# 4 база. Часть 2.

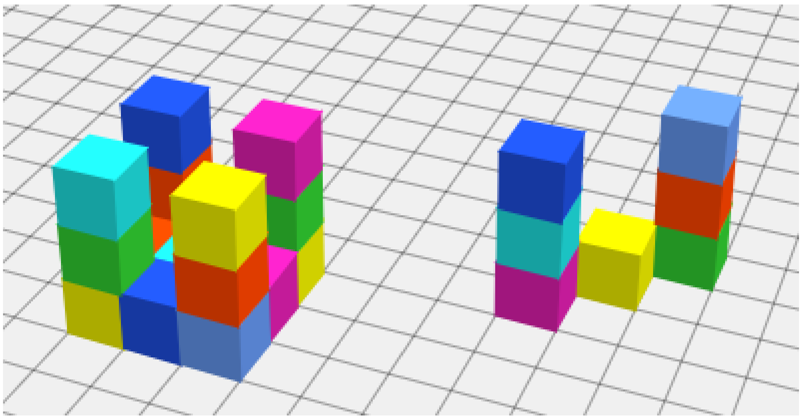
## 1. Решение.

Рассмотрим «поле» для строительства сверху, оно будет иметь вид квадрата 3х3 клетки, то есть содержать 3 строки и 3 столбца. Наибольшее количество кубиков будет использовано, если будут заполнены все возможные клетки в каждом слое игрового поля.

Для указанного вида спереди кубики должны стоять во всех столбцах нижнего слоя, а для указанного вида слева кубики должны стоять во всех строках нижнего слоя. Наибольшее количество кубиков в нижнем слое будет в случае, когда на всех клетках нижнего слоя стоят кубики, а наименьшее – когда в каждом столбце и в каждой строке ровно по 1 кубику (например, кубики стоят по диагонали). То есть наибольшее количество кубиков в нижнем слое равно 9, наименьшее – 3.

Рассмотрим теперь второй и третий слои игрового поля. Для указанного вида спереди кубики должны стоять в 1-м и 2-м столбцах второго и третьего слоев (в клетках 1, 4, 7, 3, 6, 9), а для указанного вида слева кубики должны стоять в 1-й и 2-й строках второго и третьего слоев (в клетках 1, 2, 3, 7, 8, 9). Таким образом, чтобы обе проекции были верны, нужно, чтобы кубики стояли в клетках 1, 3, 7, 9. Наибольшее количество кубиков во втором и третьем слое будет в случае, когда на всех этих клетках (1, 3, 7, 9) этих слоев стоят кубики, а наименьшее – когда по 2 кубика стоят в клетках по диагонали (в 1 и 9 или в 3 и 7). То есть наибольшее количество кубиков во втором и третьем слоях равно 2*4=8, наименьшее – 2*2=4.

Постройки из наибольшего и наименьшего (один из вариантов) количества кубиков, имеющие указанные проекции, выглядят так:



В первом случае использовано 9+8=17 кубиков, во втором – 3+4=7 кубиков.

**Ответ:** 17 кубиков, 7 кубиков.

## 2. Решение.

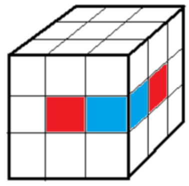
По вертикали был убран столбик 3х3х5 кубиков, то есть всего 45 кубиков. Аналогично было убрано 45 кубиков по длине и 45 кубиков по ширине, при этом центральный куб 3х3х3 (27 кубиков) мы учли трижды. То есть всего было убрано 45+45+45-2*27=81 кубик.

Изначально кубик состоял из 5*5*5=125 кубиков. Значит, осталось 125-81=44 кубика.

**Ответ:** 44 кубика.

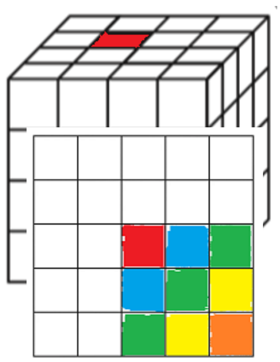
## 3. Решение.

а) У центрального кубика снаружи нет ни одной грани. Кроме того, к его граням примыкают кубики, которые имеют снаружи только одну грань. Значит, чтобы освободить две грани центрального кубика, нужно сначала освободить вторую грань хотя бы у двух соседних с ним кубиков. Чтобы количество убранных кубиков было при этом минимально, нужно убрать кубик на ребре, как показано на рисунке (сначала убираем синий кубик, затем 2 красных). Таким образом, чтобы освободить 2 грани центрального кубика, придется вынуть не менее 3 кубиков.



**Ответ:** а) 3 кубика.

**4. Решение.**



б) Рассмотрим один из центральных слоев кубика. Центральный кубик отмечен красным цветом.

У центрального кубика снаружи нет ни одной грани. Кроме того, к его граням примыкают кубики, которые тоже не имеют снаружи ни одной грани.

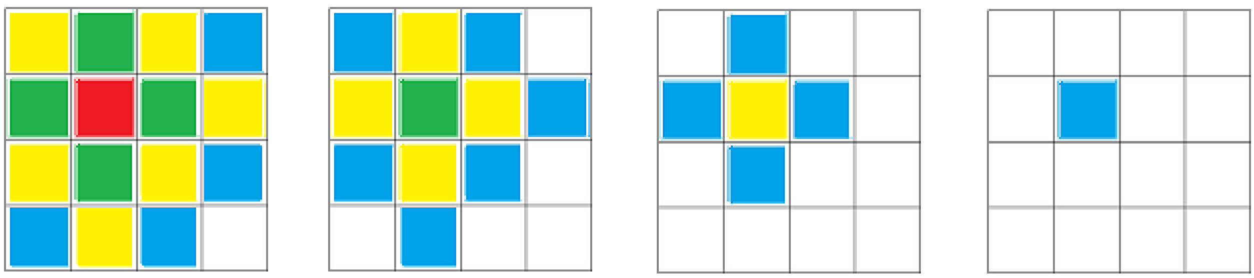
Чтобы количество вынутых кубиков было наименьшим, нужно стараться вынимать те кубики, которые освобождают сразу две грани других кубиков. Чтобы освободить красный кубик, нужно вынуть синие кубики. Чтобы освободить синие кубики, нужно, как минимум, вынуть зеленые кубики. Чтобы освободить зеленые кубики, нужно вынуть желтые кубики. Чтобы освободить желтые кубики, нужно вынуть оранжевый кубик. Всего придется вынуть минимум 8 кубиков.

**Ответ:** б) 8 кубиков.

**5. Решение.**

Рассмотрим горизонтальные слои кубика, начиная с верхнего.

Красным цветом отмечен кубик верхнего слоя, который закрашен изначально. Зеленым цветом отмечены кубики, которые стали окрашенными после первого взмаха волшебной палочки, желтым цветом – после второго взмаха, синим цветом – после третьего взмаха.



Таким образом, после трех взмахов волшебной палочки, окрашенным станут 15+11+5+1=32 кубика.

**Ответ:** 32 кубика.