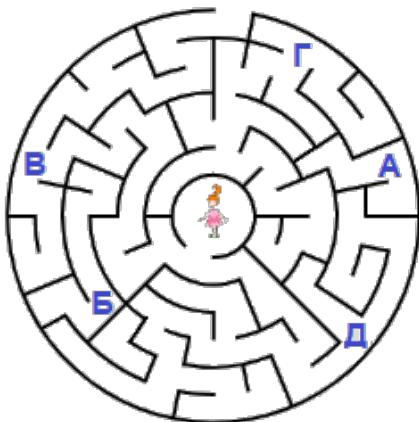




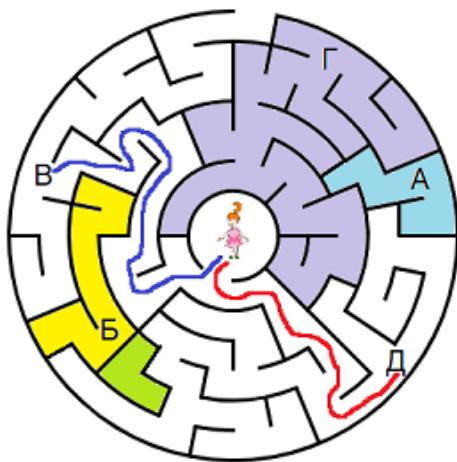
## Тип\_1 - 2 класс - решения

1. До каких отмеченных мест в лабиринте сможет добраться МатеМаша из центра?

- А;
- Б;
- В;
- Г;
- Д.



*Ответ: В, Д. (Закрасим части лабиринта, которые не соединены друг с другом, разными цветами):*



*Видно, что до букв А, Б и Г не добраться. А как МатеМаша может дойти до букв В и Д, показано на картинке.)*

2. За круглым столом сидят рыцари, которые всегда говорят правду, и лжецы, которые всегда лгут. Всего за столом 15 человек. Сидят они в таком порядке: 2 рыцаря, 3 лжеца, 2 рыцаря, 3 лжеца, 2 рыцаря, 3 лжеца. Каждому задали вопрос: "Кто твой правый сосед: рыцарь или лжец?" Сколько





человек ответят "Рыцарь"?

*Замечание: В ответе укажите только число (или несколько чисел через запятую).*

**Ответ:** 9. (*Рыцари всегда говорят правду. Значит, из двух рыцарей, которые сидят рядом, один ответит "рыцарь", а другой ответит "лжец". Всего за столом 3 таких пары рыцарей. Значит, 3 рыцаря ответят "рыцарь".*

*Лжецы всегда лгут. Значит, из трёх лжецов, сидящих рядом, двое ответят "рыцарь", а один, самый правый, ответит "лжец". Всего троек лжецов тоже три, из каждой двое ответят "рыцарь", значит, всего  $2+2+2=6$  лжецов ответят "рыцарь".*

*Итого, всего  $3+6=9$  человек дадут ответ "рыцарь".*)

3. Программиша закрыл свой чемодан на замок, на котором установлен код из 2 цифр. На следующий день он забыл установленный код, но вспомнил, что сумма цифр была равна 8-ми. Программиша попробовал по одному разу все комбинации с такой суммой, и нужная оказалась последней. Сколько минут он потратил, если на проверку одного кода Программише необходима 1 минута?

*Замечание: Код может содержать цифру 0, в том числе и на первом месте. В ответе укажите только число (или несколько чисел через запятую).*

**Ответ:** 9. (*Сумму цифр, равную 8-ми, можно получить следующими способами:  $0+8=1+7=2+6=3+5=4+4=5+3=6+2=7+1=8+0$ . Всего получается 9 способов, а значит, у Программиши ушло 9 минут.*)

4. В гонках участвовали 3 машинки: синяя, зелёная и красная. Все они ехали по длинной прямой трассе от старта к финишу. Красная машинка стартовала последней, но в итоге к финишу пришла первой. Синяя и зелёная машинки ни разу не обгоняли друг друга, зато каждая из них по разу обогнала красную. Сколько раз за всю гонку обгоняла других красная машинка?

