



# *Волшебный сундучок*

Всероссийский математический конкурс



## **Разбор задач пятой части заданий**

### **4 класс**

#### **Задача №1**

Для перевозки школьников в спортивный лагерь необходимо 12 автобусов малой вместимости или 5 автобусов большой вместимости, причём в автобусах свободных мест не должно быть. Сколько школьников необходимо было перевезти, если в большом автобусе на 35 мест больше, чем в малом?

#### **Решение**

Так как в автобусе большой вместимости на 35 мест больше, чем в автобусе малой вместимости, то в 5 автобусах большой вместимости на  $35 \cdot 5 = 175$  мест больше, чем в 5 автобусах малой вместимости. 12 автобусов малой вместимости и 5 автобусов большой вместимости вмещают одно и то же количество школьников. Поэтому 175 мест должны быть в  $12 - 5 = 7$  автобусах малой вместимости. Следовательно, один автобус малой вместимости вмещает  $175 : 7 = 25$  школьников. Общее количество школьников равно  $12 \cdot 25 = 300$ .

**Ответ: 300.**

#### **Комментарий**

Не смотря на то, что вариантов ответа в этой задаче предложено не было, с ней справились почти все ученики. Но были и те, кто смог составить уравнение, но не решил его, либо решил с ошибкой. Некоторые решили уравнение, но видимо по невнимательности не ответили на поставленный вопрос, сколько было всего школьников, а в качестве ответа выписали вместимость большого и малого автобусов.

#### **Задача №2**

Прямоугольный лист бумаги разрезали по прямой на две части. Затем одну из них разрезали снова по прямой на две части и т. д. Сколько может получиться уголков вместе у всех частей после 5 таких операций?

#### **Решение**

При разрезании многоугольника по прямой на две части получается два многоугольника, сумма количеств вершин которых больше количества вершин исходного многоугольника или на 4 (рис. 1), или на 3 (рис. 2), или на 2 (рис. 3).



Рис. 1

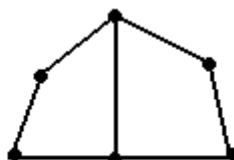


Рис. 2

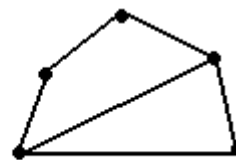


Рис. 3

Следовательно, количество уголков после разрезания прямоугольного листа бумаги по прямой на две части, затем одной из частей по прямой, и так всего пять раз может получиться не больше, чем  $4 + 5 \cdot 4 = 24$ .

Это количество не меньше 18, так как после 5 таких операций получим 6 фигур, каждая из которых имеет не мене 3-х уголков.

Любое число от 18 до 24 может быть количеством углов у всех частей после 5 разрезов. Для этого достаточно это число представить в виде суммы 6 слагаемых, каждое из которых не менее 3-х. Например, число 21 можно представить так:  $3 + 3 + 3 + 4 + 4 + 4$ . Набор (3, 3, 3, 4, 4, 4) может быть получен разрезанием исходного листа на две части треугольной формы, затем одной треугольной части на две треугольные части, одну из которых разрезали на треугольную и четырёхугольную части. За 3 разреза получили 3 треугольные части и одну четырёхугольную. Разрезая затем четырёхугольную часть дважды на две четырёхугольные части, получим указанный набор.

**Ответ: От 18 до 24.**

### Комментарий

Эта задача оказалась самой сложной в олимпиаде, единицы смогли получить верный ответ и нарисовать все примеры. Самый трудный момент – понять, что лист можно разрезать по прямой через угол и увеличить количество углов не на 4, а на 3. Все, кто не догадался до этого, получил ответ 24, и таких большинство.

Возможно, для школьников непривычно, что в задачах не всегда бывает единственный верный ответ, поэтому найдя один подходящий вариант, они считают, что задача решена, а это далеко не всегда так. Нашлись работы, в которых указаны только варианты 18 и 24 угла, эти школьники поняли, что резать можно через угол, но получить все возможные варианты у них тоже не получилось.

