

# 7º ENCONTRO DO HOTEL DE HILBERT

Sequências numéricas com  
números figurados e números  
poligonais centrais

ANDRÉ MARCHESINI GABRIELLI

Professor do Colégio Salesiano Santa Teresinha

Professor do Colégio Liceu Coração de Jesus

Professor da Rede Municipal de Ensino de São Paulo

# SEQUÊNCIAS NUMÉRICAS

Sequências numéricas são pares ordenados com primeiro valor natural.

$$\{(1, a_1); (2, a_2); (3, a_3); \dots ; (n, a_n); \dots \}$$

Geralmente representamos a sequência apenas pela sua imagem

$$\{a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots \}$$

# SEQUÊNCIAS NUMÉRICAS

Exercício sobre  
sequências numéricas



# SEQUÊNCIAS NUMÉRICAS

a)  $\{0, 7, 26, 63, 124, 215, 342, \dots\}$

b)  $\{1, 4, 1, 5, 9, 2, 6, \dots\}$

c)  $\{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\}$

d)  $\{1, 2, 0, 1, 2, 0, 1, 2, \dots\}$

e)  $\{0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111, \dots\}$

f)  $\{3, 6, 11, 18, 27, 38, 51, \dots\}$

# SEQUÊNCIAS NUMÉRICAS

g)  $\{1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, \dots\}$

h)  $\{0,5; 0,\bar{6}; 0,75; 0,8; 0,8\bar{3}; 0,\overline{857142}, \dots\}$

i)  $\{\sqrt{2}, 2, \sqrt{6}, 2\sqrt{2}, \sqrt{10}, 2\sqrt{3}, \sqrt{14}, \dots\}$

j)  $\{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, \dots\}$

k)  $\{\frac{1}{3}, \frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{5}{6}, 1, \frac{7}{6}, \frac{4}{3}, \dots\}$

l)  $\{-2, 12, -30, 56, -90, 132, -182, \dots\}$

# SEQUÊNCIAS NUMÉRICAS

m)  $\{2, 10, 12, 16, 17, 18, 19, 200, \dots\}$

n)  $\{1; 1; 2; 6, 24; 120, 720; 5040, \dots\}$

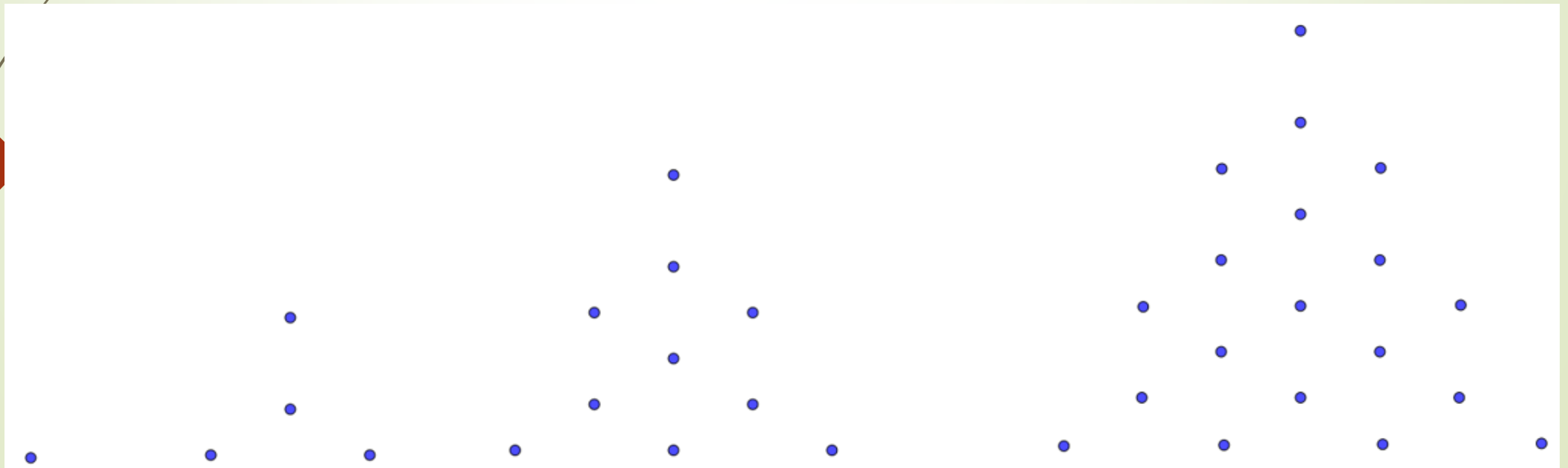
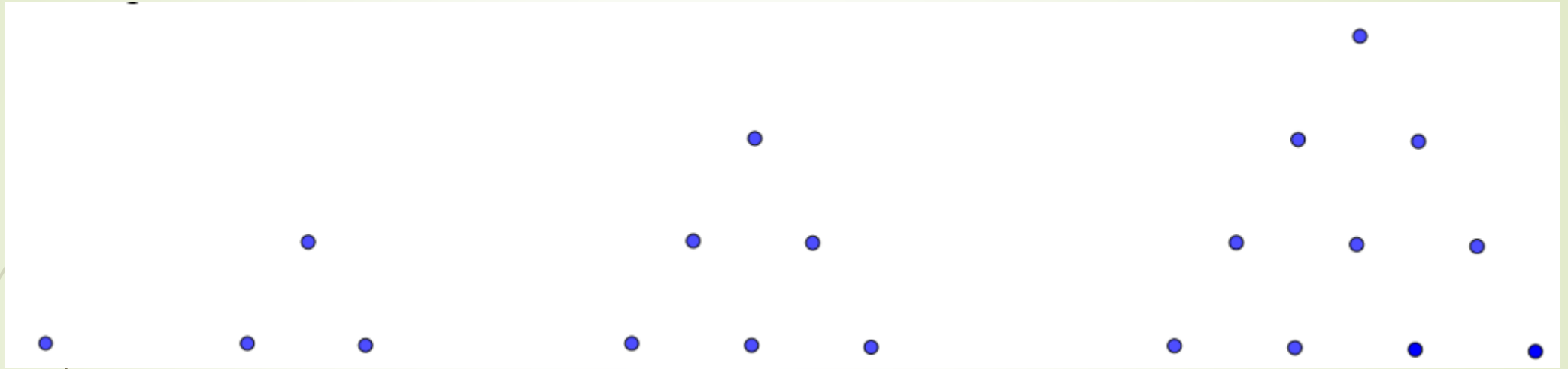
o)  $\{1, 9, 6, 14, 11, 19, 16, 24, 21, 29, \dots\}$