*Замечание: В ответе укажите только число (или несколько чисел через запятую).*

**Ответ:** 4. (*Сначала красная машинка была позади и синей, и зелёной. Чтобы синяя машинка могла обогнать красную, красная должна сначала оказаться впереди синей, то есть обогнать её. Потом синяя машинка обгонит красную. Но чтобы красная в итоге пришла первой, она должна снова обогнать синюю машинку. То есть всего за гонку красная машинка должна 2 раза обогнать синюю машинку. То же самое и с зелёной машинкой: красная машинка должна сначала обогнать её, потом зелёная машинка обгонит красную, потом снова красная обгонит зелёную. Итого тоже 2 обгона зелёной машинки.*

*Значит, всего красная машинка сделает  $2+2=4$  обгона.*)





### III ОТКРЫТАЯ ОЛИМПИАДА

по математике

1-4 класс

Санкт-Петербургский губернаторский  
физико-математический лицей №30



5. В городе Суеверном дома на одной стороне улицы нумеруют подряд идущими чётными номерами: 2, 4, 6, ..., а на другой стороне нечётными: 1, 3, 5..., пропуская при этом номер 13. На улице Приметной последний дом на чётной стороне имеет номер 10, а всего на улице 15 домов. Какой номер имеет последний дом на нечётной стороне?

*Замечание: В ответе укажите только число (или несколько чисел через запятую).*

*Ответ: 21. (Если последний дом на чётной стороне имеет номер 10, то всего их там 5: это дома 2, 4, 6, 8, 10. Значит, на нечётной стороне домов должно быть  $15-5=10$ . Это дома 1, 3, 5, 7, 9, 11, 15, 17, 19, 21.)*

6. Крош решил устроить себе морковный день: он ходил по гостям и угождался морковками. У Ёжика есть 1 морковка, у Нюши – 2, у Бараша – 3, у Совуны – 4, а у Копатыча – 5. Крош за день пришёл в гости ко всем пятерым и съел в гостях у каждого 1 морковку, а остальные забрал с собой. Когда он пришёл к последнему домику, у него уже было 10 морковок. К кому он мог прийти последним?

- к Ёжику;
- к Нюше;
- к Барашу;
- к Совунье;
- к Копатычу;
- мог к любому.

*Ответ: к Ёжику. (Так как у каждого в гостях Крош съел 1 морковку, то есть в сумме съел 5 морковок, то после посещения всех домиков у Кроша должно оказаться  $(1+2+3+4+5)-5=10$  морковок. Так как перед последним посещением у него уже было 10 морковок, то последним он мог прийти только к Ёжику.)*

7. Как-то раз жители Цветной улицы решили покрасить дома на своей улице. Все дома стоят на одной стороне, улица очень длинная, и домов на ней много. Жители хотят, чтобы любые два дома, между которыми ровно 2, ровно 3 или ровно 5 домов, были разных цветов. Какое наименьшее количество разных цветов им понадобится, чтобы покрасить дома так, как они задумали?

*Замечание: Каждый дом красится в один цвет. До покраски дом не имеет никакого цвета. В ответе укажите только число (или несколько чисел через запятую).*

*Ответ: 3. (Двух красок (например, белой и синей) не хватит: если первый дом покрашен в белый цвет, нужно покрасить в синий цвет дома с номерами 4, 5 и 7. Тогда между синими домами номер 4 и номер 7 будет ровно два дома, что нарушает требование жителей.*

*А трёх красок достаточно: можно покрасить три дома подряд в белый цвет, потом три дома в*





### III ОТКРЫТАЯ ОЛИМПИАДА

по математике

1-4 класс

Санкт-Петербургский губернаторский  
физико-математический лицей №30



синий, потом три — в красный, потом снова три — в белый и так далее. При этом между домами одного цвета будет либо не более одного дома (если они в одной тройке), либо не менее шести (если они в разных тройках), так что желание жителей будет выполнено.)

8. У кота Тома и кита Тима есть набор карточек с буквами: К - 4 карточки, О - 5 карточек, М - 6 карточек, Т - 7 карточек, И - 8 карточек. Какое наименьшее количество карточек нужно не глядя вытащить из набора, чтобы из них точно можно было сложить хотя бы одно из слов КОТ, ТОМ, КИТ, ТИМ?

Замечание: В ответе укажите только число (или несколько чисел через запятую).

Ответ: 24. (Всего карточек  $4+5+6+7+8=30$ .

Поскольку во всех четырёх словах есть буква Т, то надо вытащить карточки так, чтобы среди них обязательно оказалась Т. Всего карточек с буквой Т 7 штук. Значит, если мы вытащим 23 карточки или меньше, то останется  $30-23=7$  или больше, и среди них могут остаться все буквы Т. Значит, 23-х карточек может быть недостаточно. А если вытащить 24 карточки, то останется только 6 карточек, значит, хотя бы одна Т точно будет вытащена.