### Задача №3

Ванна вмещает 200 л воды. Для купания в ванне набирают половину её ёмкости. При использовании душа за 1 минуту можно израсходовать не более 8 литров воды.

- 1) За какое наименьшее время при приёме душа можно израсходовать тот же объём воды, что и при принятии ванны?
- 2) Каким должен быть расход воды за минуту при принятии душа в течение 20 минут, чтобы принятие душа было более экономным по сравнению с купанием в ванне?

### **Решение**

Так как для купания в ванне набирают половину её ёмкости, то для приёма ванны требуется  $200:2=100$  л воды.

- 1) Это количество воды при приёме душа будет израсходовано не быстрее, чем за  $100:8 = 12$  мин. 30 с.
- 2) Чтобы приём душа был экономнее в расходе воды, чем купание в ванне, нужно, чтобы расход воды за минуту при приёме душа был меньше, чем  $100:20 = 5$  (л).

**Ответ: 1) 12 мин. 30 с; 2) менее 5 л за минуту.**

### Комментарий

С этой задачей справились почти все участники, никаких особых знаний и навыков она не требовала, нужно было просто расписать по действиям и посчитать. Встречались редкие ошибки в пункте 1) из-за неправильного деления с остатком. Кто-то просто проигнорировал остаток от деления нацело и получил

ответ 12 мин, кто-то решил, что остаток 4 – это 4 секунды и выписал ответ 12 минут 4 секунды. К счастью, таких были единицы.

В отличие от задачи 4 из первой части этой олимпиады почти все ученики, получившие в пункте 2) расход 5 л в минуту, выписали правильный ответ «менее 5 л в минуту».

#### Задача №4

Виталий закупает газеты по 4 зед за номер, которые затем реализует по 5 зедов (зед – условная денежная единица). Если у него остаются нераспроданные газеты, он их сдаёт в киоск на следующий день по 2 зед за номер.

- 1) Каким будет убыток Виталия, если он закупит 20 газет, а продаст в день закупки 10?
- 2) Какой будет прибыль Виталия, если он закупит и продаст в день закупки 30 газет?
- 3) При каком количестве закупленных газет достаточно в день закупки продать их половину, чтобы деятельность Виталия в этот день не была убыточной?

#### **Решение**

- 1) Если Виталий закупит 20 экземпляров газеты, а продаст в день закупки 10, то в этот день он получит  $5 \cdot 10 = 50$  (зедов), затем передаст оставшиеся 10 экземпляров в киоск и получит  $2 \cdot 10 = 20$  (зедов), всего он получит 70 зедов, а истратил на покупку газет  $4 \cdot 20 = 80$  (зедов). Он потерпит убыток, равный  $80 - 70 = 10$  (зедов).
- 2) Если Виталий закупит 30 экземпляров газеты и продаст в день закупки 30, то он получит  $5 \cdot 30 = 150$  (зедов). На покупку 30 экземпляров газеты он затратил  $4 \cdot 30 = 120$  (зедов), его прибыль составит  $150 - 120 = 30$  (зедов).
- 3) Пусть Виталий закупил некоторое количество газет и половину из них продал в день закупки. За каждую из них он получил на  $5 - 4 = 1$  зед больше, чем истратил. Половину газет он сдал в киоск и получил на  $4 - 2 = 2$  зед меньше, чем истратил. Следовательно, на каждый прибыльный зед у него 2 убыточных зед, то есть при любом количестве купленных газет при продаже их половины в день закупки деятельность Виталия будет убыточной.

