

**Олимпиада «Менделеев-2019»**

**Профиль «Прикладная математика». 4 класс.**

**Время выполнения – 90 минут.**

**Количество баллов - 100**

**Блок. Математика**

**Задача 1.** Фигура, изображённая на рисунке, состоит из 14 кубиков. Эту фигуру снаружи (в том числе, и основание, и все видимые грани внутри) покрасили в красный цвет, а потом разломали на отдельные кубики. У скольких из них оказались окрашенными ровно 4 грани?



**Ответ: 6**

**Задача 2.** Клетки доски размером  $5 \times 5$  раскрашены в шахматном порядке (угловые клетки – чёрные). По чёрным клеткам этой доски двигается фигура – мини-слон, оставляя след на каждой клетке, где он побывал, и больше в эту клетку не возвращаясь. Мини-слон может ходить либо в свободные от следов соседние (по диагонали) клетки, либо прыгать (также по диагонали) через одну клетку, в которой оставлен след, на свободную клетку за ней. Какое наибольшее количество клеток сможет посетить мини-слон?

**Ответ: 12**

**Задача 3.** Города А, В и С вместе с соединяющими их прямыми дорогами образуют треугольник. Известно, что прямой путь из А в В на 200 км короче объезда через С, а прямой путь из А в С на 300 км короче объезда через В. Найдите расстояние между городами В и С.

**Ответ: 250**

**Задача 4.** В большой квадратный зал привезли два квадратных ковра, сторона одного ковра вдвое больше стороны другого. Когда их положили в

противоположные углы зала, они в два слоя накрыли  $4 \text{ м}^2$ , а когда их положили в соседние углы, то  $14 \text{ м}^2$ . Найдите площадь зала.

**Ответ:** 361

### **Блок Информатика.**

**Задача 1.** Прочитайте слова, восстановив порядок букв в каждом слове. Какое из слов не подходит под признак, объединяющий остальные четыре слова?

ЦОТРАМ; САТУРШ; КЛАНГИ; УРЕШБТ; КНУПИШ.

В ответ запишите полученное слово.

**Ответ:** Пушкин.

**Задача 2.** Напишите недостающий элемент последовательности:

B109Г7АА, В110Д9ББ, \_\_\_\_, Д112Ё13ГГ, Е113Ж15ДД

**Ответ:** Г111Е11ВВ

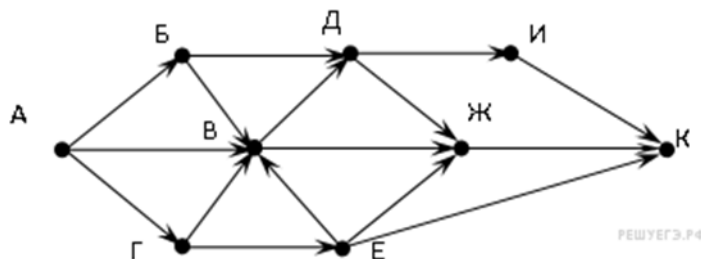
**Задача 3.** Ребята-одноклассники Арина, Семен, Лиана, Владимир и Мирон стали победителями школьных олимпиад по истории, математике, информатике, литературе и географии. При этом известно, что:

- 1) победитель олимпиады по информатике учит Арину и Семена работать на компьютере,
  - 2) Лиана и Владимир тоже интересуются информатикой,
  - 3) Семен всегда побаивался истории,
  - 4) Лиана, Семен и победитель олимпиады по литературе занимаются плаванием,
  - 5) Семен и Лиана поздравили победителя олимпиады по математике,
  - 6) Арина сожалеет о том, что у нее остается мало времени на литературу.
- Победителем какой олимпиады стал каждый из ребят?

В ответ запишите по порядку через запятую имена ребят, кто любит историю, математику, информатику, литературу и географию.

**Ответ:** Лиана, Арина, Мирон, Владимир, Семен.

**Задача 4.** На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



**Ответ: 16**

### Блок ТРИЗ.

**Задача 1.** Туристка несла в рюкзаке манную крупу, соль, котелок и ложку. У неё не было с собой дров, спичек (или зажигалки) и воды. Дойдя до некоего природного объекта, она смогла сварить кашу. Ответьте одним словом, что это за объект?