Докажем, что 24-ёх карточек будет достаточно не только для того, чтобы получить букву Т, но и для того, чтобы сложить одно из нужных слов.

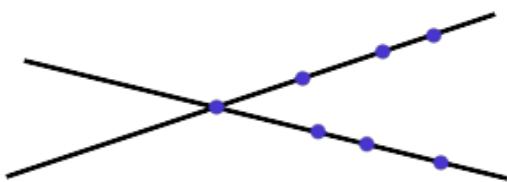
Поскольку взято 24 карточки, то осталось невзятыми 6 карточек. Значит, среди взятых точно будет хотя бы одна гласная: О или И (всего гласных  $5+8=13$ , значит, все они не могли остаться).

При этом точно взята хотя бы одна из букв К или М, потому что их вместе  $4+6=10$ , все они не могли остаться.

Таким образом, если взята К, то можно составить или КИТ, или КОТ, а если взята М, то можно составить или ТИМ, или ТОМ. Значит, хотя бы одно слово точно получится составить.)

9. Программиша начертил на листе бумаги две пересекающиеся прямые. Потом он отметил синим цветом точку пересечения прямых и ещё по три различные точки на каждой прямой. Потом Программиша построил все треугольники с вершинами в синих точках. Сколько треугольников у него получилось?

Замечание: Если три точки лежат на одной прямой, то фигура с вершинами в таких точках треугольником не является. В ответе укажите только число (или несколько чисел через запятую).



Ответ: 27. (Поскольку три вершины треугольника не должны быть на одной прямой, то все возможные треугольники можно разделить на три группы:





- одна вершина в точке пересечения, а две другие - на разных прямых;
- все вершины не в точке пересечения, две на первой прямой, одна - на второй;
- все вершины не в точке пересечения, две на второй прямой, одна - на первой  
(будем называть первой прямой ту, на которой лежат три верхние точки, а второй - прямую с нижними тремя точками).

Сосчитаем, сколько треугольников в каждой группе.

- 1) "Одна вершина в точке пересечения, а две другие - на разных прямых". На первой прямой точку можно выбрать 3-мя способами. Для каждого из них 3 способа добавить точку с другой прямой. Значит, всего  $3 \cdot 3 = 9$  вариантов.
- 2) "Все вершины не в точке пересечения, две на первой прямой, одна - на второй". На первой прямой 2 точки можно выбрать 3-мя способами: все, кроме первой, кроме второй и кроме третьей. Для каждого из этих трёх способов по 3 способа добавить точку со второй прямой. Значит, всего  $3 \cdot 3 = 9$  вариантов.
- 3) "Все вершины не в точке пересечения, две на второй прямой, одна - на первой". Теперь на второй прямой 2 точки можно выбрать 3-мя способами, и для каждого из этих трёх способов по 3 способа добавить точку с первой прямой. Значит, получается опять  $3 \cdot 3 = 9$  вариантов.  
Значит, всего треугольников  $9 + 9 + 9 = 27$ .)

10. ПрограMiша расставил по кругу 10 солдатиков разного размера. Изначально он их расставил случайным образом, а теперь хочет переставить в порядке возрастания по часовой стрелке. Для этого он берёт какого-то солдатика и переставляет его на другое место (между какими-то двумя другими солдатиками). Какого наименьшего количества таких перестановок ему наверняка хватит, вне зависимости от того, как стояли солдатики изначально?

Замечание: Считаем, что расстояния между солдатиками достаточно большие, чтобы поставить туда сколько угодно солдатиков. В ответе укажите только число (или несколько чисел через запятую).

Ответ: 8. (Пронумеруем солдатиков по возрастанию размера – 1 (самый маленький), 2, 3, ..., 10 (самый большой). Покажем, что меньше чем 8 перестановок не всегда хватит, чтобы правильно расставить солдатиков. Например, если изначально они стояли в обратном порядке. Тогда если было меньше восьми перестановок, то какие-то три солдатика не участвовали в перестановках и остались на своих местах, а их порядок остался противоположен нужному.

Покажем, как в любом случае можно расставить солдатиков за 8 или менее перестановок: 1-й и 2-й солдатики пусть остаются на своих местах, 3-го солдатика ставим за 2-м, потом 4-го за 3-м и т.д. Некоторые из этих перестановок могут не потребоваться, если нужный окажется уже на своём месте. Но в любом случае 8 перестановок достаточно.)