p)  $\{1, 6, 15, 20, 15, 6, 1\}$

# NÚMEROS FIGURADOS

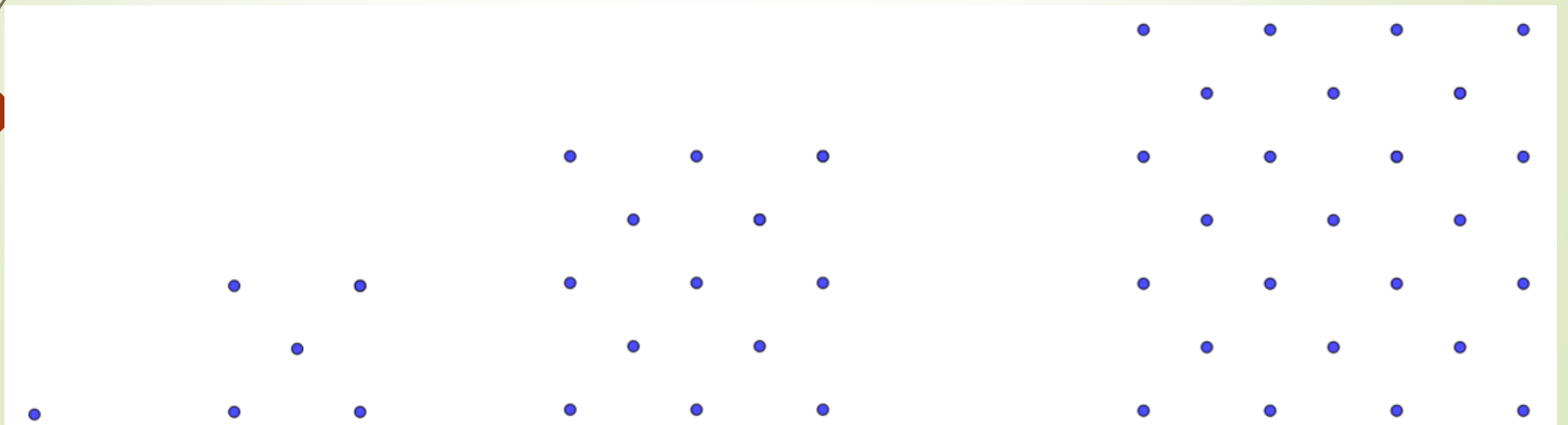
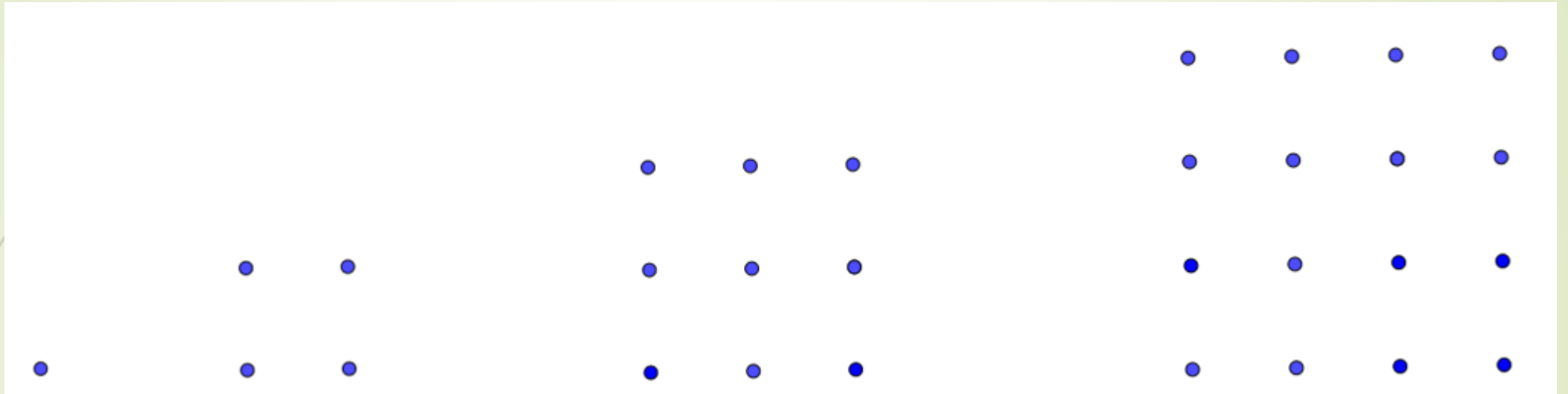
Os números figurados ou poligonais já eram conhecidos desde a Grécia antiga. Eles expressam a quantidade de pontos em certas configurações geométricas.

# NÚMEROS TRIANGULARES

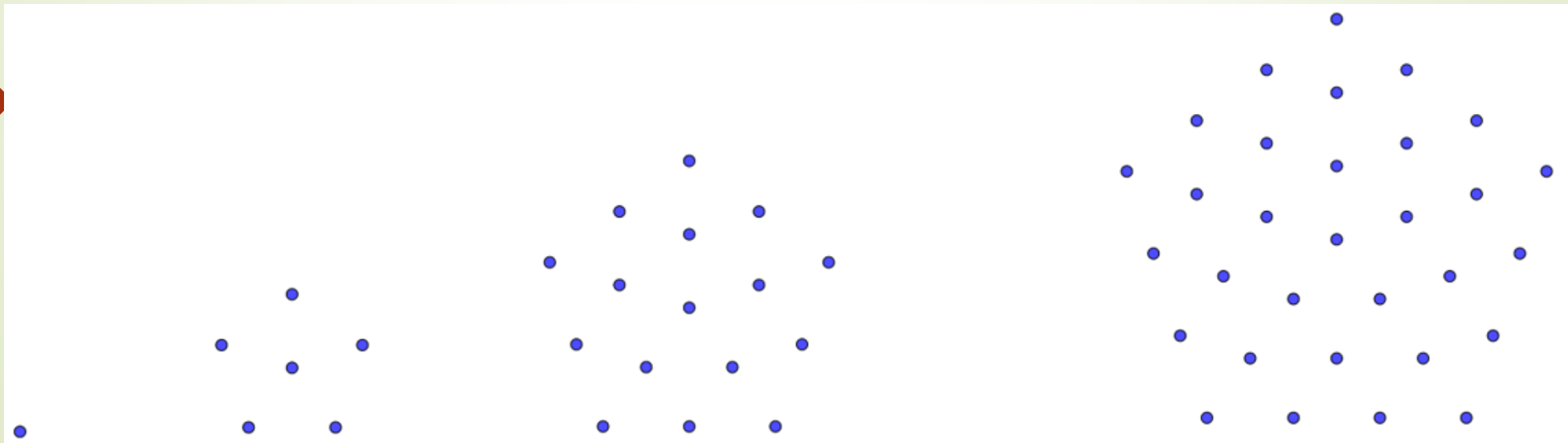
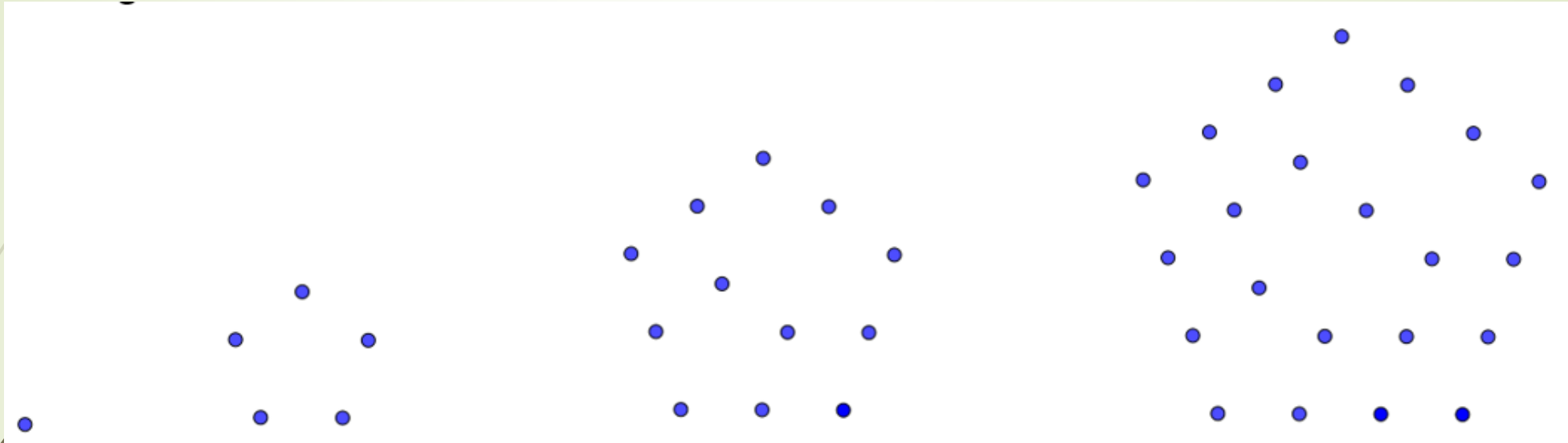




