$$Korzystam\ ze\ schematu\ Bernouliego:$$

$$P_n(k) = \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot q^{n-k}$$

$n -$ *liczba prób*
$k -$ *liczba sukcesów*
$p -$ *prawdopodobieństwo sukcesu*
$q -$ *prawdopodobieństwo porażki*

a) $n = 4$ *liczba losowań*
$k = 4$ *czterokrotne wylosowanie sześcianu z jedną ścianką pomarańczową*
$p = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$ *prawdopodobieństwo wylosowania sześcianu z jedną ścianką pomarańczową*
$q = 1 - p = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ *prawdopodobieństwo wylosowania innego sześcianu niż sześcianu z jedną ścianką pomarańczową*

$$P(a) = P_n(k) = P_4(4) = \binom{4}{4} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^4 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^{4-4} = \frac{4!}{4! \cdot 0!} \cdot \frac{1}{256} \cdot 1 = \frac{1}{256}$$

b)
$n = 4$ *liczba losowań*
$k_1 = 0$ *żaden z wylosowanych sześcianów nie ma ścianki pomarańczowej*
$k_2 = 1$ *jeden z wylosowanych sześcianów ma ściankę pomarańczową*
$p = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$ *prawdopodobieństwo wylosowania sześcianu z jedną ścianką pomarańczową*
$q = 1 - p = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ *prawdopodobieństwo wylosowania innego sześcianu niż sześcianu z jedną ścianką pomarańczową*

$$P(b) = P_n(k_1) + P_n(k_2) = \binom{4}{0} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^0 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^{4-0} + \binom{4}{1} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^1 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^{4-1} =$$
$$= \frac{4!}{0! \cdot 4!} \cdot 1 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^4 + \frac{4!}{1! \cdot (4-1)!} \cdot \frac{1}{4} \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^3 = \frac{81}{256} + \frac{27}{64} = \frac{189}{256}$$