**Ответ: гейзер**

**Задача 2.** В одном из европейских музеев хотели сделать мемориальный зал, посвящённый убитым гитлеровцами во Вторую Мировую войну евреям этого местечка. По задумке в темном зале должны были постоянно гореть 1000 свечей в память о жертвах. Ради пожарной безопасности восковые свечи заменили электрическими. Ответьте одним словом, что предложил использовать директор музея, чтоб сильно сократить расходы на электрические свечи?

**Ответ: зеркала**



**Олимпиада «Менделеев-2019»**

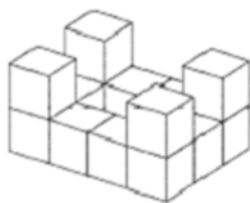
**Профиль «Прикладная математика». 5 класс.**

**Время выполнения – 120 минут.**

**Количество баллов - 100**

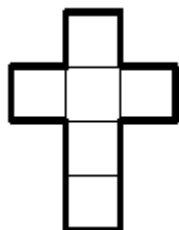
**Блок. Математика**

**Задача 1.** Фигура, изображённая на рисунке, состоит из 14 кубиков. Эту фигуру снаружи (в том числе, и основание, и все видимые грани внутри) покрасили в красный цвет, а потом разломали на отдельные кубики. У скольких из них оказались окрашенными ровно 4 грани?



**Ответ: 6**

**Задача 2.** Петя склеил бумажный кубик и записал на его гранях числа от 1 до 6 так, чтобы суммы чисел на любых двух противоположных гранях были одинаковыми. Вася хочет разрезать этот кубик так, чтобы получить развёртку, показанную на рисунке.



При этом Вася старается, чтобы суммы чисел по горизонтали и по вертикали в этой развёртке отличались как можно меньше. Какая самая маленькая положительная разность может у него получиться, независимо от того, каким образом расставлял числа Петя?

**Ответ: 1**

**Задача 3.** Какое наибольшее значение может принимать дробь  $\frac{В*А*Р*Е*Н*Ь*Е}{К*А*Р*Л*С*О*Н}$ , где разные буквы – это разные цифры, а одинаковые буквы – одинаковые цифры?

**Ответ:** 0

**Задача 4.** Прямоугольник разбит на четыре маленьких прямоугольника двумя прямолинейными разрезами. Периметры трех из них, начиная с левого верхнего и далее по часовой стрелке, равны 15, 18, 24. Найдите периметр четвертого прямоугольника.

**Ответ:** 21

**Задача 5.** Черепаха Тортилла пообещала Буратино открыть ему тайну Золотого ключика, если он сможет подобрать за 6 минут имея на руках 7 ключей открыть 7 ее сундуков. Сможет ли Буратино узнать великую тайну, если он на каждую пробу (подбирает ключ к сундуку) тратит 15 секунд?

**Ответ:** да

### **Блок Информатика.**

**Задача 1.** Прочитайте слова, восстановив порядок букв в каждом слове. Какое из слов не подходит под признак, объединяющий остальные четыре слова?

РЕЛЭЙ; ЛЕИКВД; КАРЕТД; ССАУГ; КНУПИШ.

В ответ запишите полученное слово.

**Ответ:** Пушкин.

**Задача 2.** Напишите недостающий элемент последовательности:

Б109Г7АА, В110Д9ББ, \_\_\_\_\_, Д112Ё13ГГ, Е113Ж15ДД

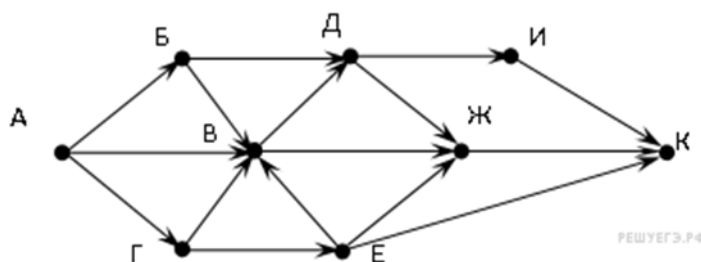
**Ответ:** Г111Е11ВВ

**Задача 3.** Робинзон Крузо живёт на острове с двумя племенами, представители одного из них лгут по понедельникам, вторникам и средам, другого – по четвергам, пятницам и субботам, в остальные дни все говорят правду. Робинзон не умеет отличать представителей двух племен, но знает, что они вступают в брак только с представителями другого племени. Однажды Робинзон встретил супружескую пару, и муж сказал: «Завтра я буду лгать». А

жена: «А я лгала вчера и буду лгать завтра». Помогите Робинзону узнать, какой сейчас день недели.

