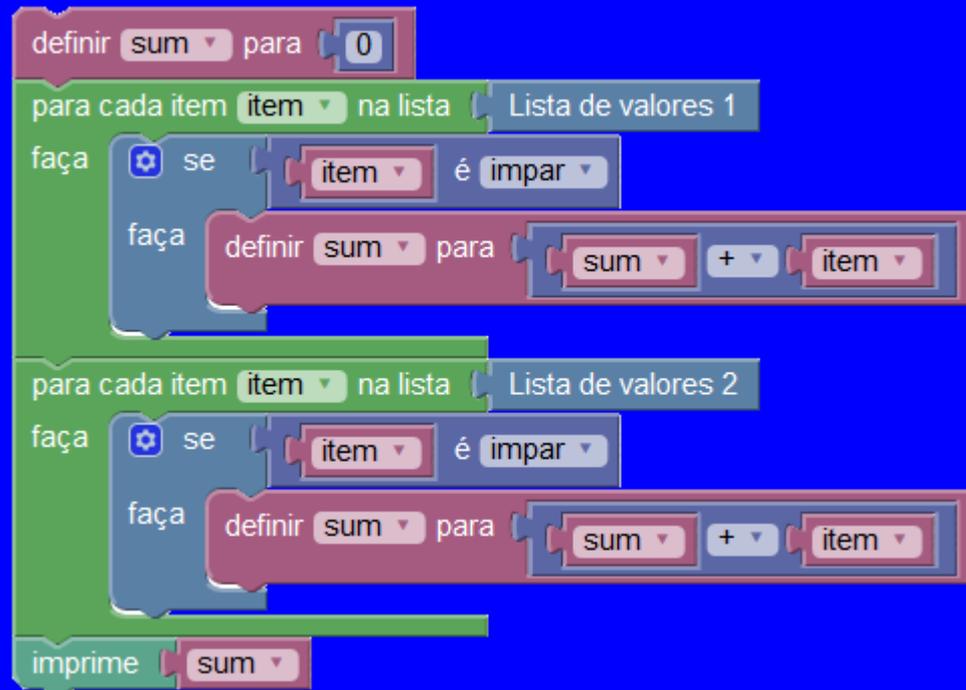
1) somar e subtrair alternadamente

Percorrer a lista e avaliar, par a par, se a condição é satisfeita



2) Somar Ímpares

Temos de percorrer cada uma das listas e armazenar o somatório



3) Somas de Triplos

Para o cálculo do máximo, temos de inicializar uma variável com o 1º valor, e pesquisar o resto da lista por somas de triplos maiores.

```
definição de função para max
  para cada elemento da lista Lista de valores 3
    obter elemento # 1
  definir max para elemento

definição de função para max
  para cada elemento da lista Lista de valores 3
    obter elemento # 2
  definir max para elemento + max

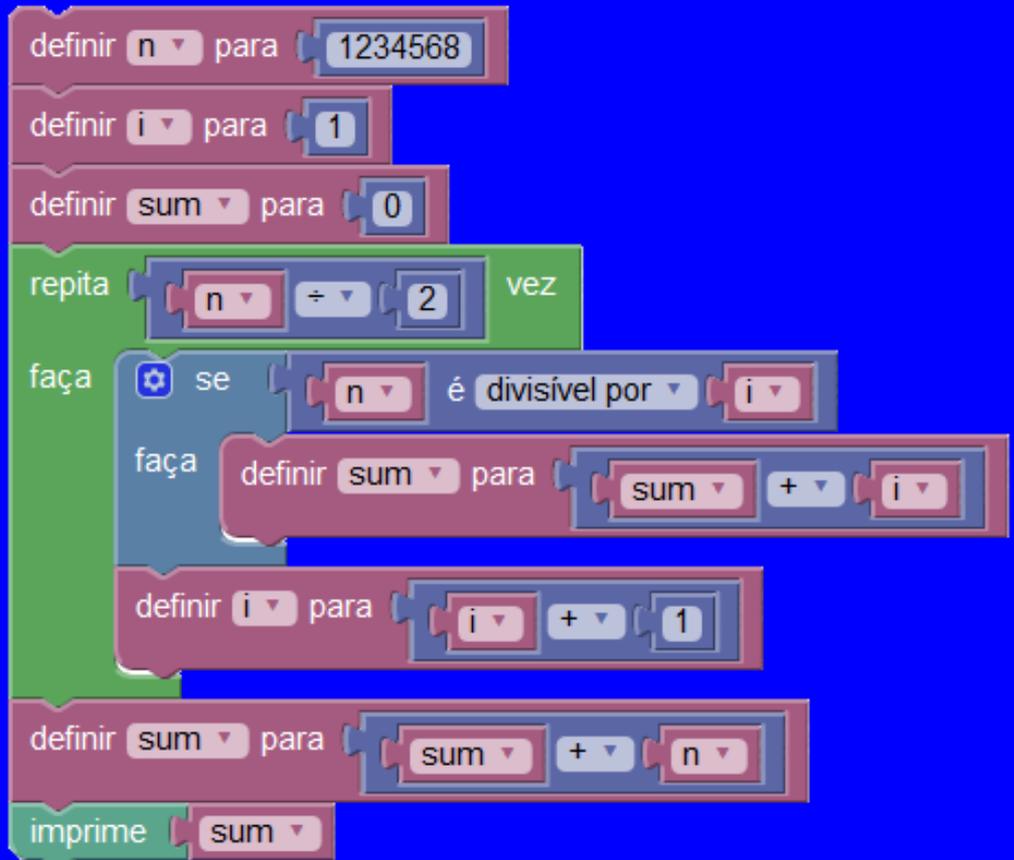
definição de função para max
  para cada elemento da lista Lista de valores 3
    obter elemento # 3
  definir max para elemento + max

definição de função para i
  para cada elemento da lista Lista de valores 3
    obter elemento # 2