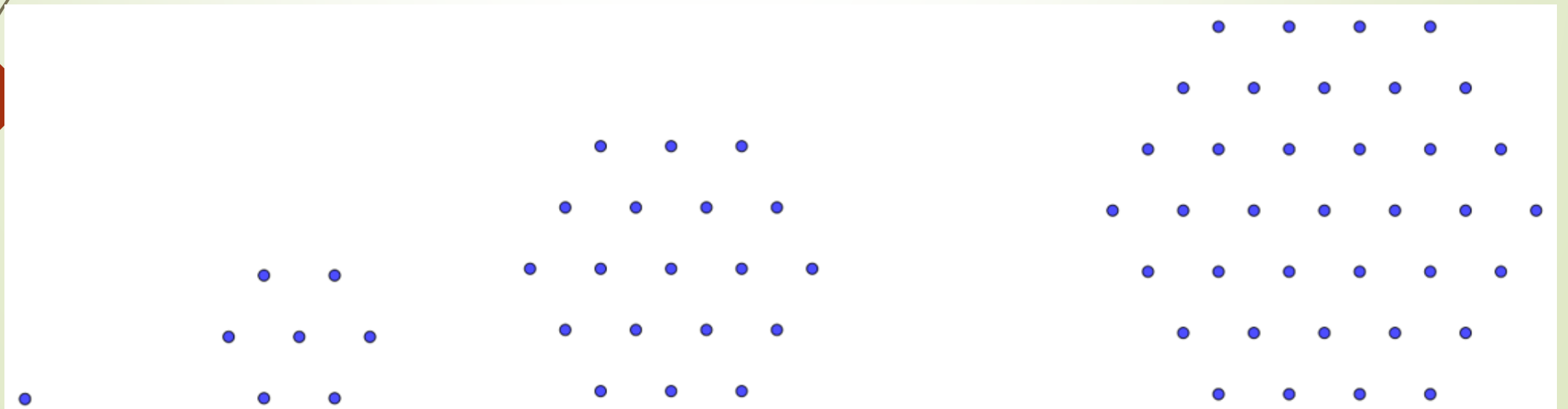
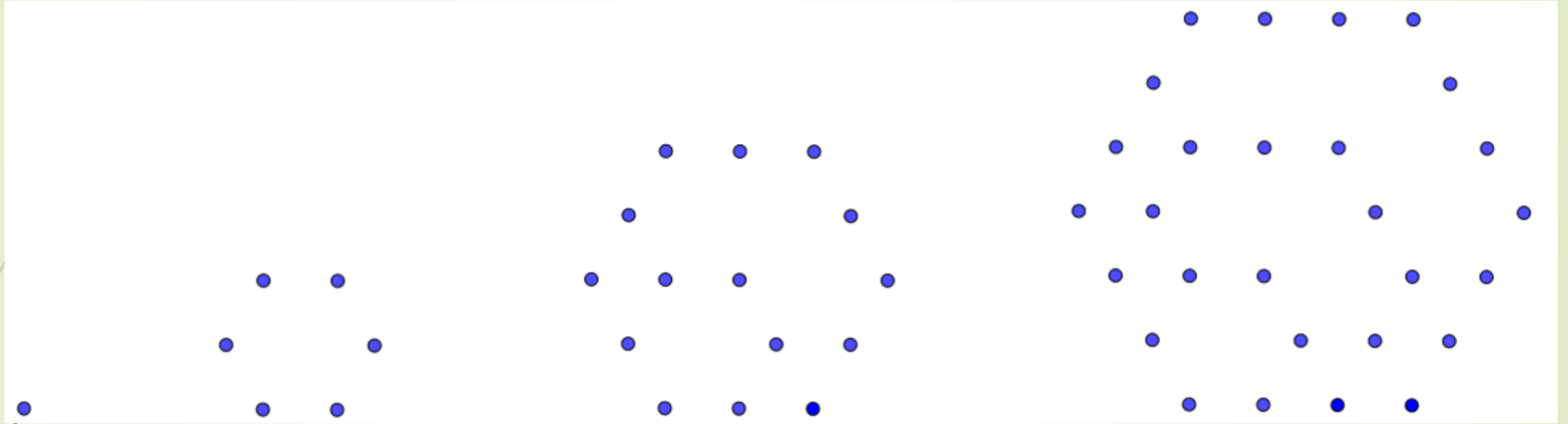
# NÚMEROS QUADRADOS