**Ответ:** Среда

**Задача 4.** На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



**Ответ:** 16

**Задача 5.** В клетки таблицы  $3 \times 3$  вписаны числа от 1 до 9. Катя нашла сумму чисел в каждом из квадратов  $2 \times 2$ , а затем сложила полученные суммы. Какова наименьшая возможная сумма этих четырёх сумм?

**Ответ:** 62

### Блок ТРИЗ.

**Задача 1.** Известный музыкальный продюсер из США объявил о подготовке мирового турне Фредди Меркьюри. В этом заявлении не было бы ничего необычного, если б его сделали в 1985 году. Но оно появилось в 2015 году. Ответьте одним словом, какая современная технология дала возможность продюсеру объявлять такое турне?

**Ответ:** голограмма

**Задача 2.** Туристка несла в рюкзаке манную крупу, соль, котелок и ложку. У неё не было с собой дров, спичек (или зажигалки) и воды. Дойдя до некоего природного объекта, она смогла сварить кашу. Ответьте одним словом, что это за объект?

**Ответ:** гейзер





**Олимпиада «Менделеев-2019»**

**Профиль «Прикладная математика». 6 класс.**

**Время выполнения – 120 минут.**

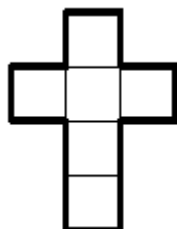
**Количество баллов - 100**

**Блок. Математика**

**Задача 1.** Буратино, изучая арифметику, записал на доску математическое выражение, а хитрая лиса Алиса заменила в нем некоторые цифры буквами (разные цифры – разными буквами, одинаковые цифры – одинаковыми буквами). Получилось следующее: ЧИСЛО $4*4=4$ ЧИСЛО. Помогите Буратино восстановить выражение и найдите сумму Ч+И+С+Л+О

**Ответ:** 14

**Задача 2.** Петя склеил бумажный кубик и записал на его гранях числа от 1 до 6 так, чтобы суммы чисел на любых двух противоположных гранях были одинаковыми. Вася хочет разрезать этот кубик так, чтобы получить развёртку, показанную на рисунке.



При этом Вася старается, чтобы суммы чисел по горизонтали и по вертикали в этой развёртке отличались как можно меньше. Какая самая маленькая положительная разность может у него получиться, независимо от того, каким образом расставлял числа Петя?

**Ответ:** 1

**Задача 3.** Какое наибольшее значение может принимать дробь  $\frac{В*А*Р*Е*Н*Б*Е}{К*А*Р*Л*С*О*Н}$ , где разные буквы – это разные цифры, а одинаковые буквы – одинаковые цифры?

**Ответ:** 0

**Задача 4.** Вася и Петя живут в горах и любят ходить друг к другу в гости. При этом в гору они поднимаются со скоростью 3 км/ч, а с горы спускаются со скоростью 6 км/ч (горизонтальных участков дороги нет). Вася посчитал, что до Пети он идёт 2 часа 30 минут, а обратно 3 часа 30 минут. Какое расстояние между домами Васи и Пети?

**Ответ:** 12

**Задача 5.** Черепаха Тортилла пообещала Буратино открыть ему тайну Золотого ключика, если он сможет подобрать за 6 минут имея на руках 7 ключей открыть 7 ее сундуков. Сможет ли Буратино узнать великую тайну, если он на каждую пробу (подбирает ключ к сундуку) тратит 15 секунд?

**Ответ:** да

### **Блок Информатика.**

**Задача 1.** В семье 4 детей, детям по 5, 8, 13, 15 лет соответственно. Детей зовут Анастасия, Богдан, Вероника и Галина. Определите имя старшего ребенка, если одна из девочек ходит в детский сад, Анастасия старше Богдана и сумма лет Анастасии и Вероники делится на три?

**Ответ:** Галина

**Задача 2.** Поэтический кружок посещают 8 школьников. Было дано домашнее задание сочинить 8 строк стихотворения про осень. На вопрос учителя, кто сделал, были получены следующие ответы:

Эдгар: «Сочинил Степан»!