**Ответ: 1) Убыток 10 зедов; 2) прибыль 30 зедов; 3) ни при каком.**

#### Комментарий

Здесь сложности в основном вызвал только 3-й пункт. С 1 и 2 справились практически все ученики. Многие догадались, что, сколько бы Виталий не закупал газет, при указанном условии его деятельность всегда будет убыточна, но мало кто смог это доказать. Встречались работы, в которых школьники перебирали некоторые варианты, получали, что Виталий работает в убыток и на этом основании делали общие выводы. Это конечно же не корректно, потому что невозможно было перебрать все варианты, а делать выводы, когда перебор не полный нельзя.

Некоторые школьники писали в качестве ответа абсолютно верное утверждение, что деятельность Виталия не будет убыточной, если он ничего не купит. Но они ничего не писали, что будет, если Виталий все таки что-то купит, а

---

в таких задачах нужно либо найти все подходящие ответы, либо доказать, что таких нет.

Так же следует отметить тех, кто блестяще справились с задачей. Нашлось несколько работ, где ученики не только доказали, что при покупке газет, у Виталия всегда будет убыток, но и отдельно отметили, что если он ничего не купит, то его деятельность будет безубыточной.

## 5 класс

### Задача №1

Виталий закупает газеты по 4 зед за номер, которые затем реализует по 5 зедов в день закупки (зед — условная денежная единица). Если у него остаются нераспроданные газеты, он сдаёт их в киоск на следующий день по 2 зед за номер.

- 1) Какую сумму денег получит Виталий от продажи газет и сдачи их в киоск, если он закупит 40 газет, а продаст в день закупки 20?
- 2) Прибыль или убыток будет иметь Виталий и в каком размере, если он закупит 30 газет, а продаст в день закупки 10?
- 3) Какую часть от закупленных 30 газет Виталий должен продать по цене 5 зедов, чтобы не быть в убытке?

### **Решение**

- 1) Если Виталий закупит 40 экземпляров газеты, а продаст в день закупки 20, то он получит  $5 \cdot 20 = 100$  (зедов) за проданные газеты и  $2 \cdot 20 = 40$  (зедов) за сданные в киоск оставшиеся 20 экземпляров. Всего 140 зедов.
- 2) Если Виталий закупит 30 экземпляров газеты, а продаст в день закупки 10, то в этот день он получит  $5 \cdot 10 = 50$  (зедов) за проданные газеты и  $2 \cdot 20 = 40$  (зедов) за сданные в киоск оставшиеся 20 экземпляров, всего 90 зедов. На покупку 30 экземпляров газеты он затратил  $4 \cdot 30 = 120$  (зедов), его убыток составил  $120 - 90 = 30$  (зедов).
- 3) Если Виталий закупит 30 экземпляров газет, а продаст в день закупки  $m$  из них, то в этот день он получит  $5m$  зедов за проданные газеты и  $2(30 - m)$  зедов за сданные в киоск оставшиеся  $30 - m$  экземпляров. Всего он получит  $5m + 2(30 - m) = 5m + 60 - 2m = 3m + 60$  зедов. На покупку 30 экземпляров газеты он истратил 120 зедов. Полученная сумма будет равна истраченной, если  $3m + 60 = 120$  или  $3m = 60$  или  $m = 20$ . Для ответа на вопрос задачи нужно найти, какую часть составляет число 20 от числа 30. Для этого можно разделить отрезок на 30 равных частей и взять 20 таких частей. Или отрезок, равный 10 маленьким частям, принять за одну большую часть, тогда весь отрезок будет состоять из  $30:10 = 3$  больших частей, а взято  $20:10 = 2$  большие части. Итак, число 20 составляет  $\frac{2}{3}$  от числа 30. Следовательно, чтобы не быть в убытке,

Виталий в день закупки 30 газет должен продать не менее  $\frac{2}{3}$  закупленных газет.