# NÚMEROS PENTAGONAIS



# NÚMEROS HEXAGONAIS

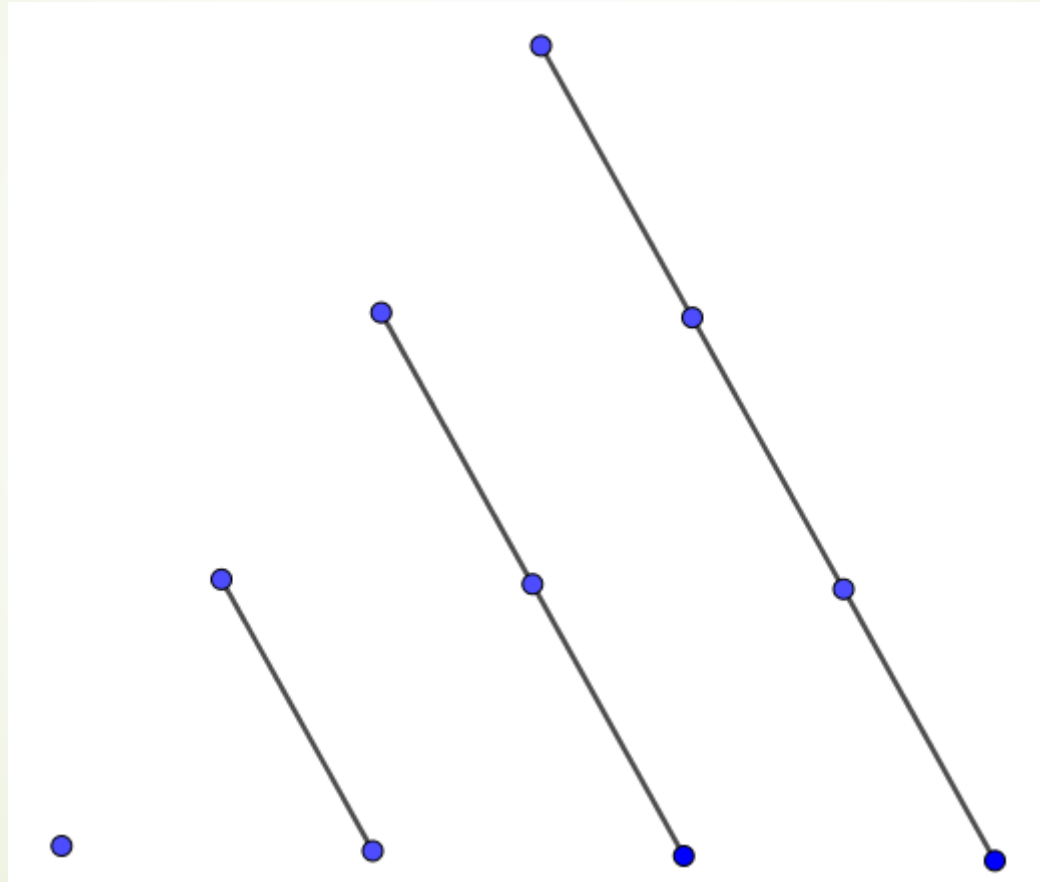


# NÚMEROS FIGURADOS

Atividade com Números  
Poligonais



# NÚMEROS TRIANGULARES



# NÚMEROS TRIANGULARES

$$t_1 = 1$$

$$t_2 = 3$$

$$t_3 = 6$$

$$t_4 = 10$$

$$t_5 = 15$$

$$t_6 = 21$$

$$t_{10} = 55$$

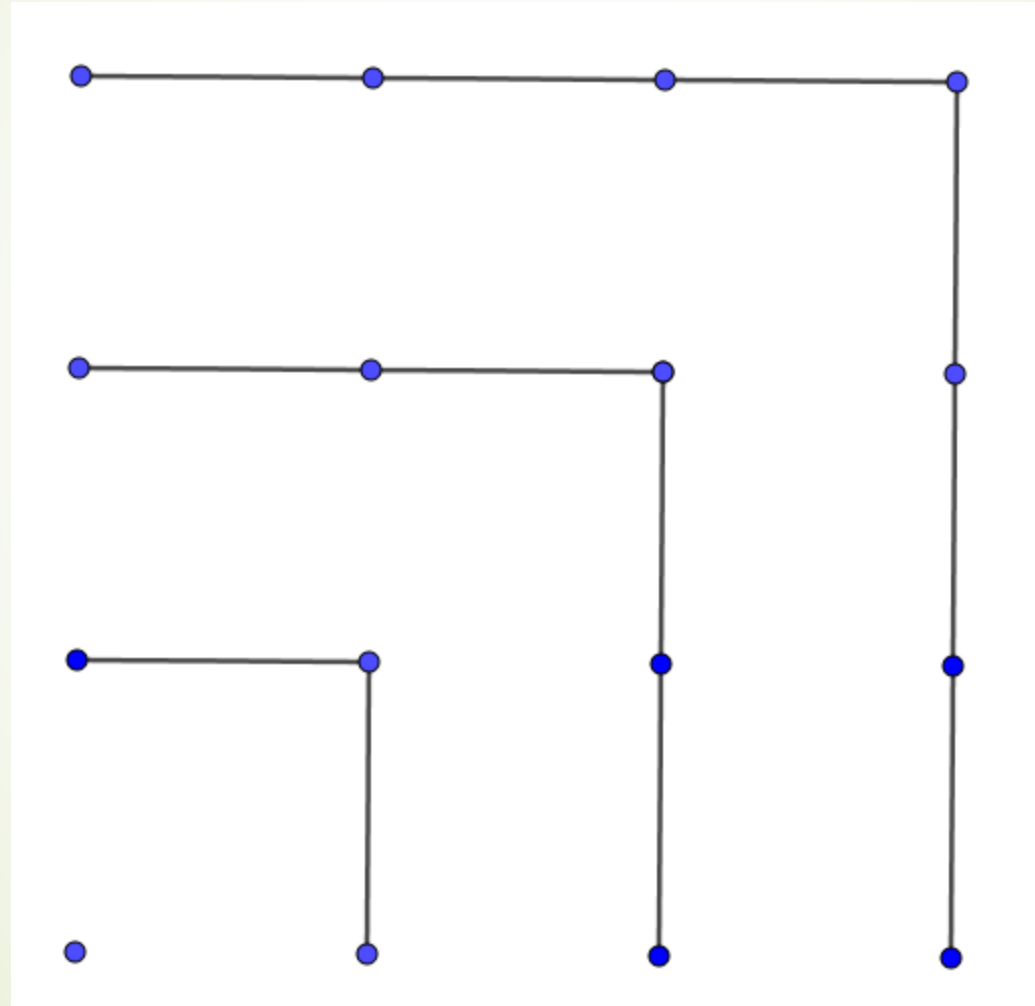
