Nível 1

Cada termo é obtido somando-se um quadrado perfeito ao termo anterior. Observe:

$$2 = 1 + 1^2$$

$$6 = 2 + 2^2$$

$$15 = 6 + 3^2$$

$$31 = 15 + 4^2$$

$$56 = 31 + 5^2$$

O próximo termo será dado por:

$$92 + 7^2 = 141$$

Nível 2

Falta uma informação no problema, “determine a quantidade máxima de filhos que Norberto pode ter”.

O filho mais novo receberá a metade de 128: 64

O segundo filho mais novo receberá a metade do que sobrou, ou seja, a metade de 64: 32

O terceiro filho mais novo receberá a metade do que sobrou, ou seja, a metade de 32: 16

O quarto filho mais novo receberá a metade do que sobrou, ou seja, a metade de 16: 8

O quinto filho mais novo receberá a metade do que sobrou, ou seja, a metade de 8: 4

O sexto filho mais novo receberá a metade do que sobrou, ou seja, a metade de 4: 2

Como só restam duas balas, e os mais velhos devem receber a mesma quantidade de bala, pois são gêmeos, ambos devem receber uma bala.

Então no máximo Norberto pode ter 8 filhos.

Nível 3

Podemos escrever essa fração como:

$$\frac{x+19}{x+19}+\frac{80}{x+19}$$

Logo observamos que basta acharmos os divisores de 80, para satisfazer as condições do problema.

Fatorando 80 temos:

$$80 = 2^4 \cdot 5$$

Para saber o número de divisores, vamos pegar o expoente de cada potência da fatoração e adicionar 1, deste modo:

$$(4+1)(1+1) = 5 \cdot 2 = 10\ divisores$$

Porém nesse caso só estamos considerando os divisores positivos de 80, para saber o total de divisores sejam eles positivos e negativos, devemos multiplicar por 2, tendo assim:

$$10 \cdot 2 = 20$$

Logo existem 20 valores possíveis para x para que a fração represente um número inteiro.