**Ответ:** 1) 140 зедов; 2) убыток 30 зедов; 3) не менее  $\frac{2}{3}$ .

### Комментарий

В этой задаче очень многие школьники не внимательно читали условие и в итоге отвечали не на те вопросы. С пунктом 1) большинство справилось, но нашлось много школьников, которые получили ответ - убыток в 20 зед (они

считали не сумму денег, которую получит Виталий от продажи газет и сдачи их в киоск, а прибыль от всей его деятельности). В пункте 3) многие в качестве ответа выписывали не долю, а количество газет, которые нужно продать, чтобы не быть в убытке. Кроме того, многие считали, что верный ответ – это точка безубыточности, а не интервал (верный ответ – «не менее  $2/3$ », а вовсе не « $2/3$ »).

Кроме того во многих работах школьники забывали, что непроданные газеты Виталий сдает обратно, а потому в пункте 2) получали ответ – «убыток 70 зед», а в пункте 3) – «не менее  $4/5$ ».

### Задача №2

Внутри туннеля через каждые 10 м расположены контрольные пункты. Робот движется вдоль туннеля, начиная свое движение от контрольного пункта, расположенного в начале туннеля. Через каждые 10 м он останавливается и принимает решение – двигаться вперед или назад. Робот не выходил из туннеля. На каком расстоянии от начала туннеля он может оказаться в момент: а) 8-й остановки; б) 13-й остановки?

#### **Решение**

Так как движение начинается в начале туннеля, то количество переходов по 10 м вперед должно быть не меньше количества переходов по 10 м назад.

- 1) В следующей таблице указаны возможные количества переходов по 10 м в каждом из двух направлений и соответствующие расстояния от начала туннеля после 8-й остановки.

№	Количество переходов вперед	Количество переходов назад	Расстояние от начала туннеля
1.	4	4	0 м
2.	5	3	20 м
3.	6	2	40 м
4.	7	1	60 м
5.	8	0	80 м

Замечаем, что искомое расстояние равно произведению 10 м на разность между количеством переходов в одном направлении и количеством переходов в обратном направлении.

- 2) Аналогичная таблица для 13 остановок имеет вид:

№	Количество переходов вперед	Количество переходов назад	Расстояние от начала туннеля
1.	7	6	10 м
2.	8	5	30 м
3.	9	4	50 м
4.	10	3	70 м
5.	11	2	90 м
6.	12	1	110 м

7.	13	0	130 м
----	----	---	-------

Ответ: 1) 0 м, или 20 м, или 40 м, или 60 м, или 80 м; 2) 10 м, или 30 м, или 50 м, или 70 м, или 90 м, или 110 м, или 130 м.

### Комментарий

С этой задачей многие справились, но и самых разных неверных ответов было очень много. Часто школьники выписывали верный ответ, но никак его не объясняли. В данной задаче требовалось получить все пункты, в которых мог очутиться робот, пояснить, как он мог туда попасть и обязательно доказать, что ни в каких других пункта робот оказаться не мог.

Для 8-ми остановок школьники часто пропускали ответ 0, тогда как для 13-ти как раз иногда среди верных оказывался вариант 0. Так же очень часто в ответе указывались все пункты от 0 до 80 и от 0 до 130, видимо школьники понимали, как далеко робот мог добраться, но не додумывались, что от начала до этого пункта робот мог остановиться не во всех точках.

Кроме этого, частой ошибкой было рисовать один из примеров перемещения робота (например, 6 раз вперед и 2 раза назад, то есть робот окажется на расстоянии 40 метров) и считать, что такой ответ является решением.

