

- **ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ**
Тренировка терпения,
геометрического воображения
и умения мыслить логически

ВОЛШЕБНЫЙ КУБИК 4x4x4

Еще не остыл интерес к кубику Рубика 3x3x3, как появилась его модификация — кубик 4x4x4, или «Мастер».

В этой головоломке привычный кубик как бы оказался разрезанным по центру граней на 4 части. Вместо одного появились два средних слоя, и операция поворота среднего слоя «раздвоилась». Вместо одного центрального кубика на каждой грани стало четыре. Устройство механизма, позволяющее кубикам переползать с грани на грань, здесь более сложное: вместо крестовины в центре куба — шар с пазами для перемещения центральных кубиков. Периферийные кубики, удерживаемые центральными, скользят непосредственно по поверхности шара (рис. на стр. 158).

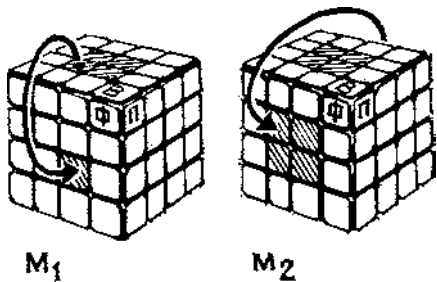
Чемпион Франции 1981 года по сборке кубика Рубика Ж. Жан-Шарль рассказал читателям журнала «Science et vie» («Наука и жизнь») о методе сборки кубика 4x4x4.

Очень кратко познакомим наших читателей с этим методом и мы. Для его описания мы используем принятые у нас обозначения для венгерского кубика 3x3x3. Учитывая, что в кубике 4x4x4 вместо одного будут два средних слоя, операции поворота среднего слоя здесь «раздвоились», и уже $P_c \neq P'_c$ (или, что то же $S_n \neq S'_n$).

1. Центральные кубики фасадной грани подбираются процессом M_1 перемещения нужного кубика предварительно выведенного на верхнюю грань.

$(PP_c)V'(PP'_c) \dots M_1$

Здесь приходится учитывать, что цвет центральных кубиков определяется по выбранному вами расположению угловых и реберных кубиков, попарно для граней Ф—Т, В—Н, П—Л.

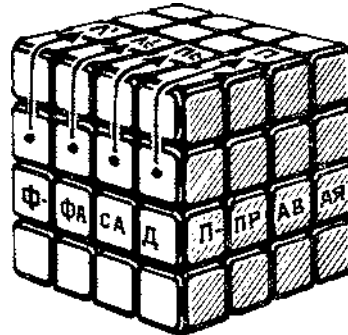


Может оказаться, что цвет центров последней пары придется поменять местами. Операция M_2 меняет цвет центра граней Ф и Т.

$(V_c^2 P^2 L^2)^2 V^2 H^2 \dots M_2$

2. Реберные кубики. Четыре пары реберных кубиков верхней грани подбираются операциями соединения двух кубиков в од-

По просьбе читателей в № 5 будет описан метод сборки куба 3x3x3 более короткий, чем в № 2, 1982 г.

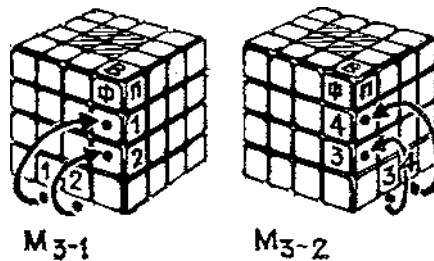


Обозначения: П — поворот правой грани (слоя, ломтика) на 90° по часовой стрелке. P_c — поворот правого среднего слоя, (PP_c) — поворот правого и правого среднего слоя на 90° по часовой стрелке, P'_c — поворот на 180°, двойной поворот, P''_c — поворот левой грани на 90° против часовой стрелки P'_c — левой средней и т. д. Буквы Ф, В, Т, Н обозначают соответственно повороты фасадной, верхней, тыльной, нижней граней.

ноцветную пару поворотом средних слоев и перемещения восстановленных пар на место поворотом соответствующих наружных слоев.

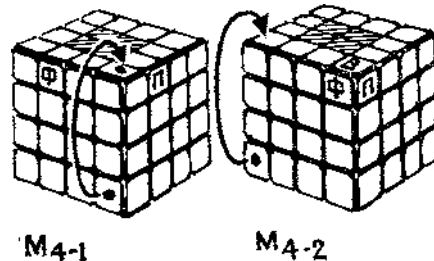
На рисунке показано, как соединить реберные кубики fn или ln в пару fn операциями M_3 , перемещающими нужные кубики с нижнего слоя в средние.