$$t_{100} = 5050$$

$$t_n = 1+2+3+4+\dots +n$$

$$t_n = t_{n-1} + n \quad n > 1$$

$$t_n = (n^2+n)/2$$

# NÚMEROS QUADRADOS



# NÚMEROS QUADRADOS

$$q_1 = 1$$

$$q_2 = 4$$

$$q_3 = 9$$

$$q_4 = 16$$

$$q_5 = 25$$

$$q_6 = 36$$

$$q_{10} = 100$$

$$q_{100} = 10000$$

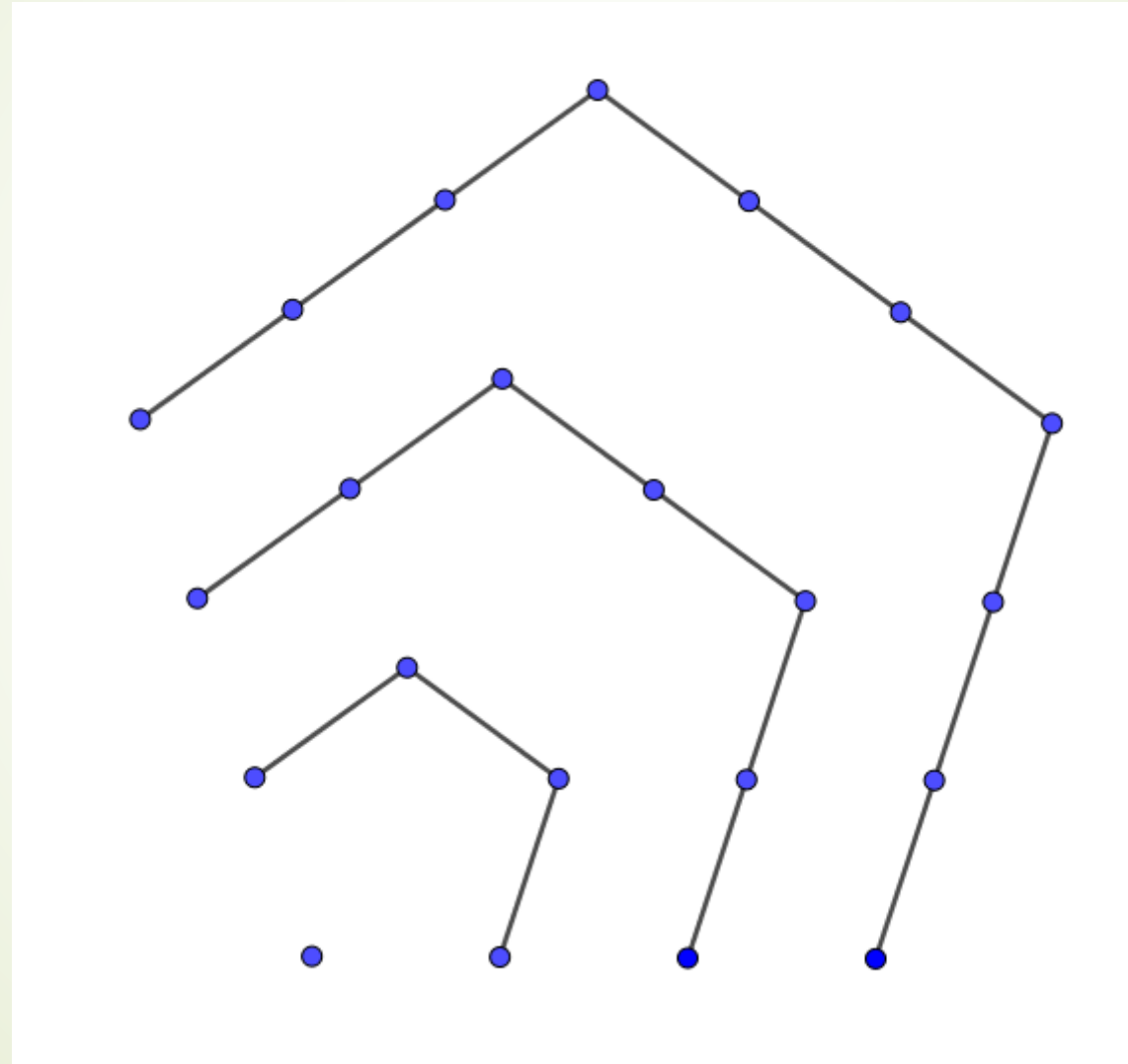
$$q_n = 1 + 3 + 5 + 7 + \dots + 2n - 1$$