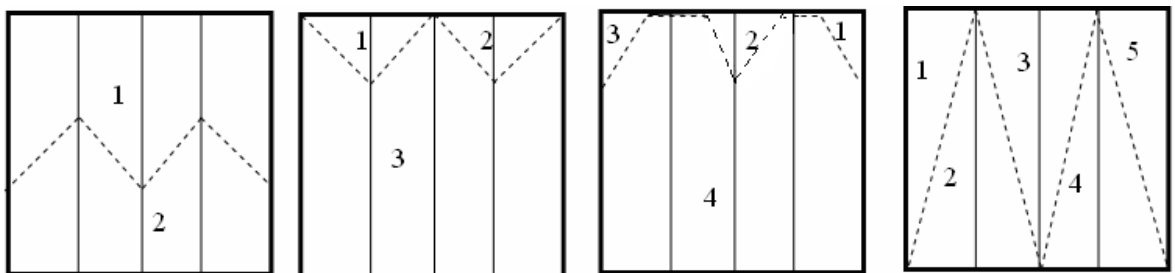
### Задача №3

Квадратный лист бумаги сложили по линии, параллельной одной из границ листа, на две равные части, а потом ещё раз по линии, параллельной одной из границ образовавшихся частей, на две равные части. При этом образовалась фигура, не имеющая форму квадрата. Затем образовавшуюся фигуру разрезали по прямой. Сколько частей могло образоваться?

### Решение

При указанном в задаче сложении квадратного листа бумаги дважды пополам может получиться кусок прямоугольной формы, состоящий из четырёх слоёв.

На приведенных рисунках изображён квадратный лист бумаги, на котором вертикальные тонкие линии изображают линии сгиба, а штриховые линии — линии разреза бумаги.



Так как линии разреза в каждой четверти листа между двумя соседними линиями сгиба попарно симметричны, то не могло образоваться более 5 частей.

Ответ: 2 части, или 3 части, или 4 части, или 5 частей.

### Комментарий

Верных решений в этой задаче было очень мало. Большинство находили не все случаи. Пропускали самые разные: кто-то указывал один вариант и на этом останавливался, кто-то 2, кто-то 3. Чаще всего находили разрезания на 2 и 5 частей. В некоторых работах школьники указывали только ответ, но не



приводили способ, как нужно резать, чтобы получить указанное количество частей. И почти никто из получивших все возможные варианты, не смог объяснить, почему других не бывает.

В таких задачах, важно научиться грамотно организовать перебор вариантов. На первый взгляд кажется, что вариантов разрезать лист бесконечное количество. Важно понять, какие варианты отличаются друг от друга, а какие на самом деле одинаковые, т.е. никак не влияют на количество получившихся частей.

#### Задача №4

Чтобы доехать от центра города до аэропорта, можно на остановке в центре города сесть на автобус №73 или на автобус №83. Автобусы едут с постоянными интервалами, причём автобус №73 в два раза чаще, чем автобус №83. На некоторой остановке два работника автопарка посменно фиксировали время прихода автобусов. Оказалось, что автобусы прибыли на эту остановку только за 16 минут, за 10 минут и за 2 минуты до окончания смены первого работника и до прихода второго работника. Через сколько минут после прихода второго работника прибыл следующий автобус и каков его номер?

#### **Решение**

Возможны различные случаи прихода автобусов в три указанных момента времени. Обозначим эти моменты числами 1, 2, 3.

Если в момент 1 прибыл автобус №73, тогда в момент 2 может прибыть только автобус №83, а в момент 3 — только автобус №73. Если бы в момент 2 прибыл автобус №73, тогда интервал между двумя прибытиями автобуса №73 составит  $16 - 10 = 6$  (мин), в момент 3 не сможет прибыть ни автобус №73 (прошло  $10 - 2 = 8$  мин после прибытия предыдущего), ни автобус №83 (прошло более  $16 - 2 = 14$  (мин) после прибытия предыдущего автобуса №83, но тогда интервал между двумя прибытиями этого автобуса более чем в 2 раза превышает интервал между двумя прибытиями автобуса №73).

Итак, промежуток между прибытиями автобусов №73 составляет  $16 - 2 = 14$  (мин.), а промежуток между прибытиями автобусов №83 — 28 мин. Следующий после момента 3 появится автобус №73, через  $14 - 2 = 12$  (мин.) после прибытия второго работника.