  definir i para elemento

repetir tamanho de Lista de valores 3 - 2 vezes
  faça
    definir current para obter elemento # i da lista Lista de valores 3
    definir current para obter elemento # i + 1 da lista Lista de valores 3 + current
    definir current para obter elemento # i + 2 da lista Lista de valores 3 + current
    se current > max
      faça
        definir max para current
        definir i para i + 1
  imprimir max
```

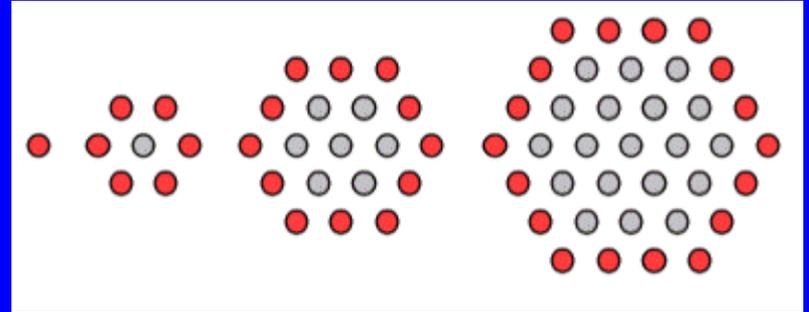
4) Factores

O próprio número é divisor de si próprio. Se o excluirmos, basta verificar até à metade, dado que a partir daí não haverá mais divisores. Esta optimização é o suficiente para o Blockly aceitar o ciclo.



5) Números hexagonais centrados

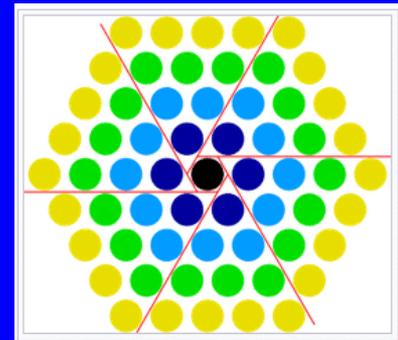
A dificuldade deste problema era perceber qual a expressão numérica que produz o n-ésimo número hexagonal H_n



Mas havia uma pista na figura da direita:

Um número hexagonal é composto por seis números triangulares iguais mais um, isto resulta na fórmula

$$H_n = 6 \left(\frac{n(n-1)}{2} \right) + 1$$



5) Números hexagonais centrados

Basta um ciclo para ir acumulando a repetida aplicação desta fórmula

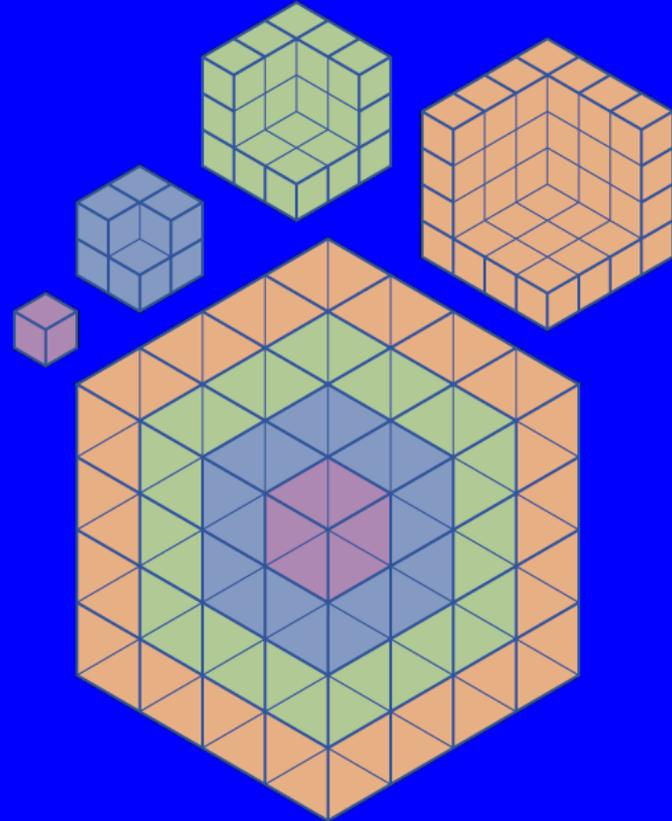
The image shows a Scratch script for calculating centered hexagonal numbers. The script consists of the following blocks:

- definição de variáveis:** Three 'definir para' blocks are stacked vertically. The first sets 'n' to 150, the second sets 'i' to 1, and the third sets 'sum' to 0.
- estrutura de repetição:** A 'repita n vez' block is placed over the 'n' variable block. Inside this loop is a 'faça' block.
- dentro do 'faça' block:**
 - A 'definir delta para' block containing a nested expression: $i \times (i - 1) \div 2 \times 6 + 1$. The variables 'i' and 'delta' are used.
 - A 'definir sum para' block containing the expression: $sum + delta$. The variables 'sum' and 'delta' are used.
 - A 'definir i para' block containing the expression: $i + 1$. The variable 'i' is used.
- saída:** An 'imprime sum' block is placed at the end of the script.

