

рис. 1

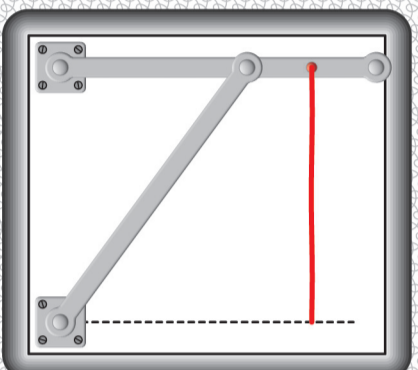


рис. 2

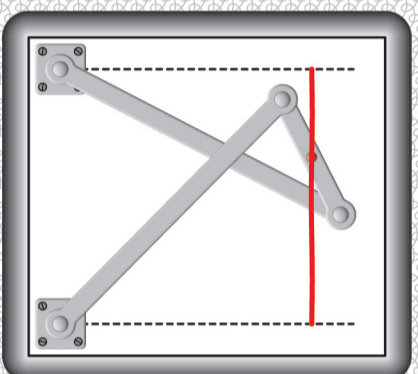


рис. 3

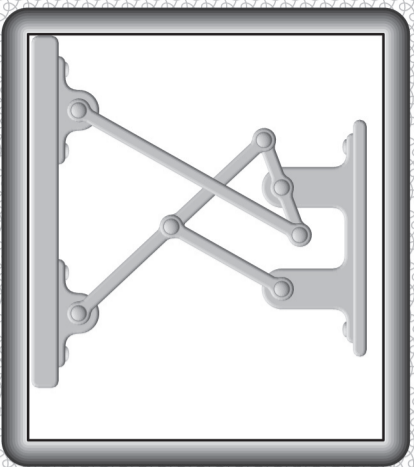


рис. 4

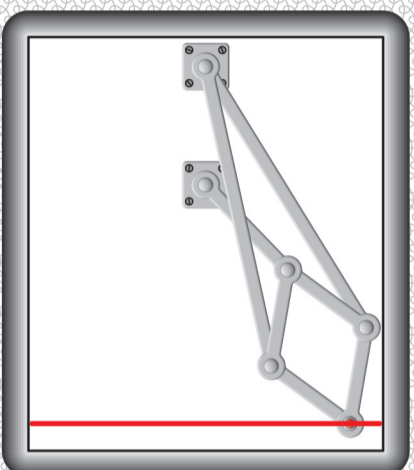


рис. 5

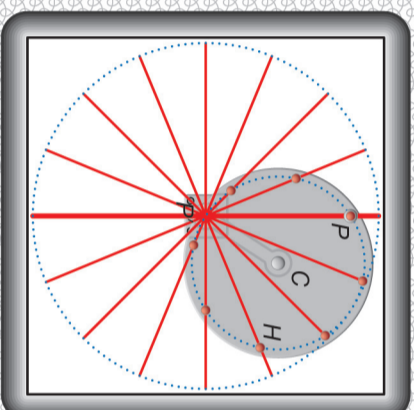


рис. 6

КАК НАРИСОВАТЬ ПРЯМУЮ?

Для механика-практика иногда необходимо, чтобы некоторая точка перемещалась точно по прямой линии. Если пользоваться направляющими рельсами, то неизбежны износ от трения и температурных деформаций, а значит, и потеря точности. В 1877 году А.Кемпе написал книгу «Как нарисовать прямую» ("How to draw a straight line?"), в которой собрал многие технические решения этой задачи с использованием шарнирных механизмов. На сайте <http://www.math.tu/teacher/kempe/index.htm> представлены изготовленные М.Пановым мультфильмы-иллюстрации, которые показывают в действии механизмы из книги Кемпе.