Если в момент 1 прибыл автобус №83, то в моменты 2 и 3 придут автобусы №73, промежуток между прибытиями автобусов №73 составляет  $10 - 2 = 8$  (мин.), а промежуток между прибытиями автобусов №83 — 16 мин. Следующим появится автобус №83, через  $16 - 16 = 0$  (мин.), то есть в момент прибытия второго работника. Следующим придёт автобус №73, и это будет через  $8 - 2 = 6$  минут после прихода второго работника.

**Ответ: №73 через 6 мин. или через 12 мин. после прибытия второго работника.**

#### Комментарий

Эта задача оказалась для школьников самой сложной в олимпиаде. Верных решений крайне мало. Чаще всего школьники получали только один вариант - №73 через 12 минут, реже тоже только один вариант №73 через 6 минут, и почти никто не получил оба. Иногда так же указывался ответ, что в момент пересменки придет автобус №83, который на самом деле то же самое, что и приход автобуса №73 через 6 минут, но это все же ответ не на поставленный вопрос. Так же, как и со многими предыдущими задачами, у участников возникала проблема с

организацией полного перебора возможных ситуаций. Вместо того, чтобы разобрать по порядку, какие номера могли иметь каждый из 3-х пришедших до прихода второго работника автобуса и сделать из этого выводы, школьники подбирали один вариант, который удовлетворяет всем условиям и на этом останавливались.

Очень часто в работах указывался только ответ без каких-либо пояснений, как мы уже не раз писали выше, только ответа не достаточно.

## 6 класс

### Задача №1

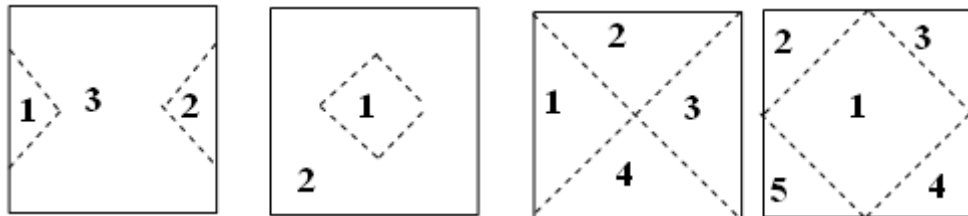
Квадратный лист бумаги сложили пополам, а потом ещё раз пополам так, что образовался квадратный кусок. Этот кусок затем разрезали по прямой. Сколько частей могло образоваться при этом?

#### **Решение**

Если при сложении квадратного листа бумаги дважды пополам получился кусок квадратной формы, то при разрезании его по прямой могут получиться 2, или 3, или 4 части, или 5 частей в зависимости от направления разреза.

На приведенных рисунках изображён квадратный лист бумаги, на котором штриховыми линиями отмечены линии, по которым разрезается бумага.

Невозможность получения большего количества частей следует из того, что след от разрезов симметричен относительно осей симметрии квадрата и его центра.



**Ответ:** От двух до пяти частей.

#### Комментарий

Верных решений в этой задаче было очень мало. Большинство находили не все случаи. Пропускали самые разные: кто-то указывал один вариант и на этом останавливался, кто-то 2, кто-то 3. В некоторых работах школьники указывали только ответ, но не приводили способ, как нужно резать, чтобы получить указанное количество частей. И почти никто из получивших все возможные варианты, не смог объяснить, почему других не бывает.

В таких задачах, важно научиться грамотно организовать перебор вариантов. На первый взгляд кажется, что вариантов разрезать лист – бесконечное количество. Важно понять, какие варианты отличаются друг от друга, а какие на самом деле одинаковые, т.е. никак не влияют на количество получившихся частей.

### Задача №2

Во время прогулки в выходной день Антон съел одну конфету, Борис – две конфеты, Владимир – 3, Геннадий – 4. Анна съела столько конфет, сколько её муж, Валентина – вдвое больше, Галина – втрое больше, Дарья – вчетверо больше своего мужа. Всего эти 4 семейные пары съели 32 конфеты. На ком женат Геннадий?