$$q_n = q_{n-1} + 2n - 1 \quad n > 1$$

$$q_n = n^2$$



# NÚMEROS PENTAGONAIS



# NÚMEROS PENTAGONAIS

$$p_1 = 1$$

$$p_2 = 5$$

$$p_3 = 12$$

$$p_4 = 22$$

$$p_5 = 35$$

$$p_6 = 51$$

$$p_{10} = 145$$

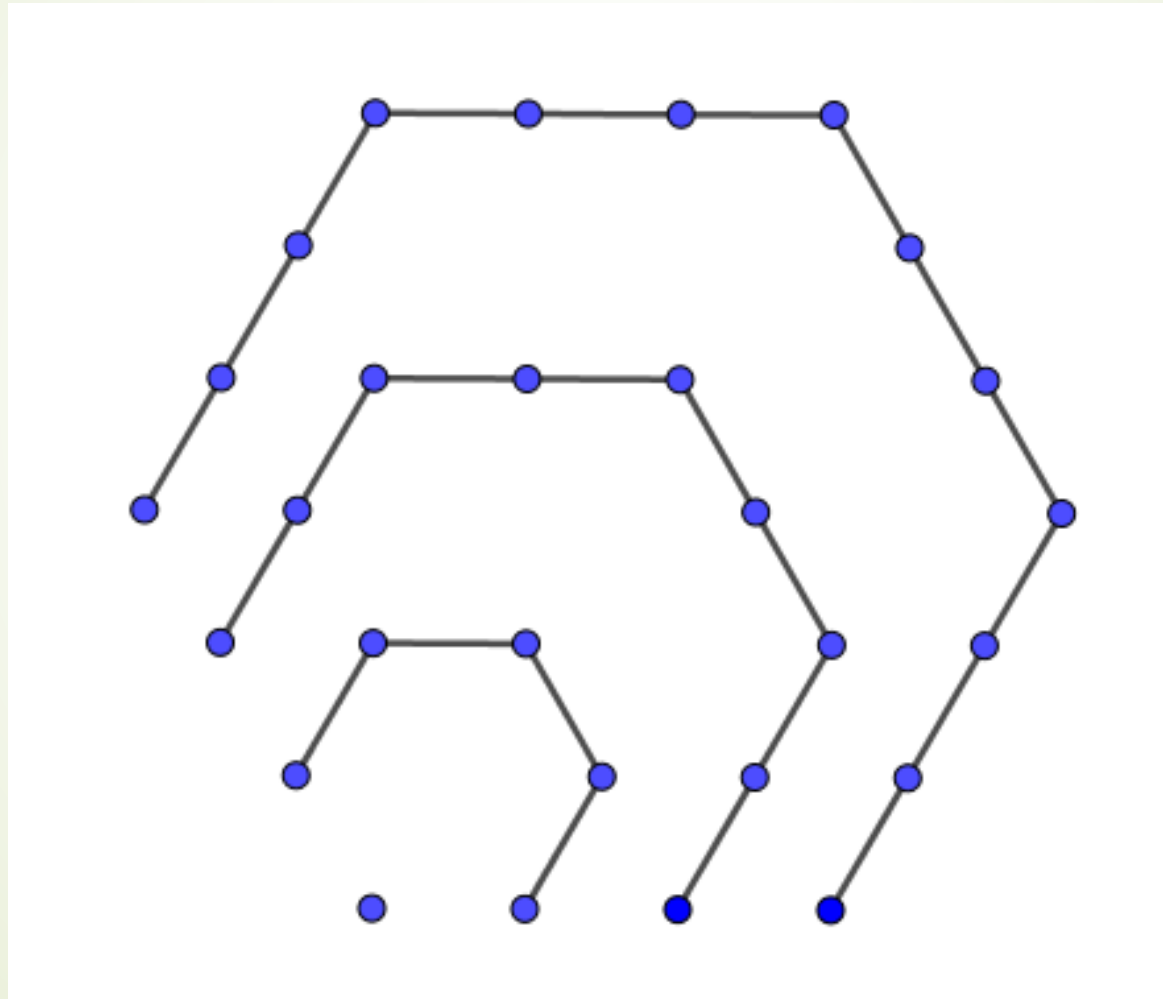
$$p_{100} = 14950$$

$$p_n = 1 + 4 + 7 + 10 + \dots + 3n - 2$$

$$p_n = p_{n-1} + 3n - 2 \quad n > 1$$

$$p_n = (3n^2 - n) / 2$$

# NÚMEROS HEXAGONAIS



# NÚMEROS HEXAGONAIS

$$h_1 = 1$$

$$h_2 = 6$$

$$h_3 = 15$$

$$h_4 = 28$$

$$h_5 = 45$$

$$h_6 = 66$$

$$h_{10} = 190$$

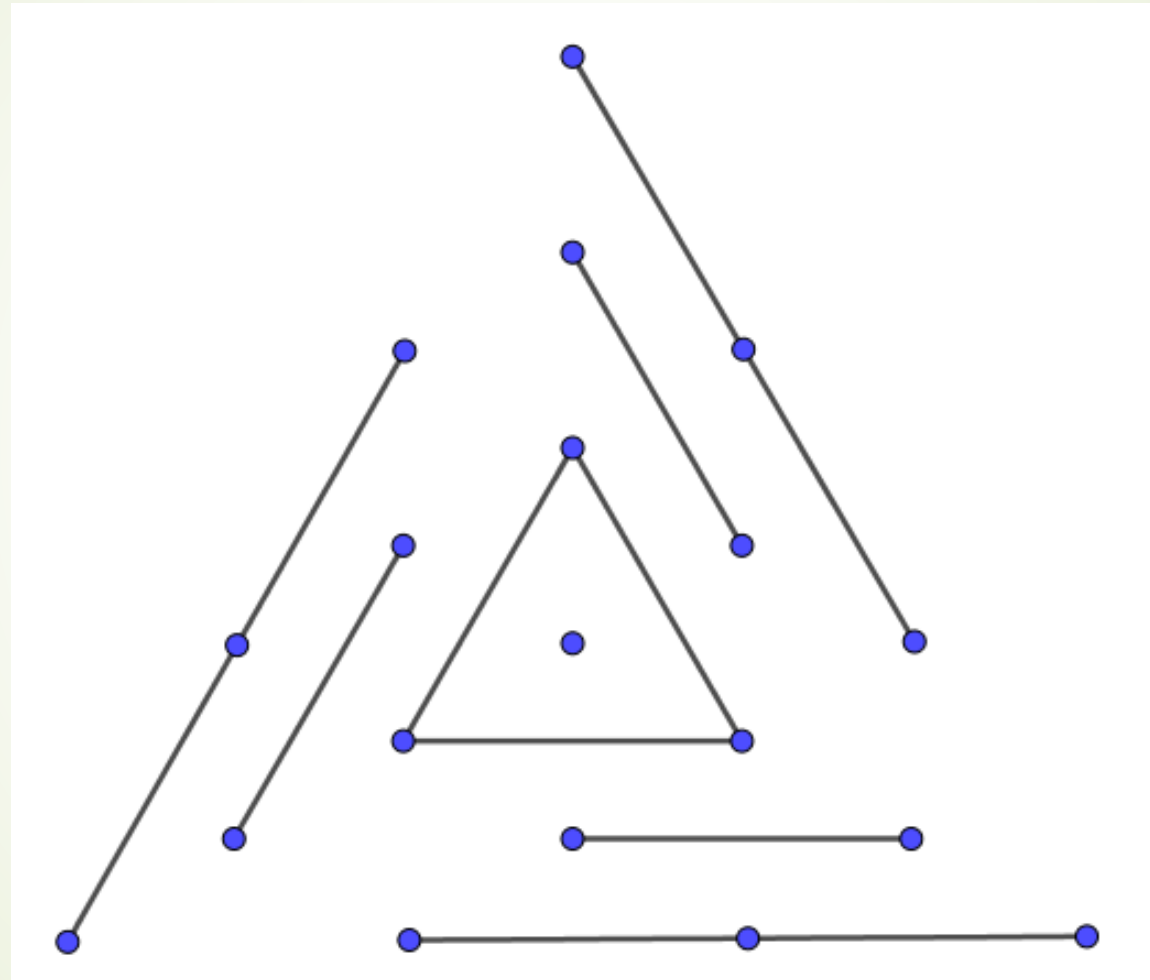
$$h_{100} = 19900$$

$$h_n = 1 + 4 + 7 + 10 + \dots + 4n - 3$$

