• **ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ**

Тренировка терпения, геометрического воображения и умения мыслить логически

ВОЛШЕБНЫЙ КУБИК 4x4x4

Еще не остыл интерес к кубику Рубика 3×3×3, как появилась его модификация— кубик 4×4×4, 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).

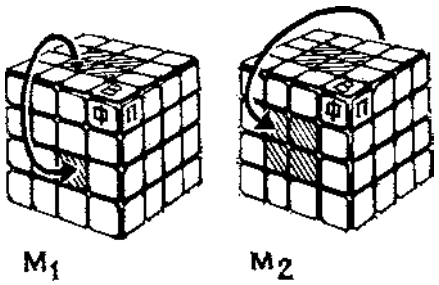
Чемпион Франции 1981 года по сборке кубика Рубика Ж. Жан-Шарль рассказал читателям журнала «Science et vie» («Наука и жизнь») о методе сборки кубика 4×4×4.

Очень кратко познакомим наших читателей с этим методом и мы. Для его описания мы используем принятые у нас обозначения для венгерского кубика 3×3×3. Учитывая, что в кубике 4×4×4 вместо одного будут два средних слоя, операции поворота среднего слоя здесь «раздвоились», и уже $П_с \neq Л'_с$ (или, что то же $С_п \neq С'_л$).

1. Центральные кубики фасадной грани подбираются процессом $М_1$ перемещения нужного кубика предварительно выведенного на верхнюю грань.

$(ПП_С)В'(П'П'_С)$ ..... $М_1$

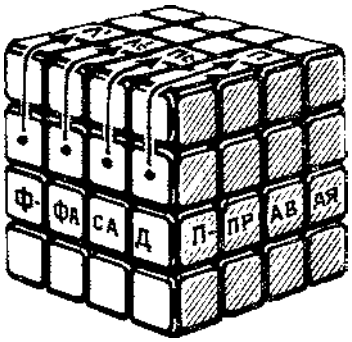
Здесь приходится учитывать, что цвет центральных кубиков определяется по выбранному вами расположению угловых и реберных кубиков, попарно для граней Ф—Т, В—Н, П—Л.



Может оказаться, что цвет центров последней пары придется поменять местами. Операция $М_2$ меняет цвет центра граней Ф и Т.

$(В_С^2П^2Л^2)^2В^2Н^2$ . . . . . $М_2$

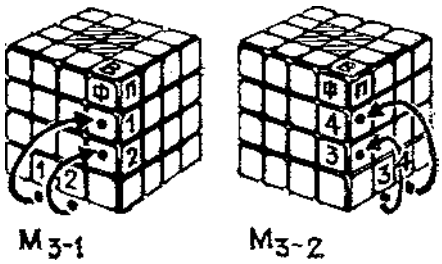
2. **Реберные кубики.** Четыре пары реберных кубиков верхней грани подбираются операциями соединения двух кубиков в одноцветную пару поворотом средних слоев и перемещения восстановленных пар на место поворотом соответствующих наружных слоев.



Обозначения: П — поворот правой грани (слоя, ломтика) на 90° по часовой стрелке. $П_с$ — поворот правого среднего слоя, (ПП)с — поворот правого и правого среднего слоя на 90° по часовой стрелке, $П^2$ — поворот на 180°, двойной поворот, Л',— поворот левой грани на 90° против часовой стрелки $Л'_С$ — левой средней и т. д. Буквы Ф, В, Т, Н обозначают соответственно повороты фасадной, верхней, тыльной, нижней граней.

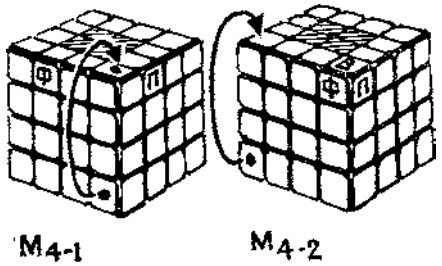
На рисунке показано, как соединить реберные кубики *фн* или *пн* в пару *фп* операциями $М_3$, перемещающими нужные кубики с нижнего слоя в средние.

П'НП и ФН'Ф' . . . $М_{3-1}$ и $М_{3-2}$

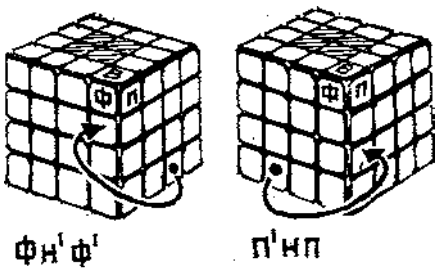


3. **Третий этап** — подборка трех угловых кубиков верхней грани не отличается от аналогичных операций с кубиком 3×3×3:

ФНФ' или Ф'Н'Ф . . $М_{4-1}$ и $М_{4-2}$



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



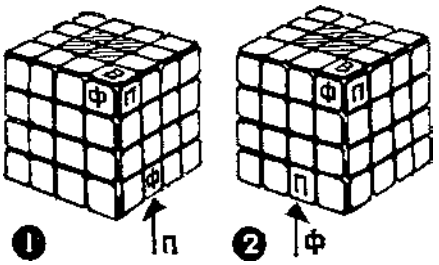
4. Четвертый этап — подборка шести реберных кубиков пояса — двух средних слоев — при помощи поворотов В, $В_с$, Н, $Н_с$ и операций ФН'Ф' и П'НП, использующими не подобранный (свободный) угол верхней грани.