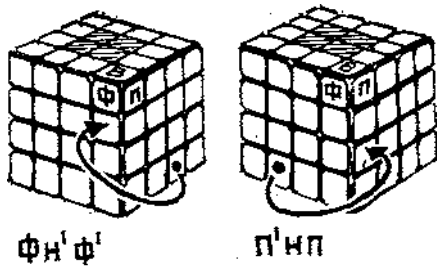
$PP'NP$ и $FN'F'$. . . M_{3-1} и M_{3-2}



3. Третий этап — подборка трех угловых кубиков верхней грани не отличается от аналогичных операций с кубиком 3x3x3:

$FN'F'$ или $F'N'F$. . . M_{4-1} и M_{4-2}





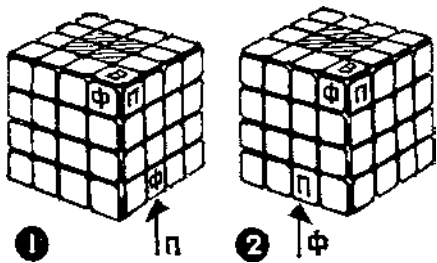
4. **Четвертый этап** — подборка шести реберных кубиков пояса — двух средних слоев — при помощи поворотов В, В_с, Н, Н_с и операций ФН'Ф' и П'НП, использующими не подобранный (свободный) угол верхней грани.

Сначала надо подобрать по цвету три реберных кубика на верхнем среднем слое В_с, для чего на нижней грани находят реберный кубик, который перейдет на В_с, и приводят куб в соответствие с рис. вверху. Если операции ФН'Ф' и П'НП не приводят к цели, то вы выбрали не тот кубик, который нужен, а его «двойник», который должен перейти не в слой В_с, а в слой Н_с — это зависит от устройства кубика.

Четвертым кубик пока не устанавливают, оставляя свободный угол.

Так же подбирают три реберных кубика слоя Н_с, по с предосторожностью: установите свободные угловой и реберный кубики слоев В и В_с и подбираемого кубика в одном слое и уж затем проделайте операции перемещения снизу направо или снизу налево, то есть ФН'Ф' или П'НП — М₃.

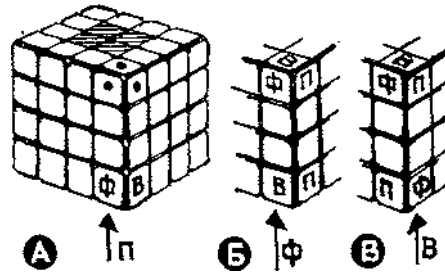
5. **Пятый этап.** Установка двух оставшихся реберных кубиков средних слоев. Здесь надо сначала, как описано выше, поставить кубик в слой В_с и восстановить центр. За-



тем поворотом нижней грани привести куб — он сам придет — в одно из двух состояний, показанных на рисунке. Случай 2 процессом М₅ сводится к случаю 1, а процесс М₆ устанавливает последний реберный кубик на место.

НПН ФН'ФП' М₅
П(В_сВ) ЛН'Л'Н(В'В'с) П' М₆

6. **Шестой этап.** Установка четвертого углового кубика верхней грани. Процессы: А) НФН'Ф'Н'Ф'Н'Ф' М₇
Б) Н'ФН'Ф'Н'ФВФ' М₃
ставят кубик на место правильно ориентированным.



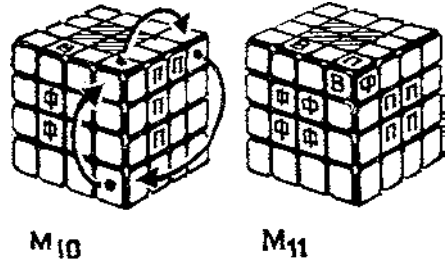
Процесс В) ФНЛН'Л'Ф' М₉ приводит случай В к случаю А. Стоящий на месте, но неправильно ориентированный кубик устанавливается повторением процесса М₇. Три слоя подобраны. Осталась одна грань.

7. **Седьмой этап.** Угловые кубики последней грани приводятся в порядок двумя шагами: а) и б).

а) Подборка углов, не обращая внимания на ориентацию, процессом

$$(П'НП)В(П'НП)В' = mB\eta^2 B' \quad M_{10}$$

Заменяя В на В' или на В², вы получите различные варианты процесса М₁₀.

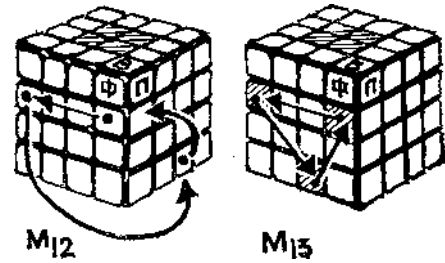


б) Ориентация углов нижней грани процессом ЛН'Л'Ф'Н'Ф' (n). Он затрагивает только один угол верхней грани, поворачивая его против часовой стрелки. Обратный процесс Ф'НФЛНЛ' (n') поворачивает угол по часовой стрелке.

Процесс nВл'В' (М₁₁) затрагивает только два угла верхней грани. Таким образом, этот процесс позволяет последовательно повернуть, сориентировав по цвету, все угловые кубики. Можно заменять В на В' или В² в зависимости от пары угловых кубиков, которые надо развернуть.