$$h_n = h_{n-1} + 4n - 3 \quad n > 1$$

$$h_n = 2n^2 - n$$

# NÚMEROS TRIANGULARES CENTRAIS



# NÚMEROS TRIANGULARES CENTRAIS

$$T_1 = 1$$

$$T_2 = 4$$

$$T_3 = 10$$

$$T_4 = 19$$

$$T_5 = 31$$

$$T_6 = 46$$

$$T_{20} = 571$$

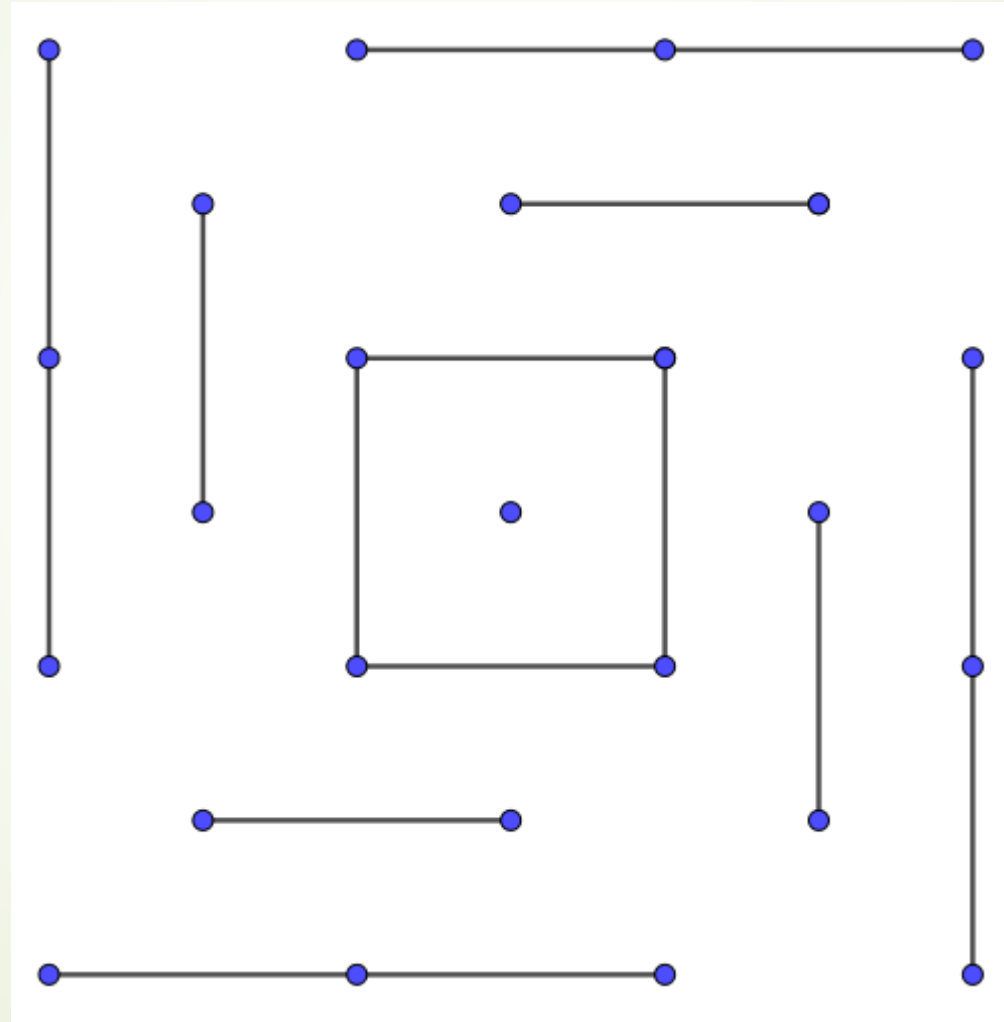
$$T_{200} = 59701$$

$$T_n = 1 + 3 + 6 + 9 + \dots + 3n - 3$$

$$T_{n+1} = T_n + 3n \quad n > 0$$

$$T_n = (3n^2 - 3n + 2) / 2$$

# NÚMEROS QUADRADOS CENTRAIS



# NÚMEROS QUADRADOS CENTRAIS

$$Q_1 = 1$$

$$Q_2 = 5$$

$$Q_3 = 13$$

$$Q_4 = 25$$

$$Q_5 = 41$$

$$Q_6 = 61$$

$$Q_{20} = 761$$

$$Q_{200} = 79601$$

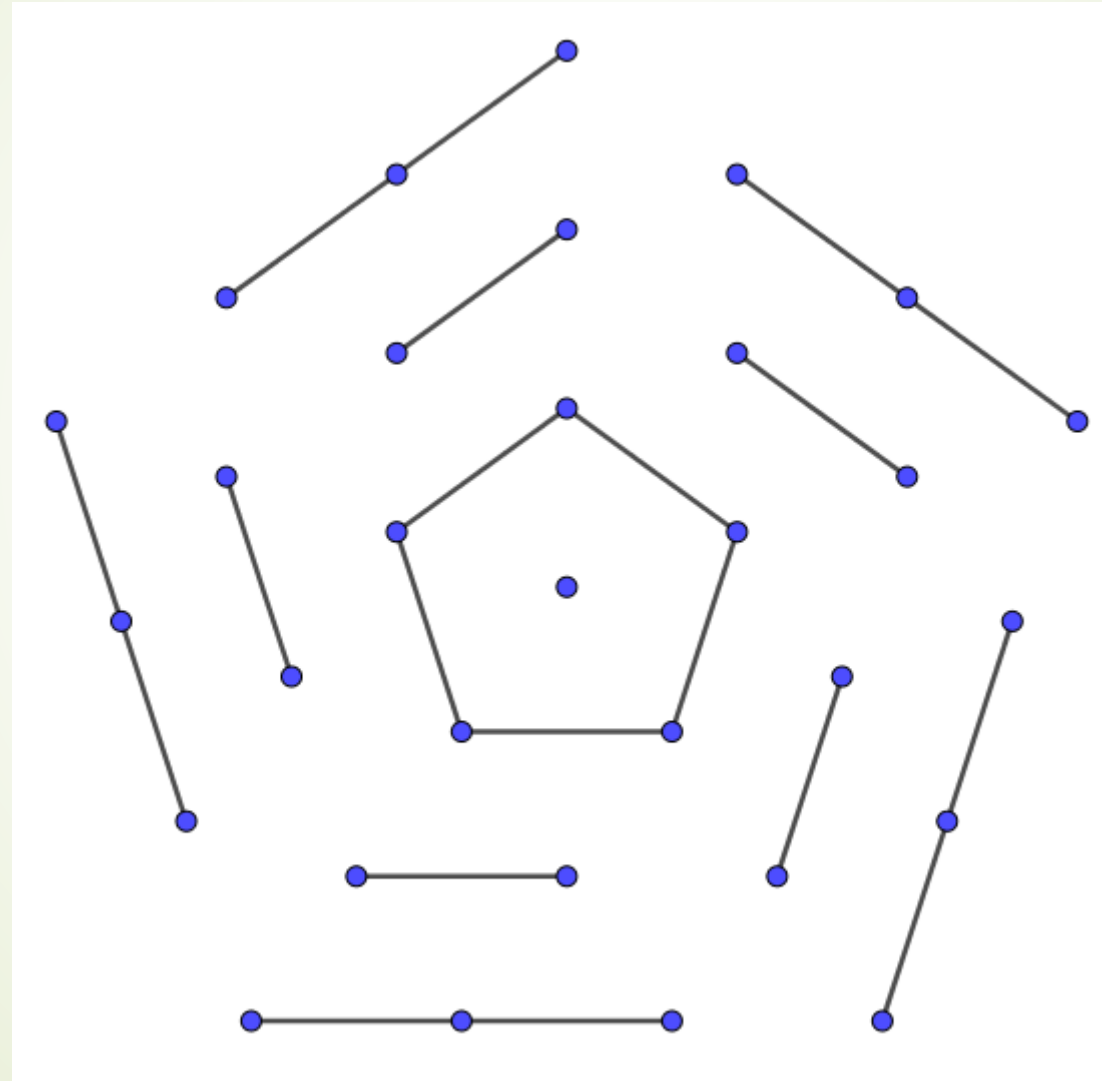
$$Q_n = 1 + 4 + 8 + 12 + \dots + 4n - 4$$