(Продолжение – на странице 41 внутри журнала)

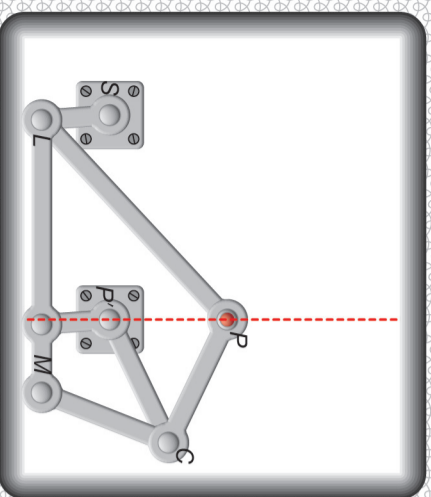


рис. 7

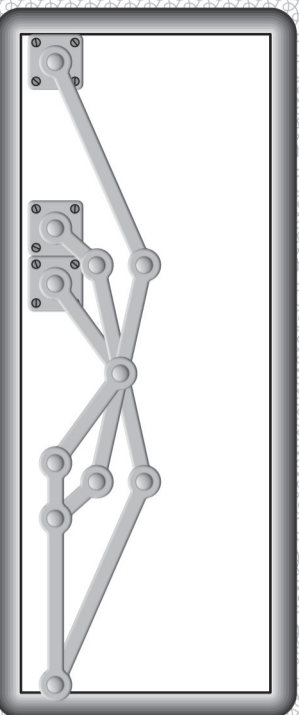


рис. 8

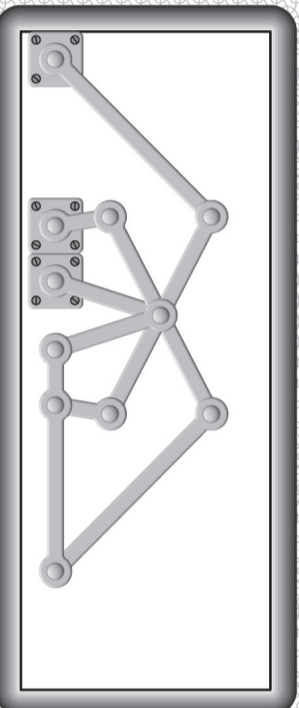


рис. 9

МАТЕМАТИКА НА 64 КЛЕТКАХ

В задачах и головоломках на шахматной доске редко обходится без усадки фигур. Однако и сама доска – интересный математический объект.

Среди математических развлечений на шахматной доске популярны задачи на ее разрезание. Одна из них связана с такой легендой. Один восточный властелин был таким искусным игроком, что за всю жизнь потерял всего четыре поражения. В честь своих победителей он велел вставить в доску четыре алмаза – на те поля, где был заматован его король (на рисунке 1 на месте алмазов стоят кони). После смерти властелина его сын, слабый игрок и жестокий деспот, решил отомстить игрокам, позволившим себе обьявить мат его отцу. Наследник приказал им разрезать доску с алмазами на четыре

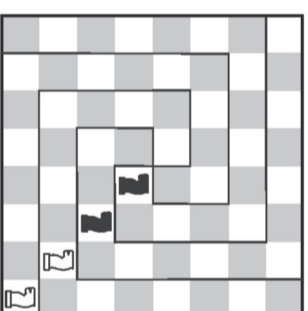


Рис. 1

одинаковые части, чтобы каждая заключала в себе по одному алмазу. Хотя они выполнили это требование, новый властелин все равно лишил их жизни. Игит, возникает головоломка, которая часто встречается в занимательной литературе.

На доске стоят четыре коня. Разрежьте доску на четыре одинаковые части так, чтобы на каждой было по коню (разрезы проходят только вдоль границ между вертикалями и горизонтальными доской).

Одно из решений показано прямо на рисунке 1.

Располагая четырех коней на различных полях, получаем множество подобных задач. Интересно не только нахождение конкретного разреза, но и подсчет числа способов разрезания. Установлено, что наибольшее число решений – 800 – задача имеет при расположении коней в четырех углах доски.

В ситуации, изображенной на рисунке 2, а, требуется выломать сразу три задания: одно математическое (на разрезание) и два чисто шахматных.

а) Разрежьте нестандартную доску на четыре одинаковые части (их

можно переворачивать, цвет полей в расчет не принимается);
б) белые начинают и ставят мат как можно быстрее;
в) черные начинают и помогает белым поставить мат как можно быстрее (кооперативная задача).

