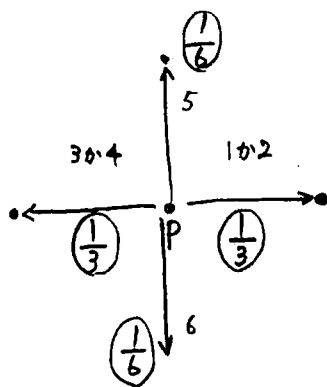




(1) $\rightarrow$ が 1 回 $\uparrow$ が 1 回 であればよいから

$\rightarrow \uparrow$ の 11 通りも考えて、その確率は

$$2 \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{6} = \boxed{\frac{1}{9}}$$

(2) $\uparrow$ が 2 回 $\rightarrow$ が 2 回 であればよいから

$\uparrow \uparrow \rightarrow \rightarrow$ の 11 通りが $\frac{4!}{2!2!}$ であることより、確率は

$$\frac{4!}{2!2!} \times \left(\frac{1}{6}\right)^2 \times \left(\frac{1}{3}\right)^2 = 6 \times \frac{1}{36} \times \frac{1}{9} = \boxed{\frac{1}{54}}$$

(3) $\rightarrow, \uparrow, \leftarrow, \downarrow$ がそれぞれ x, y, z, w 回 であるとすると

$$x + y + z + w = 4 \quad \text{--- ① である}$$

$$\text{但し、} \begin{cases} x = 1, 2, 3, 4 \\ y = 1, 2, 3, 4 \\ z = 0, 1, 2, 3, 4 \\ w = 0, 1, 2, 3, 4 \end{cases} \quad \text{のいずれかとなる。}$$

$$\text{題意から} \quad \begin{cases} x - z = 1 & \text{--- ②} \\ y - w = 1 & \text{--- ③} \end{cases} \quad \text{が成り立つので}$$

$$\text{①+②+③から} \quad 2x + 2y = 6 \text{ より}$$

$$x + y = 3 \quad \text{--- ④}$$

ここで、 x, y は 1 以上の自然数だから

$$\text{④より} \quad x = 1, 2 \quad \text{となる。}$$

$$\text{また} \quad \text{④-③より} \quad x + w = 2 \quad \text{--- ⑤ である。}$$

$$\text{i) } x = 1 \text{ のとき、} \quad \text{②より} \quad z = x - 1 = 0$$

$$\text{④より} \quad y = 3 - x = 2$$

$$\text{⑤より} \quad w = 2 - x = 1$$

$$\text{ii) } x = 2 \text{ のとき} \quad z = x - 1 = 1$$

$$y = 3 - x = 1$$

$$w = 2 - x = 0$$

$$\text{ゆえに} \quad (x, y, z, w) = (1, 2, 0, 1), (2, 1, 1, 0)$$

となる。

よ7 $(x, y, z, w) = (1, 2, 0, 1)$ のときの確率は

$$\frac{4!}{1!2!1!1!} \times \left(\frac{1}{3}\right)^1 \times \left(\frac{1}{6}\right)^2 \times \left(\frac{1}{6}\right)^1 = \cancel{12}^2 \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{\cancel{6} \times \cancel{6} \times 6} = \frac{1}{54}$$

$(x, y, z, w) = (2, 1, 1, 0)$ のときの確率は

$$\frac{4!}{2!1!1!1!} \times \left(\frac{1}{3}\right)^2 \times \left(\frac{1}{6}\right)^1 \times \left(\frac{1}{3}\right)^1 = \cancel{12}^4 \times \frac{1}{9} \times \frac{1}{\cancel{6} \times 3} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{27} = \frac{4}{54}$$

ゆえに求める確率は $\frac{1}{54} + \frac{4}{54} = \boxed{\frac{5}{54}}$