まず以下の 3 通りの状況の確率を出す

3 人がじゃんけんして 2 人勝ち、1 人勝ち、引き分け

2 人勝ちについて考える

全体の手の出し方：$3 \times 3 \times 3 = 27$　∴ 27 通り

2 人勝ちのパターンは以下の通り

🖐🖐👊　✌✌🖐　👊👊✌

それぞれのパターンで誰が何の手を出すかの選び方は誰が負けるかを選べば良いから
3 通りずつ　∴ $3 \times 3 = 9$　∴ 9 通り

つまり、2 人勝ちの確率は $\frac{9}{27} = \frac{1}{3}$

そして、1 人勝ちは 2 人負けであり確率は 2 人勝ちと変わらないため$\frac{1}{3}$

最後に、引き分けは 1 から上記の 2 つを引けば良いから

$$1 - \frac{1}{3} - \frac{1}{3} = \frac{1}{3}$$

よって、2 人勝ち、1 人勝ち、引き分けは全て確率 $\frac{1}{3}$ となる

ちなみに、一人称視点からは勝ちも負けも引き分けも全て同じ確率である

この情報を元に次はじゃんけんの結果について以下の 4 通りの確率を考える

3 人→3 人、3 人→2 人、2 人→2 人、2 人→1 人　それぞれの確率は以下の通り

3 人→ 3 人：引き分けより$\frac{1}{3}$

3 人→2 人：1 人勝ちまたは 1 人負けより$\frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$

2 人→ 2 人：引き分けより$\frac{1}{3}$

2 人→2 人：引き分け以外であるから$1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$

それでは、次にどこで 3 人→2 人になり、どこで 2 人→1 人になるか考える

まず、$P(n)$はn回目でちょうど順位が決まる確率であるからn回目で 2 人 → 1 人は固定

そして、3 人→2 人は1 回目から$n-1$ 回目のどこでも良いため出方は$n-1$通り

それぞれの場合の確率は

3 人→3 人、2 人→2 人合わせて：$n-2$ 回

3 人→2 人：1 回

2 人→1 人：1 回

より次のようになる。

$$\left(\frac{1}{3}\right)^{n-2} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{4}{3^n}$$

これが$n-1$通り存在するから

$$P(n) = \frac{4}{3^n}(n-1)$$