



КАК ТОЧНО ВЫИГРАТЬ В МОРСКОЙ БОЙ?

До математического кружка для семиклассников оставалось двадцать минут, а Коля и Толя, которых добрая учительница отпустила пораньше, уже сидели в классе и думали, как бы скоротать время.

– Сыграем во что-нибудь? – спросил Коля. Они с Толей дружили ещё с детского сада и постоянно вместе решали интересные задачки или соревновались в математических играх.

– Давай в морской бой*, а то в прошлый раз ты меня обыграл, и я жажду мести, то есть просто хочу взять реванш! – предложил находчивый Толя.

– Хорошо! Но не жди пощады, я потоплю все твои корабли! – ответил Коля.

После семнадцати минут ожесточённой игры Коля снова выиграл.

Целое занятие Толя слушал вполуха, вынашивая план, как всё-таки одолеть непобедимого Колю. Вот что он надумал: если выбрать для игры не обычное поле 10×10 , а такое, на котором можно

будет расставить корабли ровно одним способом, и Толя будет ходить первым, он гарантированно победит.

Сначала Толя разобрался с полем в виде квадрата. Там если есть расстановка, то их хотя бы две: при повороте поля на 90° четырёхпалубный корабль (то есть корабль 1×4) не перейдёт в себя и получится другая расстановка.

Потом он, хотя и с трудом, разобрался с прямоугольником – такое поле тоже не годилось.

Разберитесь и вы!

После кружка Толя похвастался успехами Коле, и они пошли к метро, вместе думая над задачей. Решено было изучить поля в виде клетчатых многоугольников.

– А если поставить все корабли подряд? – придумал Коля. Он быстро начертил в тетрадке поле, похожее на сломанную расчёску (рис. 1). – Одна

* В игре «Морской бой» десять кораблей: четыре размера 1×1 , три – 1×2 , два – 1×3 и один – 1×4 . Корабли не должны соприкасаться даже вершинами.



расстановка есть: ставим корабли вертикально друг за другом «через клетку», от большего к меньшему.

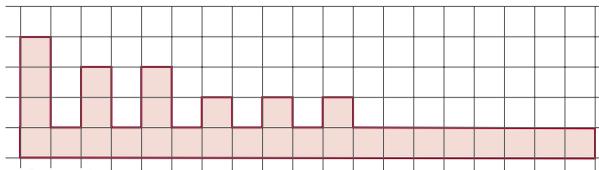


Рис. 1

– Интересная идея! Но два стоящих рядом однопалубных корабля можно поменять с одним трёхпалубным, и ничего не изменится! – заметил Толя (рис. 2).

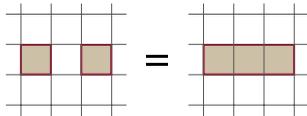


Рис. 2

– Точно, а если не ставить рядом однопалубные, например, так! – предложил новый пример Коля (рис. 3).

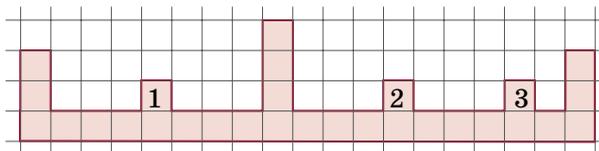


Рис. 3

– Слушай, а как ты докажешь, что есть ровно одна расстановка? – спросил неожиданно Толя.

– Всего на поле 29 клеток, корабли занимают 20 из них, то есть пустых клеток 9. Если у корабля хоть одна клетка попала в нижнюю строку поля, то клетка справа от этого корабля (если она есть) пустая. Если же корабль целиком над нижней строкой, то клетка под ним пустая. Все эти пустые клетки разные (иначе корабли соприкасались бы), и мы уже насчитали их 9 (по одной на каждый из 10 кораблей, кроме, быть может, самого правого). Значит, так получаются все пустые клетки: каждая соприкасается либо с кораблём слева от себя, либо над собой. Тогда клетки 1, 2 и 3 обязательно заняты, причём не однопалубными кораблями (иначе клетка «по диагонали вправо вниз» от такого корабля – лишняя пустая). Выходит, клетки 1, 2 и 3 заняты двухпалубными кораблями, – сказал Коля.



– Логично! Значит, рисунок становится таким (рис. 4). Кстати, теперь четырёхпалубный тоже должен стоять на своём месте (иначе он между двумя двухпалубными, и там пропадёт клетка). Тогда три однопалубных корабля встают в промежутки между поставленными кораблями, и один трёхпалубный тоже становится на правый край (слева оба трёхпалубных не поместятся). Вот новый рисунок, – продолжил его доказательство Толя (рис. 5).

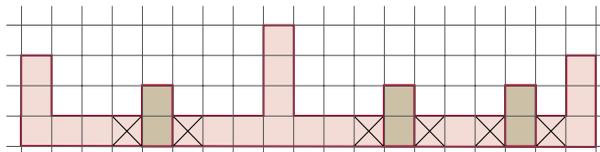


Рис. 4. На клетках с крестиком нет кораблей

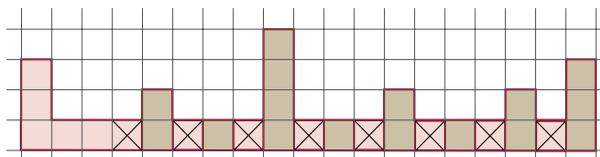


Рис. 5

– Всё это хорошо, но мы доказали, что здесь ровно две расстановки! Ведь

в оставшейся части их две, – грустно сказал Коля (рис. 6).

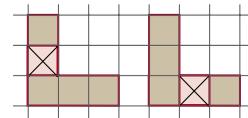


Рис. 6

– Подожди, в этой фигуре всё равно можно победить с первого хода! – засмеялся Толя. – Ведь в морском бое отличаются фразы ‘ранил’ и ‘убил’. Указав на левую верхнюю клетку, мы и там, и там попадём в корабль, и если ответ будет ‘убил’, то это первый случай, иначе – второй!

– Точно! Только если этим отличием фраз пользоваться, можно совсем простое поле придумать – полосу толщиной в одну клетку и длиной 29.

Прав ли Коля?

Ребята расстались, очень приблизившись, но так и не найдя полного решения, но дома каждый сам придумал «нужное» поле и доказал, что на нём есть ровно одна расстановка.

И вы от них не отставайте!