#### **Решение**

По условию, мужчины съели 10 конфет, тогда женщины – 22. Это число является суммой произведений чисел 1, 2, 3, 4 на те же числа, но неизвестно, на какие именно. Так как это число чётное, то 2 и 4 можно умножить на любые из

чисел 1, 2, 3, 4, а 1 и 3 – или оба на чётные числа, или оба на нечётные. Если их умножить соответственно на 3 и 1, то сумма этих произведений будет равняться  $1 \cdot 3 + 3 \cdot 1 = 6$  или  $1 \cdot 1 + 3 \cdot 3 = 10$ . Сумма двух остальных произведений должна равняться  $22 - 6 = 16$  или  $22 - 10 = 12$ . Первую сумму можно получить, если 2 умножить на 4, а 4 – на 2. Число 12 нельзя получить умножением чисел 2 и 4 на эти же числа ни в каком порядке.

Если числа 1 и 3 умножить соответственно на 2 и 4, то сумма этих произведений будет равняться  $1 \cdot 2 + 3 \cdot 4 = 14$ . Сумма двух остальных произведений равна  $22 - 14 = 8$ . Её нельзя получить умножением 2 и 4 на 1 и 3.

Из равенства  $1 \cdot 3 + 2 \cdot 4 + 3 \cdot 1 + 4 \cdot 2 = 22$ , где первые множители равны количеству конфет, съеденных мужьями, а произведения равны количеству конфет, съеденных их жёнами, следует, что Анна съела столько конфет, сколько её муж Владимир, Валентина – вдвое больше, чем Геннадий, Галина – втрое больше Антона, Дарья – вчетверо больше своего мужа Бориса. Геннадий женат на Валентине.

**Ответ: На Валентине.**

### Комментарий

Большинство участников указали правильный ответ, но полных решений было очень мало. Самое распространенное решение – указание разбивки, кто сколько съел конфет без объяснения, почему не бывает другого варианта, при котором все условия выполняются, а Геннадий женат не на Валентине. Некоторые школьники все таки пытались привести свои рассуждения, они перебирали варианты, но решение опять таки обрывалось в тот момент, когда находился соответствующий всем условиям вариант. Нашлась работа, в которой школьник писал, что перебрал 24 варианта возможных пар (их действительно столько), и условиям соответствовал только вариант, где Геннадий женат на Валентине. В таком случае в работе следовало привести разбор всех 24 случаев.

### Задача №3

По окружности расположено  $n$  кружочков, пронумерованных числами 1, 2, ...,  $n$ . Будем закрашивать кружочки, начиная с кружочка с номером 2, через один незакрашенный кружочек (кружочки с номерами 2, 4, 6, ...) до тех пор, пока останется один незакрашенный. Остался кружочек с номером 13. Какое наименьшее количество кружочков могло быть?

#### **Решение**

Если первоначальное количество кружочков равнялось 2, 4, 8, 16, 32, 64, ..., то остаётся незакрашенным кружочек с номером 1. Это следует из того, что при каждом прохождении окружности количество незакрашенных кружочков уменьшается вдвое и оставшиеся кружочки разбиваются на пары. Так как в паре закрашивается второй кружочек, то кружочек с номером 1 никогда не будет закрашен.

Чтобы незакрашенным остался кружочек с номером 13, нужно, чтобы при первом прохождении по окружности после закрашивания кружочка с номером 12 (закрашено 6 кружочков) оставалось 8 кружочков. Тогда после всех закрашиваний незакрашенным окажется первый, стоящий после кружочка с номером 12, то есть кружочек с номером 13. Итак, всего было  $6 + 8 = 14$  кружочка.