Зоя : «Ира сочинила»!

Оля: «Сочинила Зоя».

Миша: «Сочинил мой дедушка»!

Надя: «Да, Оля права».

Коля: «Это либо Ира, либо Зоя»!

Степан: «Ни Ира, ни Зоя не делали домашнее задание»!

Ира: «Степан не сочинял»!

Кто подготовил стихотворение, если известно, что из этих высказываний истинно ровно три.

**Ответ:** Ира

**Задача 3.** Робинзон Крузо живёт на острове с двумя племенами, представители одного из них лгут по понедельникам, вторникам и средам, другого – по четвергам, пятницам и субботам, в остальные дни все говорят правду. Робинзон не умеет отличать представителей двух племен, но знает, что они вступают в брак только с представителями другого племени. Однажды Робинзон встретил супружескую пару, и муж сказал: «Завтра я буду лгать». А жена: «А я лгала вчера и буду лгать завтра». Помогите Робинзону узнать, какой сейчас день недели.

**Ответ:** Среда

**Задача 4.** Дана исходная последовательность символов  $S = \text{АВББВА}$ , к которой применяется следующий цикл обработки: 1. Все вхождения символа “А” заменить на “Б”; 2. Все вхождения символа “В” заменить на “АА”; 3. Все вхождения символа “ББ” заменить на “В”; Например, после однократного выполнения этого цикла обработки получится последовательность:  $S = \text{БААВААБ}$  Определите количество символов “А” в получившейся последовательности  $S$ , если известно, что описанный цикл обработки был выполнен 19 раз. В ответе укажите целое число.

**Ответ:** 6

**Задача 5.** В клетки таблицы  $3 \times 3$  вписаны числа от 1 до 9. Катя нашла сумму чисел в каждом из квадратов  $2 \times 2$ , а затем сложила полученные суммы. Какова наименьшая возможная сумма этих четырёх сумм?

**Ответ:** 62

### **Блок ТРИЗ.**

**Задача 1.** Во второй половине 19 века некий изобретатель увидел на выставке устройство вроде вентилятора, которое создавало направленный поток сжатого воздуха. Применив к увиденному ТРИЗовский принцип «наоборот», этот человек создал некий привычный для нас механизм. Какой?

**Ответ:** пылесос

**Задача 2.** Идеальный замок может быть открыт только его владельцем. Коды, сканер отпечатка пальца, датчик голоса и даже сканер сетчатки глаза - это уже не новинки в мире техники. Ответьте коротко, что анализирует самый новый биосканер, если он наверняка отличит вас от других людей?

**Ответ:** ДНК /Геном

**Олимпиада «Менделеев-2019»**

**Профиль «Прикладная математика». 7-8 класс.**

**Время выполнения – 150 минут.**

**Количество баллов - 100**

**Блок. Математика**

**Задача 1.** Чебурашка написал на асфальте трёхзначное число, а Гена написал рядом такое же число, но перепутал две последние цифры местами. После этого старушка Шапокляк сложила полученные числа и получила четырёхзначную сумму, первые три цифры которой — 195. Какова последняя цифра этой суммы?

Ответ: 4.

**Задача 2.** Какое наибольшее число прямых можно провести на плоскости таким образом, чтобы среди любых ста из них нашлись две перпендикулярные?

Ответ: 198

**Задача 3.** В очереди в железнодорожную кассу стояли 11 человек. Касса закрылась, и все перешли в соседнюю, только что открывшуюся, кассу. Сколькими способами они могут выстроиться в новую очередь так, чтобы человек, стоявший на месте с номером  $k$  изменил свой номер в очереди не более чем на  $k$ ? Ответ дать числом в десятичной записи.

Ответ: 518400

**Задача 4.** По заданию девятиклассника Димы его брат, шестиклассник Ваня, расставляет цифры на гранях двух кубиков (на каждом кубике – своим способом, на каждой грани записана ровно одна цифра). Ему необходимо получить как можно больше подряд идущих двузначных чисел, выкладывая рядом эти два кубика. Какое наибольшее количество таких двузначных чисел он может составить?

Ответ: 44

**Задача 5.** Каждую сторону квадрата разделили на 10 равных частей и через каждую точку деления провели по две прямые (через вершины – по

одной), параллельные диагоналям квадрата. На сколько частей все проведённые прямые разбили квадрат?

