

Второй (очный) тур  
Межрегиональная многопрофильная олимпиада «Менделеев»  
ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»  
2017-2018 учебный год  
РАЦИО  
Профиль «Инженерный»  
Прикладная математика  
4 класс

Время на выполнение заданий – 120 минут  
Максимальное количество баллов - 42

**Задача 1 (по алфавиту).**

На доске написана буква. Каждую минуту Вася делает следующее: если на доске написана гласная, он пишет вместо неё следующую по алфавиту согласную, а если согласная — следующую по алфавиту гласную (например, вместо А он пишет Б, а вместо К — О). Через 5 минут на доске оказалась буква Ф. Какая буква была написана на доске сначала?

(7 баллов)

**Задача 2 (10 точек).**

Соедините 10 точек пятью линиями так, чтобы на каждой линии лежало ровно 4 точки.

(7 баллов)

**Задача 3 (гвозди на весах).**

В мешке 24 кг гвоздей. Каким образом можно на чашечных весах без гирь отмерить 9 кг гвоздей?

(7 баллов)

**Задача 4 (про ящик апельсинов).**

Чебурашка и Шапокляк поедают ящик апельсинов. За один ход Шапокляк может либо съесть один хороший апельсин, либо заменить два хороших апельсина на два гнилых, Чебурашка может либо съесть два хороших апельсина, либо съесть один хороший и выкинуть один гнилой. Первым ходит Чебурашка. Проигрывает тот, кто не сможет сделать ход. Кто выигрывает при

правильной игре, если изначально в ящике было 10 хороших и ни одного гнилого апельсина?

(7 баллов)

**Задача 5 (3 кирпича).**

Есть три одинаковых кирпича. Как с помощью одного измерения линейкой найти длину диагонали кирпича? (то есть расстояние между двумя противоположными вершинами, не лежащими в одной грани).

(7 баллов)

**Задача 6 (1+1).**

Расшифруйте ребус ОДИН+ОДИН=МНОГО

(7 баллов)



## ЗАДАНИЯ

Заключительный этап Межрегиональной многопрофильной олимпиады школьников «Менделеев»  
Профиль «РАЦИО»

5 класс

Время на выполнение заданий – 180 минут

### Задача 1 (КУБ и БУК).

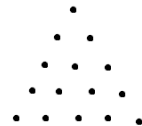
Найдите числа, зашифрованные словами КУБ и БУК, если известно, что число КУБ - действительно является кубом некоторого числа, а БУК - простое число.

### Задача 2 (тугрики и рубли).

В тридевятом царстве работают два обменных пункта. В первом дают за рубль **3000** тугриков, но берут **7000** тугриков комиссии за совершение обмена, а во втором за рубль дают только **2950** тугриков, но комиссию не берут. Турист заметил, что ему все равно, в каком из этих пунктов менять деньги. Сколько рублей он собирается поменять?

### Задача 3 (точки и прямые).

На плоскости отмечены 15 точек (см. рис). Каким наименьшим числом прямых можно зачеркнуть все эти точки?



### Задача 4 (про шахматного коня).

За какое наименьшее число ходов конь может пройти из левого нижнего угла доски  $25 \times 25$  в правый верхний? Привести пример.

### Задача 5 (игры и стратегии).

Двое игроков по очереди называют натуральные числа, причем следующее число должно быть строго меньше предыдущего, но не меньше половины предыдущего. Проигрывает тот, кто будет вынужден назвать число 1. Первым ходом первый игрок назвал 2018. Кто выиграет?

### Задача 6 (Иван-Царевич и Баба-Яга).

Иван-Царевич хочет выйти из круглой комнаты с шестью дверями, пять из которых заперты на ключ. За одну попытку он может проверить любые три двери, расположенные подряд, и, если одна из них не заперта, то он в нее выйдет. После каждой попытки Баба-Яга запирает дверь, которая была открыта, и отпирает одну из соседних дверей. Какую именно, Иван-Царевич не знает. Как ему действовать, чтобы наверняка выйти из комнаты?



## ЗАДАНИЯ

Заключительный этап Межрегиональной многопрофильной олимпиады школьников «Менделеев»

Профиль «Инженерное дело»

6 класс

Время на выполнение заданий – 180 минут

### Задача 1 (хитрая Мальвина).

Мальвина записала равенство  $МА \cdot ТЕ \cdot МА \cdot ТИ \cdot КА = 2016000$  и предложила Буратино заменить одинаковые буквы одинаковыми цифрами, разные буквы – разными цифрами, чтобы равенство стало верным. Есть ли у Буратино шанс выполнить задание?

### Задача 2 (соляные смеси).

Смешали четыре раствора, содержание соли в которых составляло 10%, 20%, 30% и 40%. При этом в одну ёмкость было слито 10 г первого раствора, 20 г второго, 30 г третьего и 40 г четвёртого. Каково процентное содержание соли в полученном растворе?

### Задача 3 (самолет с почтой).

Для перевозки почты из почтового отделения на аэродром был выслан автомобиль «Москвич». Самолёт с почтой приземлился раньше установленного срока, и привезённая почта была отправлена в почтовое отделение на попутной грузовой машине. Через 30 минут езды грузовая машина встретила на дороге «Москвич», который принял почту и, не задерживаясь, повернул обратно. В почтовое отделение «Москвич» прибыл на 20 минут раньше, чем обычно. На сколько минут раньше установленного срока приземлился самолёт?