**Ответ: 14 кружочка.**

**Комментарий**

Решение, приведенное выше, актуально для большего количества кружочков. В данном случае можно было рассуждать намного проще. Чтобы остался кружок с номером 13, всего кружочков должно быть не меньше 13. Нарисовав 13 кружочков и закрасив их, увидим, что последний незакрашенный номер 11. Проверим следующее число 14 и убедимся, что это как раз то, что мы искали. Такое решение приводили многие школьники.

Самой типичной ошибкой стало непонимание, как именно закрашиваются кружочки. Многие закрашивали через один кружочек, а не через один незакрашенный, поэтому получали ответ 13.

Встречались и другие ответы – 25, 26, 12, 15. В таких работах либо не было пояснений, откуда взялся ответ, либо решения опирались на неправильные факты. Например, что число кружочков должно быть обязательно четным, что, как мы видим, не верно.

**Задача №4**

На сколько равных частей можно разрезать по линиям сетки фигуру, изображенную на рисунке?

**Решение**

Данная фигура состоит из 20 одинаковых клеток. Число 20 делится только на 1, 2, 4, 5, 10 и 20. Только эти числа могут равняться количеству равных частей, на которые можно разделить данную фигуру. Деление её на 4 равные части показано на рисунке 1. На нём видно и деление на две равные части в силу симметрии фигуры. Деление её на 10 равных частей показано на рис. 2. Деление на 20 равных частей очевидно. Деление её на 5 равных частей невозможно. Существует 5 видов плиток из 4-х квадратов (см. рис. 3).

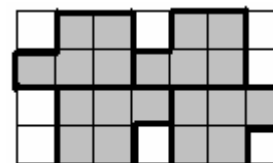
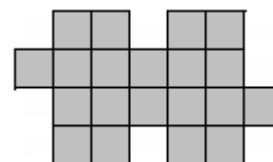
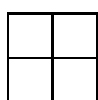
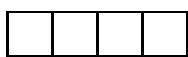


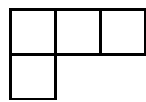
Рис. 1



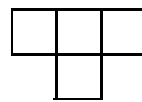
а



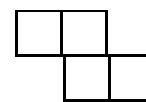
б



в



г



д

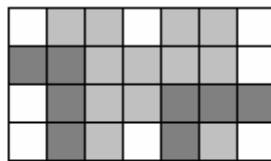
Рис. 3

Невозможность покрытия фигуры плитками а и б очевидна из-за выступающих клеток.

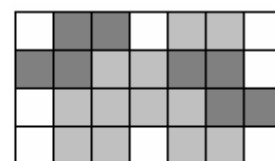
Невозможность покрытия фигуры плитками в, г, д показана на рис. 4 а), б), в), где положено по две плитки одного вида, но по-разному закрывающие симметричные выступы. Из рисунков видна невозможность дальнейшего покрытия фигуры плитками использованного вида.



а)



б)



в)

Рис. 4

Ответ: Г. На 2, 4, 10 и 20 частей.

### Комментарий

В этой задаче почти все школьники приводили разные варианты разрезания представленной фигуры на равные части. Кто-то терял некоторые ответы, кто-то приводил все 4 разрезания, но полных решений было крайне мало. В подобных задачах не достаточно привести ответ, нужно еще и доказать, почему других ответов не существует. Очень многие просто рисовали 4 картинки для каждого количества возможных частей, лишь некоторые указывали, что число частей должно быть делителем числа 20, но доказательства, почему на 5 частей разделить фигуру невозможно не проводили, просто указывали, что этого сделать нельзя, такие решения нельзя засчитать полными.

Кроме того, многие школьники указывали ответ (часто даже правильный), но не приводили в работах способ разрезания. Скорее всего, им удавалось разрезать фигуру, но они почему-то считали, что в работах достаточно указать ответ. Это не так, все необходимые пояснения в работе должны присутствовать.



Электронная школа Знаника  
<http://znanika.ru>