**Ответ:** 220

**Задача 6.** Все вершины выпуклого девятиугольника на плоскости имеют целочисленные координаты. У какого наименьшего количества середин диагоналей обе координаты также могут быть целочисленными?

**Ответ:** 1.

### **Блок Информатика.**

**Задача 1.** Сколькими способами на шахматную доску можно поставить наибольшее число ладей (на доске должны быть ладьи обоих цветов – чёрного и белого) так, чтобы чёрные не били белых, а белые – чёрных

**Ответ:** 128

**Задача 2.** Маша обнаружила следующее, если написать  $n = 10$  (или  $n = m + 3$ ), то  $n$  станет равна 10 или  $m + 3$  соответственно. Чему будет равно произведение чисел  $n$  и  $m$  после выполнения последовательности действий:

$$n = 10$$

$$m = 15$$

$$n = n + m$$

$$m = n - m$$

$$n = n - m$$

**Ответ:** 150.

**Задача 3.** Определите значение переменной  $c$  после выполнения следующего фрагмента программы. Ответ запишите в виде целого числа.

$$a := 17$$

$$b := 20$$

$$a := 3 * a - b$$

если  $a > b$

$$\text{то } c := 5 * a - b$$

$$\text{иначе } c := 5 * a + b$$

все

**Ответ:** 135

**Задача 4.** Дана исходная последовательность символов  $S = \text{АВББВА}$ , к которой применяется следующий цикл обработки: 1. Все вхождения символа “А” заменить на “Б”; 2. Все вхождения символа “В” заменить на “АА”; 3. Все вхождения символа “ББ” заменить на “В”; Например, после однократного выполнения этого цикла обработки получится последовательность:  $S = \text{БААВААБ}$  Определите количество символов “А” в получившейся последовательности  $S$ , если известно, что описанный цикл обработки был выполнен 19 раз. В ответе укажите целое число.

**Ответ:** 6

**Задача 5.** Во фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. На основании приведённых данных определите ID родной сестры Тошич В. А.

Таблица 1			Таблица 2	
ID	Фамилия_И.О.	Пол	ID_Родителя	ID_Ребенка
2614	Турянчик Л.П.	Ж	2614	2179
2599	Гальченко А.К.	М	2614	3118
2923	Тошич В.А.	Ж	2599	2179
2392	Чацкий А.А.	М	2599	3118
2179	Гальченко Е.А.	Ж	2179	2923
3104	Тошич Н.А.	Ж	2179	3045
3118	Гальченко И.А.	М	2179	2516
2289	Удальцова Т.Х.	Ж	3118	2301
3078	Чиж А.П.	М	3118	2247
2247	Гальченко Т.И.	Ж	2289	2301
2301	Гальченко П.И.	М	2289	2247
2214	Кириленко А.А.	Ж	3078	2923
3045	Осепьян С.А.	Ж	3078	3045
2516	Чиж П.А.	М	3078	2516

**Ответ:** Осепьян С. А.

**Задача 6.** Поэтический кружок посещают 8 школьников. Было дано домашнее задание сочинить 8 строк стихотворения про осень. На вопрос учителя, кто сделал, были получены следующие ответы:

Эдгар: «Сочинил Степан»!

Зоя : «Ира сочинила»!

Оля: «Сочинила Зоя».

Миша: «Сочинил мой дедушка»!

Надя: «Да, Оля права».

Коля: «Это либо Ира, либо Зоя»!

Степан: «Ни Ира, ни Зоя не делали домашнее задание»!

Ира: «Степан не сочинял»!

Кто подготовил стихотворение, если известно, что из этих высказываний истинно ровно три.

**Ответ:** Ира.

### **Блок ТРИЗ.**

**Задача 1.** Многие люди, рассуждая о недостатках обычного бытового зонта, отмечают важное неудобство: его необходимо держать, так что одна из двух рук всегда занята. Какое сравнительно недавнее изобретение, на ваш взгляд, может считаться будущим для персонального зонта?

**Ответ:** дрон

**Задача 2.** Начало XX века - время великих полярных исследований. Авиация ещё не применялась, поэтому первопроходцы-полярники двигались на лыжах или собачьих упряжках. Ответьте одним словом, что участники знаменитой экспедиции везли в специальных санях, сконструированных полностью из дерева - без единого гвоздя?

**Ответ:** компас



