

Ресурс перестановки

1. На трёх самых левых клетках полоски 1×26 стоит по фишке. Их все надо переставить на три самые правые клетки полоски. За один ход фишкой можно прыгнуть на свободную клетку – соседнюю или через одну. За какое наименьшее число ходов все фишки можно переставить на три самые правые клетки полоски?

Вопрос. Прыжки какой длины выгоднее использовать?

Могут ли все прыжки быть длины 2?

На сколько в сумме должны фишки сдвинуться вправо?

Совет. Для оценки полезно ввести удобную для подсчета величину (ресурс) и стараться её оптимизировать. Здесь это сумма координат.

2. а) На левом берегу за круглым столом сидели 15 человек. Каждый поссорился с двумя соседями. Есть двухместная лодка. Никто не хочет плыть вместе с тем с кем он в ссоре. За какое наименьшее число рейсов они могут все переправиться на правый берег?

б) К левому берегу подошли 5 двуглавых марсиан и 5 обычных людей. Есть лодка которая выдерживает одного марсианина или двоих людей. За какое наименьшее число рейсов они могут все переправиться на правый берег?

Вопрос. а) Какое наибольшее число людей можно переправить на правый берег первым рейсом?

Какой наибольший прирост людей на правом берегу за пару рейсов «обратно-туда»?

б) Какой наибольший прирост голов на правом берегу за пару рейсов «обратно-туда»?

Совет. Хороший ресурс (здесь – число голов) не только позволяет получить ответ и оценку без перебора, но и подсказывает действия при поиске алгоритма.

3. На нижней горизонтали клетчатой доски 9×9 стоят 9 хромых ладей. За какое наименьшее число ходов их можно переставить в правый верхний квадрат 3×3 ?

Вопрос. Какой ресурс не зависит от расположения ладей на финальных местах?

Совет. Если попытки с разными разумными алгоритмами дают один и тот же ответ, то почти наверняка есть ресурс – поищите его.

4. К левому берегу реки подошли 7 гномов весами 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7 фунтов. Лодка выдерживает вес 8 фунтов. За какое наименьшее число рейсов все гномы могут переправиться на правый берег?

Вопрос. Какой ресурс здесь?

Кого из гномов этот ресурс рекомендует для обратных рейсов?

Совет. При ограничении на вес естественный ресурс – общий вес. Оценив число рейсов направо, не забудьте о рейсах налево.

5. а) В ряд стоят 6 пронумерованных фишек в порядке 135246. За ход разрешается поменять местами две соседние фишки. За какое наименьшее число ходов можно переставить фишки по возрастанию?

б) Семеро козлят стали в ряд для игры в чехарду. За один прыжок один козленок может перепрыгнуть через соседа. За какое наименьшее число прыжков они могут встать в обратном порядке?

в) Можно ли поменять местами крайних козлят (не меняя мест остальных) ровно за 100 прыжков?

Вопрос. а) Какие фишки точно придётся поменять местами? Сколько таких пар?

б) Какие пары фишек придётся поменять местами? Как меняется число «неправильных пар» при каждом ходе?

в) Как меняется чётность числа «неправильных пар» при каждом ходе?

Определение. *Инверсия* — это пара элементов (не обязательно соседних), стоящая в неправильном порядке. Перестановка чисел называется с чётным числом инверсий называется *чётной*, а с нечётным числом инверсий – *нечётной*.

Факт. Каждый обмен местами двух чисел (не обязательно соседних) меняет чётность перестановки.

Зачётные задачи

РП1. а) В левом нижнем квадрате шахматной доски 8×8 стоят 4 коня. Они должны перейти в клетки правого верхнего квадрата 2×2 . Каково наименьшее число ходов?

б) В левом нижнем квадрате клетчатой доски 7×7 стоят 4 коня. Они должны перейти в клетки правого верхнего квадрата 2×2 . Каково наименьшее число ходов?

РП2. На верхней горизонтали шахматной доски 8×8 стоят 8 чёрных хромых ладей, а на нижней – 8 белых. Белые должны встать на левый край доски, а чёрные – на правый. За какое наименьшее число ходов это можно сделать если белые и чёрные ходят строго по очереди?

РП3. У левого берега реки имеется двухместная лодка и собрались несколько пассажиров, которые хотят переправиться на правый берег: 6 бойких, 4 робких и 2 нормальных. Робкий пассажир не плавает в одиночку и не остаётся на берегу в одиночку, а бойкий плавает только в одиночку. За какое наименьшее число рейсов они все могут переправиться на правый берег?

РП4. В ряд сели 6 блох в порядке Ах, Их, Ох, Ух, Ых и Эх. Одним прыжком блоха перепрыгивает ровно через одну другую.

а) За какое наименьшее число прыжков они могут сесть в порядке Эх Их Ох Ух Ых Ах?

б) Можно ли из порядка Их Ах Ох Ух Ых Эх вернуться в первоначальный порядок ровно за 26 прыжков?

в) Правила изменились: теперь скачком блоха может перескочить ровно через двух других. Можно ли такими скачками из исходного порядка получить порядок Эх Их Ох Ух Ых Ах?

РП5. К левому берегу реки подошли 9 гномов весами 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, и 13 фунтов. Лодка выдерживает вес 13 фунтов. За какое наименьшее число рейсов все гномы могут переправиться на правый берег?

РП6. а) 5 лилипутов весами 1, 2, ... 5 г желают переправиться через реку на лодке которая выдерживает не больше 5 г. Каково наименьшее число рейсов, если каждый лилипут согласен плыть в одиночку не более одного раза?

б) 10 лилипутов весами 1 2... 10 г желают переправиться через реку на лодке которая выдерживает не больше 10 г. Каково наименьшее число рейсов если каждый лилипут может грести не более двух раз? (Если в лодке несколько лилипутов, то гребёт только один)

РП7. По правилам переправы-прогулки она совершается на одной двухместной лодке, и может закончиться не раньше, чем каждая пара её участников совершит хотя бы один рейс с берега на берег вдвоём. (Часть рейсов может быть одиночными).

а) К двум берегам реки для участия в переправе-прогулке подошли одновременно 4 человека. Какое наименьшее число рейсов могло быть в переправе-прогулке?

б) К левому берегу реки подошли 4 человека. Совершив переправу-прогулку, все оказались на правом берегу. Каково наименьшее число рейсов?

РП8. а) В круг на 6 стульев сели 6 горе-музыкантов из басен Крылова, однако музыка не пошла. Тогда они стали пересаживаться. За одну пересадку меняются местами двое соседей. Музыканты не успокоятся, пока каждый не посидит на каждом стуле. Какое наименьшее число пересадок им нужно, чтобы успокоиться?

б) То же для 5 музыкантов в круге из 5 стульев.

РП9. Рыбаки (отец и 3 сына) хотят переправить группу бойцов на остров в тыл врага. Есть двухместная лодка. Вначале дорогу до острова знает только рыбак-отец. Он не сможет проводить всех: путь лежит мимо Вражьей башни и если кто-то из них поплывёт мимо башни в 6-й раз поднимется тревога. Другие могут запомнить дорогу проплыв по ней: рыбак – с первого раза боец – проплыв туда и обратно. В конце все

рыбаки должны быть дома все бойцы – на острове лодка – где придётся. Какое наибольшее число бойцов могут переправить рыбаки?

Онлайн-кружок 6 класса 24 апреля 2026 г <http://www.ashap.info/Uroki/Mmoln/202526/index.html>