

(1) サイコロを4回投げたとき、1の目が出る番を4回のうち2回選べばよいので、

$$\frac{{}_4C_2}{6^4} = \frac{1}{216} \dots(\text{答})$$

(2)① (1回目, 2回目, 3回目) のように出た目を表すことにする。

(1, 1, 6) と (1, 6, 1) は1回目に「1」が出ると、その反対側の面の「6」が「1」になってしまうので不適。

(6, 1, 1) のときだけ考えればよく、1回目, 2回目に6の目, 1の目が出る確率はそれぞれ $\frac{1}{6}$

2回目に1の目が出たとき, 向かい合う6の目は1に書きかえられているので,
3回目に1の目が出る確率は $\frac{2}{6}$

よって, 求める確率は, $\frac{1}{6} \times \frac{1}{6} \times \frac{2}{6} = \frac{1}{108} \dots(\text{答})$

② (1, 1, 2, 2) のとき, $1 \times 2 \times 1 \times 1 = 2$ (通り)

(1, 2, 1, 2) のとき, $1 \times 1 \times \underline{2} \times 1 = 2$ (通り)

※ 3回目に投げるときはすでに「1」は3面あるが, もともと「5」であった「1」が出てしまうと, 4回目に「2」が出なくなるので,
下線部は2通りであることに注意。

(1, 2, 2, 1) のとき, $1 \times 1 \times 1 \times 3 = 3$ (通り)

(2, 1, 1, 2) のとき, $1 \times 1 \times \underline{2} \times 1 = 2$ (通り)

(2, 1, 2, 1) のとき, $1 \times \underline{1} \times 1 \times 3 = 3$ (通り)

(2, 2, 1, 1) のとき, $1 \times 1 \times 2 \times 3 = 6$ (通り)

以上より, $2+2+3+2+3+6=18$ (通り) なので, $\frac{18}{6^4} = \frac{1}{72} \dots(\text{答})$