8. **Восьмой этап:** подборка реберных кубиков нижнего слоя. Здесь основная операция выглядит так:

$$(ФН'Ф')В'с(ФНФ')Вс \dots M_{12}$$

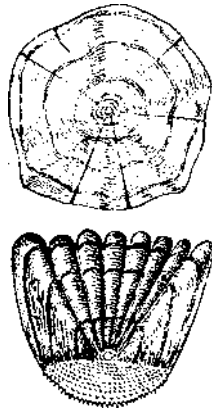


ЗООУГОЛОК НА ДОМУ. СОВЕТЫ

• Чешуя, которой покрыто тело рыб, представляет собой тонкие полупрозрачные пластинки с гладким (циклоидная чешуя) или зазубренным (кленоидная чешуя) наружным краем. Чешуи покрыты тончайшим слоем эпидермиса, содержащим много одноклеточных желез, выделяющих свой секрет — слизь — на поверхность тела.

В отличие от большинства позвоночных животных рыбы растут всю жизнь. Еще одна особенность рыб — четко выраженная сезонная периодичность роста — летом они растут значительно быстрее, чем в малокормный зимний период. Размеры чешуи увеличиваются по мере роста рыбы, и скорость их роста также неодинакова в разные периоды года. Периоды замедленного роста отпечатываются в виде узких полос, состоящих из мелких клеток. При рассмотрении в падающем свете они кажутся светлыми, в проходящем, наоборот, темными. В периоды усиленного роста откладываются широкие кольца, которые в проходящем свете кажутся светлыми.

• Для нормальной жизни рыб положение источника света особого значения не имеет, но оно весьма важно для выявления всех оттенков окраски, так как последняя зависит не



только от содержащихся в коже красящих веществ, но и от строения поверхности чешуи. Этим объясняется изменение яркости окраски при различном положении рыбы в отношении источника света. Наиболее привлекательными все рыбы выглядят в отраженном свете. Следовательно, осветитель должен располагаться сверху у передней или боковых сторон аквариума. Иногда достаточно небольшого изменения угла падения света, чтобы совершенно изменилось впечатление от окраски рыб.

• Мелкие птицы очень чувствительны к никотину. Отравление выражается депрессией, упадком сил и приводит к быстрой смерти.

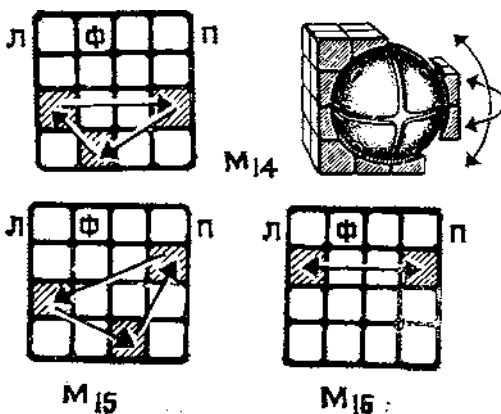
У канареек, содержащихся в накуреном помещении, наблюдается выпадение прямой кишки и яйцевода.

• Помните, что выпускать на волю птицу, долго прожившую в клетке, нельзя. Она неминуемо погибнет,

• Собак и кошек можно ежедневно чистить пылесосом. Нужно только постепенно и ласково приучить животных к этой процедуре.

• Здоровые собаки линяют два раза в году — весной и осенью. Старая шерсть выпадает, заменяется новой. К зиме отрастает более густой подшерсток. Во время линьки собак следует ежедневно вычесывать гребешком или расческой (в зависимости от структуры и длины шерсти). Особенно интенсивно проходит весенняя линька. В это время желательно вычесывать собаку два раза в день.

Обращаем ваше внимание на то, что из собачьей шерсти получаются прекрасные вязаные вещи, по красоте и качеству не уступающие изделиям из мохера. Короткую шерсть советуем простегать между двумя кусками плотной материи и сшить куртку, теплые домашние сапоги и прочее.



Повторенная трижды, она возвращает куб в исходное состояние. Заменяв V'_c на H'_c , или на V'_c , или на $V_c H_c$, получим множество вариантов основной операции M_2 .

Сочетая ее с одним или двумя вращениями внешних слоев (примеры см. на рис. M_{13} — M_{16}), окончательно упорядочиваем последний слой.

$$\begin{aligned} H[(\Phi H' \Phi') V'_c (\Phi H \Phi') V_c] H' & \dots M_{13} \\ (L H' L') H_c (L H L') H'_c & \dots M_{14} \\ H L^2 (\Phi H' \Phi') V^2_c (\Phi H \Phi') V^2_c L^2 H' & \dots M_{15} \end{aligned}$$

Если на заключительном этапе получится ситуация, показанная на рис. M_{16} , то кубики можно менять местами многоходовым процессом M_{16} .

$$\begin{aligned} \Phi V'_c \Phi (L L_c)^2 \Phi V_c \Phi (L L_c)^2 \\ \Phi H'_c H_c H'_c H_c H'_c H_c H'_c H_c & \dots M_{16} \end{aligned}$$