5) Números hexagonais centrados

Curiosamente, a soma dos primeiros n números hexagonais é n^3

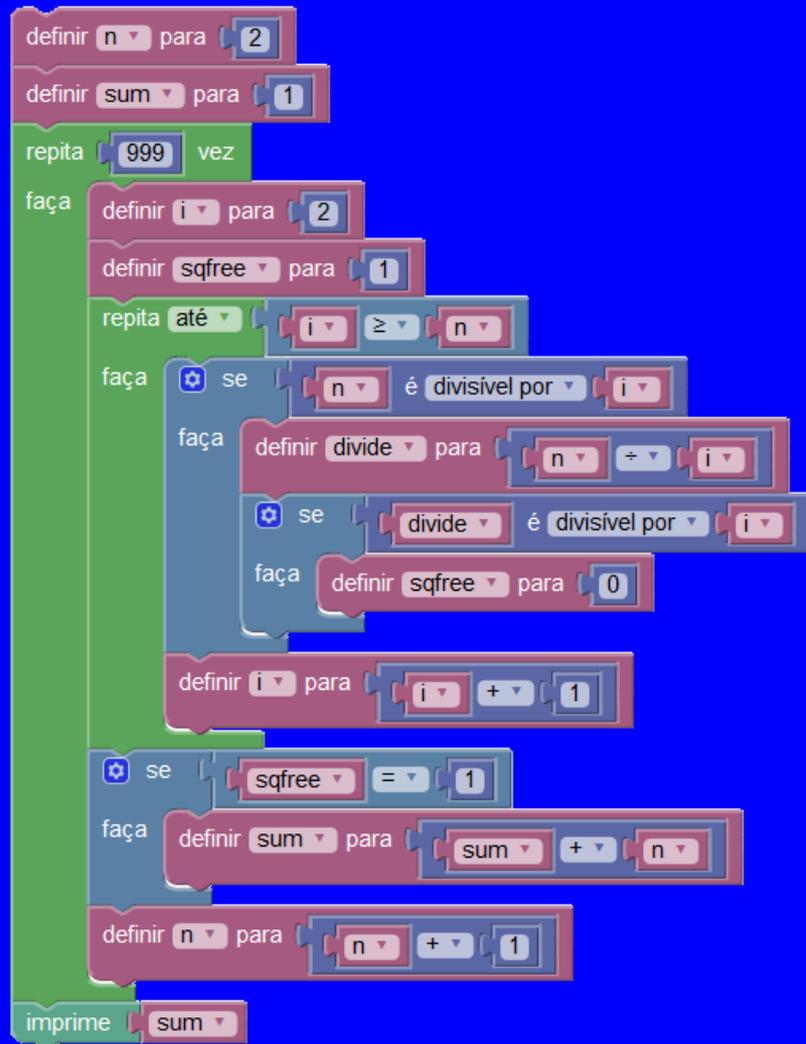
A aplicação de conhecimento matemático pode simplificar imenso a complexidade dos algoritmos!



6) Sem-quadrados

Aqui não é necessário fazer a factorização do número, algo mais complicado de fazer no Blockly. Basta confirmar se algum divisor é também divisor do seu quociente.

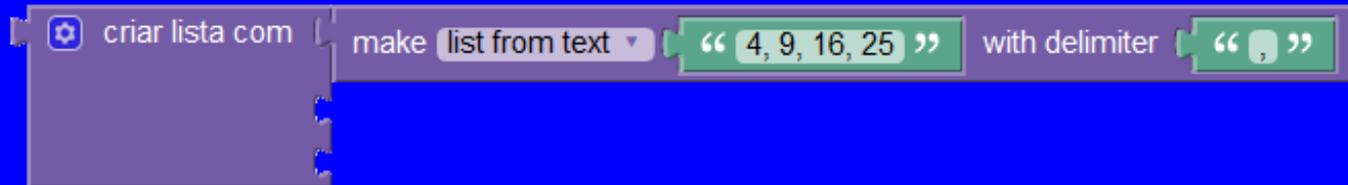
Por exemplo, para 18 e o seu divisor 3, $18/3=9$ que também tem 3 como divisor. Logo 18 não é sem-quadrado.



6) Sem-quadrados

Uma forma mais fácil de resolver seria verificar se, para cada número, dividia por um número quadrado.

Como queremos somar até mil, bastaria ver os primeiros 31 quadrados



O Blockly tem esta instrução para criar rapidamente uma lista de números

7) Triângulo de Pascal

Como o triângulo é simétrico, podemos simplificar $\text{Pascal}(62,51)$ para $\text{Pascal}(62,62-51)=\text{Pascal}(62,11)$

Sabemos que a 1ª coluna é 1.

A próxima coluna pode ser calculada a partir da coluna anterior e de uma fração que vai sendo atualizada ao longo do processo. Vejamos como funciona, por exemplo, para $\text{Pascal}(8,4)$

$$\text{Pascal}(8,0) = 1$$

$$\text{Pascal}(8,1) = \text{Pascal}(8,0) * 8/1$$

$$\text{Pascal}(8,2) = \text{Pascal}(8,1) * 7/2 \quad (\text{decrementa-se o numerador,}$$

$$\text{Pascal}(8,3) = \text{Pascal}(8,2) * 6/3 \quad \text{e incrementa-se o denominador)}$$

$$\text{Pascal}(8,4) = \text{Pascal}(8,3) * 5/4$$

7) Triângulo de Pascal

E obtemos, assim, o seguinte algoritmo