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 $Н_с$, но 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 — $М_3$.

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. Затем поворотом нижней грани привести куб — он сам придет — в одно из двух состояний, показанных на рисунке. Случай 2 процессом $М_5$ сводится к случаю 1, а процесс $М_6$ устанавливает последний реберный кубик на место.



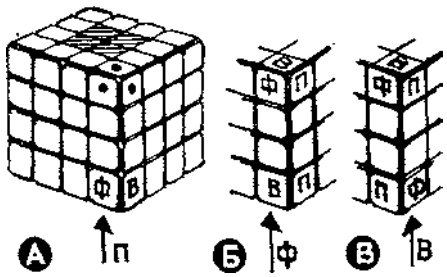
НПН ФН'ФП' . . . . . $М_5$

П($В_С$В) ЛН'Л'Н(В'В'с) П' . . $М_6$

6. **Шестой этап.** Установка четвертого углового кубика верхней грани. Процессы: А) $НФ'Н^2ФН'Ф'Н'Ф$ . . . $М_7$

Б) $Н'ФН^2Ф'НФВФ'$ . . . $М_3$

ставят кубик на место правильно ориентированным.



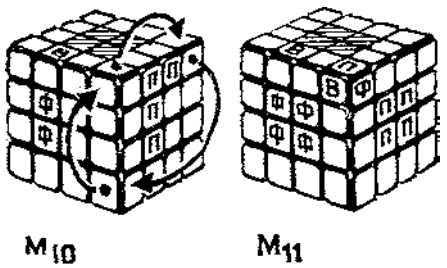
Процесс В) ФНЛН'Л'Ф' . . . . $М_9$ приводит случай В к случаю А. Стоящий на месте, но неправильно ориентированный кубик устанавливается повторением процесса $М_7$. Три слоя подобраны. Осталась одна грань.

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'Н'П)В(П'НП)В'= $mBm'B'$ $М_{10}$

Заменяя В на В' или на $В^2$, вы получите различные варианты процесса $М_{10}$.

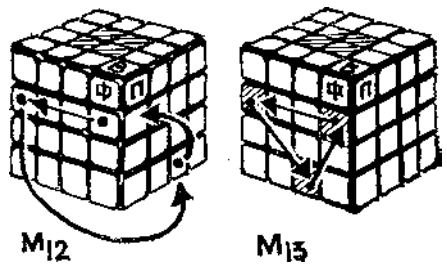


б) Ориентация углов нижней грани процессом ЛН'Л'Ф'Н'Ф . . . (*n*). Он затрагивает только один угол верхней грани, поворачивая его против часовой стрелки. Обратный процесс Ф'НФЛНЛ' (*n'*) поворачивает угол по часовой стрелке.

Процесс *n*В*n'* В' ($М_{11}$) 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 $В^2$ 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')$В_с$ .... $М_{12}$

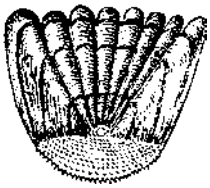


ЗООУГОЛОК НА ДОМУ. СОВЕТЫ

• Чешуя, которой покрыто тело рыб, представляет собой тонкие полупрозрачные пластинки с гладким (циклоидная чешуя) или зазубренным (ктеноидная 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.

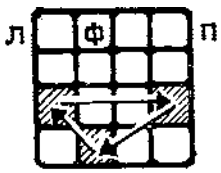
У канареек, содержащихся в накуренном помещении, наблюдается выпадение прямой кишки и яйцевода.

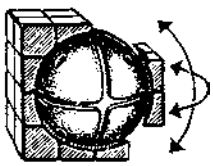
• Помните, что выпускать на волю птицу, долго прожившую в клетке, нельзя. Она неминуемо погибнет,

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

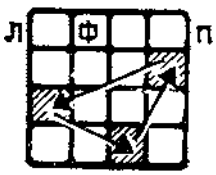
• Здоровые собаки линяют два раза в году — весной и осенью. Старая шерсть выпадает, заменяется новой. К зиме отрастает более густой подшерсток. Во время линьки собак следует ежедневно вычесывать гребешком или расческой (в зависимости от структуры и длины шерсти). Особенно интенсивно проходит весенняя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

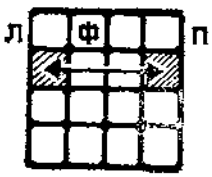




M_{14}



M_{15}



M_{16}

Повторенная трижды, она возвращает куб в исходное состояние. Заменив B'_c на H'_c, или на B^2, или на B_cH_c, получим множество вариантов основной операции Mi_2.

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

$H[(ФН'Ф')B'_c(ФНФ')B_c]H'$ . . M_{13}

$(ЛН'Л')H_c(ЛНЛ')H'_c$ . . . . . M_{14}

$НЛ^2(ФН'Ф')B^2_c(ФНФ')B^2_cЛ^2H'$ M_{15}

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

$ФB'_cФ(ЛЛ_c)^2Ф'B_cФ(ЛЛ_c)^2$

$ФП'H_cПB_cП'H'_cПB'_cФB_c$ . . . M_{16}