$$Q_{n+1} = Q_n + 4n \quad n > 0$$

$$Q_n = 2n^2 - 2n + 1$$



# NÚMEROS PENTAGONAIS CENTRAIS



# NÚMEROS PENTAGONAIS CENTRAIS

$$P_1 = 1$$

$$P_2 = 6$$

$$P_3 = 16$$

$$P_4 = 31$$

$$P_5 = 51$$

$$P_6 = 76$$

$$P_{20} = 951$$

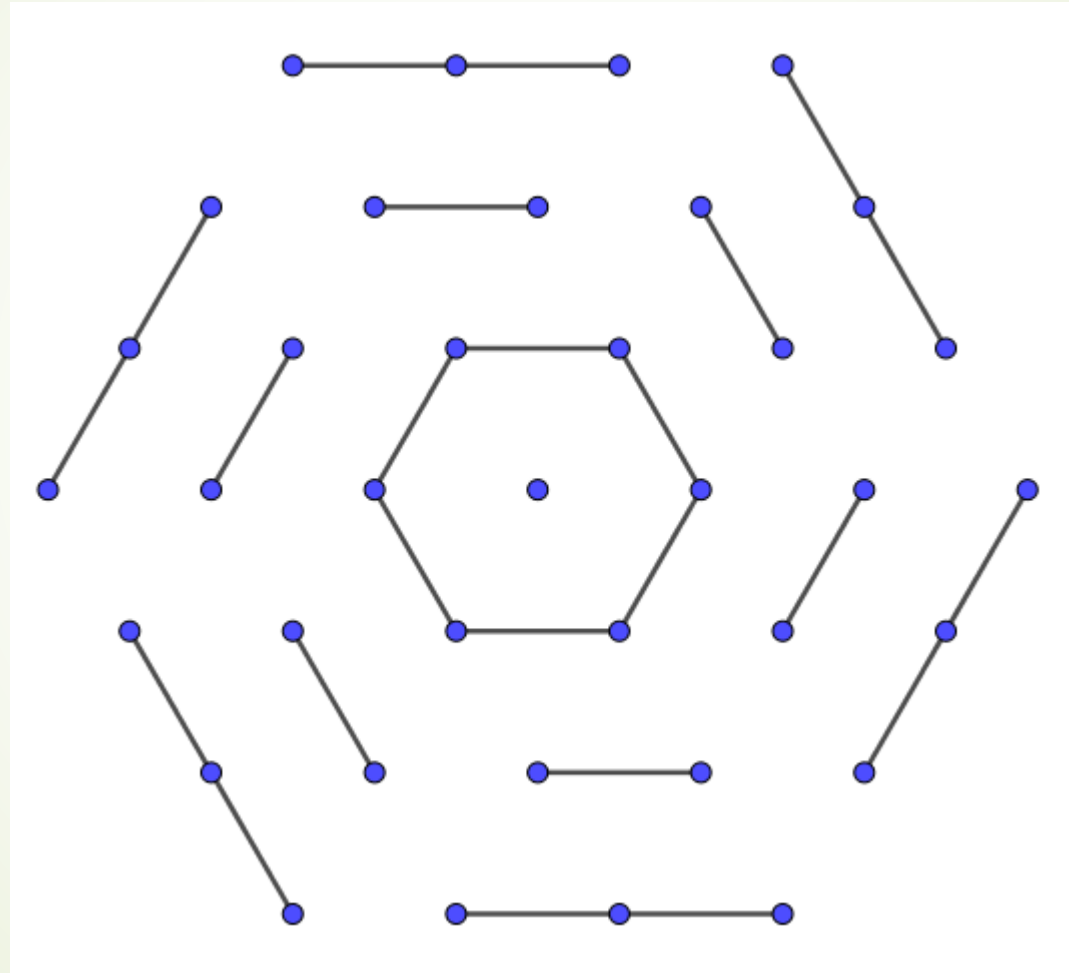
$$P_{200} = 99501$$

$$P_n = 1 + 5 + 10 + 15 + \dots + 5n - 5$$

$$P_{n+1} = P_n + 5n \quad n > 0$$

$$P_n = (5n^2 - 5n + 2) / 2$$

# NÚMEROS HEXAGONAIS CENTRAIS



# NÚMEROS HEXAGONAIS CENTRAIS

$$H_1 = 1$$

$$H_2 = 7$$

$$H_3 = 19$$

$$H_4 = 37$$

$$H_5 = 61$$

$$H_6 = 91$$

$$H_{20} = 1141$$

$$H_{200} = 119401$$

$$H_n = 1 + 6 + 12 + 18 + \dots + 6n - 6$$

$$H_{n+1} = H_n + 6n \quad n > 0$$

$$H_n = 3n^2 - 3n + 1$$

# RELAÇÕES

1. É possível escrever um número poligonal em função de um número triangular?

$$q_n = 2t_{n-1} + n \quad p_n = 3t_{n-1} + n \quad h_n = 4t_{n-1} + n$$

2. Qual a diferença entre dois números poligonais consecutivos?

$$p_n - q_n = t_{n-1} \quad h_n - p_n = t_{n-1}$$

# RELAÇÕES

3. É possível escrever um número poligonal central em função de um número triangular?

$$T_n = 3t_{n-1} + 1 \quad Q_n = 4t_{n-1} + 1 \quad P_n = 5t_{n-1} + 1$$

4. Qual a diferença entre dois números poligonais centrais consecutivos?

$$Q_n - T_n = t_{n-1} \quad P_n - Q_n = t_{n-1} \quad H_n - P_n = t_{n-1}$$

# RELAÇÕES

5. Qual a soma de dois números poligonais do tipo  $n$  e  $n+2$ ?

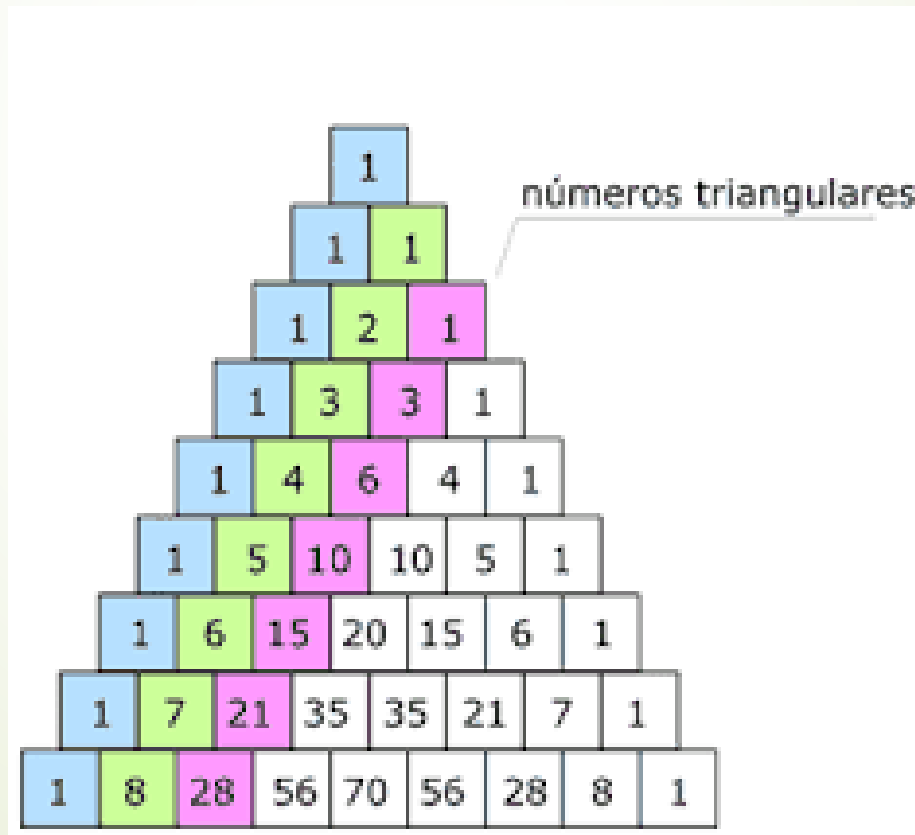
$$t_n + p_n = 2q_n \quad q_n + h_n = 2p_n$$

6. Qual a soma de dois números poligonais centrais do tipo  $n$  e  $n+2$ ?

$$T_n + P_n = 2Q_n \quad Q_n + H_n = 2P_n$$

# RELAÇÕES

7. Quais números poligonais encontramos no triângulo de Pascal?







OBRIGADO



[andrepmat@gmail.com](mailto:andrepmat@gmail.com)

