

ПРЕДМЕТ	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">М</td><td style="padding: 2px 10px;">а</td><td style="padding: 2px 10px;">т</td><td style="padding: 2px 10px;">е</td><td style="padding: 2px 10px;">м</td><td style="padding: 2px 10px;">а</td><td style="padding: 2px 10px;">т</td><td style="padding: 2px 10px;">и</td><td style="padding: 2px 10px;">к</td><td style="padding: 2px 10px;">а</td><td style="padding: 2px 10px;"> </td><td style="padding: 2px 10px;"> </td><td style="padding: 2px 10px;"> </td><td style="padding: 2px 10px;"> </td> </tr> </table>	М	а	т	е	м	а	т	и	к	а					КЛАСС	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">9</td><td style="padding: 2px 10px;"> </td> </tr> </table>	9	
М	а	т	е	м	а	т	и	к	а										
9																			
ШИФР	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">9</td><td style="padding: 2px 10px;">-</td><td style="padding: 2px 10px;">1</td><td style="padding: 2px 10px;">-</td><td style="padding: 2px 10px;">3</td><td style="padding: 2px 10px;">1</td><td style="padding: 2px 10px;"> </td><td style="padding: 2px 10px;"> </td><td style="padding: 2px 10px;"> </td><td style="padding: 2px 10px;"> </td><td style="padding: 2px 10px;"> </td><td style="padding: 2px 10px;"> </td><td style="padding: 2px 10px;"> </td><td style="padding: 2px 10px;"> </td><td style="padding: 2px 10px;"> </td> </tr> </table>	9	-	1	-	3	1												
9	-	1	-	3	1														

**ПРОТОКОЛ ПРОВЕРКИ**

ТУР № 1

Заполняется членами жюри  
 Пометки участников не допускаются

№ задания	1	2	3	4	5	ИТОГО
критерии оценивания	7	7	7	7	7	35
баллы	7	7	7	0	0	21
подписи членов жюри						



ПРЕДМЕТ

МАТЕМАТИКА

КЛАСС

09

ШИФР

9-1-31

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете. Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.

## Задача 9.1

Стоит замерить, что раз мальчики поравнялись на одной дорожке (в их серединах), то в сумме половину одной и половину другой дорожки они проехали за равное время, а так как скорость постоянна (у одного мальчика на одной или дорожке), то и две половины одной и две половины другой дорожки они так же проедут за равное время.  
 А это и есть вся трасса. (+)

Ответ: одинаково.

## Задача 9.2

Стоит замерить, что периметр это сумма всех сторон и он только растёт, а площадь это произведение. При этом удвоилось и то и то равно  $12 + 13 + 5 = 30$  см, по обратной П. Пифагора ( $13^2 = 12^2 + 5^2$ ) это прямоугольный треугольник  $\Rightarrow$



ПРЕДМЕТ

МАТЕМАТИКА

КЛАСС

09

ШИФР

9-1-31

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете.  
Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.

Задача 9.2 продолжение

$$\Rightarrow S = \frac{12 \cdot 5}{2} = 30 \text{ см}^2.$$

Результатом всего выше сказанного является то, что при разрезе круга  $P > P_0$  (так как крошечные кусочки остаются и добавляются новые), а  $S = S_0$  (так как площадь многоугольника равна сумме площадей его частей).

Всегда  $P > P_0 = 30 \text{ см}$  или равно  $30 \text{ см}^2 = S_0 = S$ , т.е.  $P > S$  при количестве разрезов больше 0.

Ответ: невозможно.

+



ПРЕДМЕТ

МАТЕМАТИКА

КЛАСС

09

ШИФР

9-1-31

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете. Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.

## Задача 9.3

Пусть квадрат  $2n \times 2n$ , как то разделение на 2 центрально симметричные части.

Покрасим одну из них в белый цвет, другую в чёрный. Заметим, что у каждой клетки есть своя центрально симметричная другая клетка.

Рассмотрим крайние клетки (т.е. те у которых менее 4 соседей). Заметим, что поставив две клетки одного цвета пространство между ними (т.е. другие клетки у которых менее 4 соседей, которые при покраске в тот же цвет образуют связную фигуру & уже имеющиеся фигуры в разных концах фигуры) эта фигура имеет минимальное число точек в своём составе) одного цвета.

Иначе мы приходим к противоречию, так как во первом у каждой клетки есть центрально симметричная, а во втором



ПРЕДМЕТ

МАТЕМАТИКА

КЛАСС

09

ШИФР

9-1-31

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете.  
Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.

Задача 9.4

Любые две клетки одного цвета являются частью связной фигуры. Из второго мы знаем, что между клетками есть путь и при этом он не делит фигуру на две и более частей  $\Rightarrow$  с одной стороны от пути все клетки одного цвета или их нет.

А из второго мы знаем, то что этот путь захватывает не более  $1/2$  всех краевых клеток  $\Rightarrow$  он наименьший.

Из всего выше сказанного мы знаем, то что клетки одного цвета не могут приходить сразу к разным <sup>сторонам</sup> сторонам, иначе по выше доказанному где у нас есть  $\alpha$  по выше доказанному фигуру между любыми двумя можно пройти по стороне квадрата, а значит если клетка  $A$  с края квадрата находится два противоположных угла квадрата покрашена в этот цвет иначе клетки по этому



ПРЕДМЕТ

МАТЕМАТИКА

КЛАСС

09

ШИФР

9-1-31

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете.  
Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.

провели из каждой вершины в каждую из этих четырёх по сторонам квадрата клетки, а раз два противоположных угла переместили в один кубик мы получили нарисованное центрально-симметричное противоречие.

Отсюда найдётся такая графа квадрата, которая целиком находится в одной фигуре, а по симметрии - противоположная в другой фигуре. А раз у нас  $2n$  строк,  $2n$  столбцов и  $2n$  ладей (но более чем по одной в строке и столбце), то по принципу Дирихле в каждой строке и столбце ровно одна ладья. А значит в каждой фигуре хотя бы одна ладья (на той самой грани квадрата), а в другой соответственно не более  $2n - 1$  ладья.

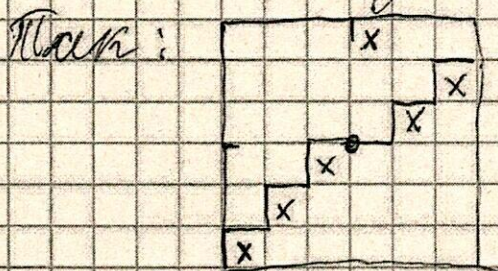
Пример: из центра фигуры ведём линии вида влево, вниз и раз, а так же вправо вправо вверх и раз. Ладьи ставим так.



ПРЕДМЕТ	МАТЕМАТИКА	КЛАСС	09
ШИФР	9-1-31		

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете. Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.

В левой части по главной диагонали, в правой ставим одну в верхней строке (и ставим, что ближе к центру, а остальные все одну ниже главной диагонали. Для  $n=3$  это выглядит



Итого  $2n-1$  для каждой в фигуре.



Ответ: максимум  $2n-1$  людей.

Задача 9.5

План как АВ и CD диаметры, а М и N середины АВ и CD, то это центры окружностей.

Соответственно  $AM = MB = MS$ ,  $NC = NS = ND$ .