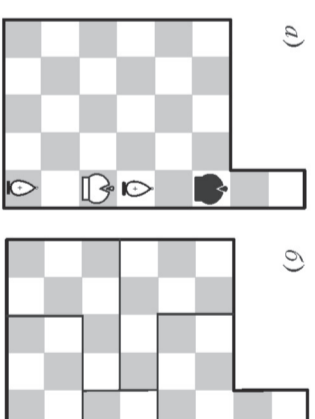


Рис. 2

а) Необходимый разрез доски показан на рисунке 2, б) Белые матуют в 12 ходов: 1. ♖b4 ♗e5 2. ♗d3 ♗e6 3. ♗c4 ♗c5 4. ♖c2 ♗e6 5. ♖b3 ♗e5 6. ♗c3 ♗e4 7. ♖d6 ♗e3 8. ♖d5 ♗e2 9. ♗c2 ♗e1 (e3) 10. ♗c5(+)+ ♗e2 11. ♖c4+ ♗e1 12. ♖b4x (все ходы черного короля, кроме одного, вынужденные). в) При нормальной игре следует 1... ♗e7, и мат нет, так как король скрывается в укромном углу: 2. ♖b4+ ♗e8 с угрозой пата. При кооперативной игре цель достигается всего за 3 хода: 1... ♗d6 2. ♗d4 ♗e7 3. ♖b4+ ♗e6 4. ♖d5x.

Другую тему, имеющую прямое отношение к доске, проиллюстрируем следующей старинной головоломкой. Можно ли покрыть косями домино 2 × 1 квадрат 8 × 8, из которого вырезаны противоположные угловые клетки?

Можно было бы заняться алгебраическим анализом, однако шахматное решение и проще, и изящнее. Окрасим наш урезанный квадрат в черно-белые цвета, превратив его в доску без угловых полей a1 и h8 (рис. 3). При любом покрытии каждая клетка домино, очевидно, занимает одно белое и одно черное поле, и, значит, весь набор костей (в количестве 31 штука) покрывает одинаковое число белых и черных

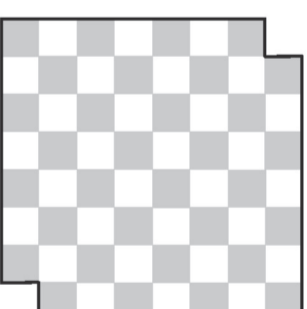


Рис. 3

полей. Но на нашей урезанной доске черных полей на два меньше, чем белых, следовательно, необходимого покрытия не существует!

В рассмотренной задаче существовало не то, что удалены угловые поля, а то, что они одного цвета.

Путь на доске вырезаны поля разного цвета. Всегда ли можно покрыть доску с двумя «дырками» 31 костью домино?

Убедитесь самостоятельно, что это можно сделать всегда.

Какое наименьшее число полей надо вырезать, чтобы полученную «дырявую» доску нельзя было покрыть ни одной костью домино?

Достаточно вырезать 32 поля одного цвета, и на доске не останется места для домино.

Головоломки о доске и домино лежат в основе целого направления занимательной математики под названием полимино. В общем случае вместе домино используются фигуры полимино, состоящие из связанных между собой квадратов. С точки зрения шахматиста, связность означает, что все квадраты можно обойти ходом ладьи. В зависимости от числа квадратов полимино бывают самого разного типа.

Во всех предложенных задачах цвет полей доске был очень важен. А в следующей, чисто шахматной, задаче С. Белогоня на доске 7 × 7 (рис. 4) он имеет решающее значение.

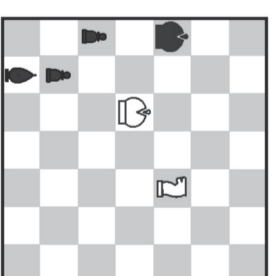


Рис. 4. Ничья

Доска 7 × 7 не случается – это был составлен специально для конкурса «Спортлото». Шесть фигур на 49-клеточной доске символизируют выбор шести счастливых номеров из 49 возможных. Особенность доски проявится в ее решении.

1. ♗b3 ♖d3 2. ♗c4+ ♖:c4+ 3. ♗:a3 b1 ♖+! При превращении пешки в ферзя или ладью – пат. 4. ♗b2 ♖d3 5. ♗a1! Черным удалось сохранить обе легкие фигуры, но все углы доски черного цвета, и при белопольном слоне поставит мат невозможной! (На обычной доске слон и конь матуют только в том углу, какого цвета слон.)

Е. Лук