### Задача 4 (круги и разрезания).

Дан круг и отмечена точка внутри него, но не в центре. На какое минимальное число частей можно разрезать этот круг так, чтобы из получившихся частей складывался круг, в котором отмеченная точка будет центром?

### Задача 5 (про шашки).

Какое наибольшее суммарное количество белых и чёрных шашек можно расставить в клетках доски  $8 \times 8$  так, чтобы выполнялось следующее условие: в каждой горизонтали и в каждой вертикали белых шашек должно быть в два раза больше, чем чёрных?

### Задача 6 (Иван-Царевич и Баба-Яга).

Иван-Царевич хочет выйти из круглой комнаты с шестью дверями, пять из которых заперты на ключ. За одну попытку он может проверить любые три двери, расположенные подряд, и, если одна из них не заперта, то он в нее выйдет. После каждой попытки Баба-Яга запирает дверь, которая была открыта, и отпирает одну из соседних дверей. Какую именно, Иван-Царевич не знает. Как ему действовать, чтобы наверняка выйти из комнаты?



О Л И М П И А Д А  
**МЕНДЕЛЕЕВ**

## **ЗАДАНИЯ**

Заключительный этап Межрегиональной многопрофильной олимпиады школьников «Менделеев»

Профиль «Рацио»

7 класс

Время на выполнение заданий – 180 минут

### **Задача 1 (хитрая Мальвина).**

Мальвина записала равенство  $МА \cdot ТЕ \cdot МА \cdot ТИ \cdot КА = 2016000$  и предложила Буратино заменить одинаковые буквы одинаковыми цифрами, разные буквы – разными цифрами, чтобы равенство стало верным. Есть ли у Буратино шанс выполнить задание?

### **Задача 2 (профессор Тестер).**

Профессор Тестер проводит серию тестов, на основании которых он выставляет испытуемому средний балл. Закончив отвечать, Джон понял, что если бы он получил за последний тест 97 баллов, то его средний балл составил бы 90, а если бы он получил за последний тест всего 73 балла, то его средний балл составил бы 87. Сколько тестов в серии профессора Тестера?

### **Задача 3 (числа с четной суммой цифр).**

Найдите количество семизначных чисел с четной суммой цифр.

### **Задача 4 (легкоатлетическая эстафета).**

В легкоатлетической эстафете приняли участие 30 школьников, в соревнованиях по волейболу - 26, шашкам - 32, футболу - 31, шахматам - 28 и теннису - 36. Известно, что 53 школьника приняли участие более чем в одном соревновании; из них 24 школьника участвовали 3 или более раз, 9 школьников - не менее 4 раз и 3 школьника - даже 5 раз (в последнюю тройку входит и один чудак, который выступал во всех шести соревнованиях). Сколько школьников не участвовали ни в одном виде спорта, если всего на смене было 220 школьников?

### **Задача 5 (про камни).**

На пляже есть куча из 100 камней. За ход можно взять один или несколько камней, но не более трети кучи. Проигрывает тот, кто не может походить (т. е. перед его ходом осталось два камня). Кто выигрывает при правильной игре?

### **Задача 6 (рассеянный профессор).**

За круглым столом были приготовлены 12 мест для жюри с указанием имени на каждом месте. Профессор Александр Васильевич, пришедший первым, по рассеянности сел не на свое, а на следующее по часовой стрелке место. Каждый член жюри, подходивший к столу после этого, занимал свое место или, если оно уже было занято, шел вокруг стола по часовой стрелке и садился на первое свободное место. Возникшее расположение членов жюри зависит от того, в каком порядке они подходили к столу. Сколько может возникнуть различных способов рассадки жюри?



О Л И М П И А Д А  
**МЕНДЕЛЕЕВ**

### **ЗАДАНИЯ**

Заключительный этап Межрегиональной многопрофильной олимпиады школьников «Менделеев»  
Профиль «Рацио»

8 класс

Время на выполнение заданий – 180 минут

#### **Задача 1 (наименьшее число).**

Найдите наименьшее натуральное число, половина которого – квадрат, треть – куб, а пятая часть – пятая степень.

#### **Задача 2 (конфеты и шахматная доска).**

На некоторых клетках шахматной доски лежит по конфете. Известно, что в каждой строке, в каждом столбце и в каждой диагонали (любой длины, даже состоящей из одной клетки) лежит чётное количество конфет (возможно, ни одной). Какое максимальное количество конфет может лежать на доске?

#### **Задача 3 (трудные задачи).**

Александр, Борис и Виктор решили 100 задач, причем каждый из них решил 60. Назовем задачу "трудной", если ее решил только один из мальчиков, и "легкой" если ее решили все три мальчика. Каких задач больше, трудных или легких? И на сколько?

#### **Задача 4 (хоккейный турнир).**

Двенадцать хоккейных команд из двенадцати городов провели турнир – каждая команда сыграла с каждой из остальных по одному матчу. Могло ли оказаться так, что каждая команда сыграла во всех городах, кроме своего?

#### **Задача 5 (33 богатыря и хитрый дядька Черномор).**

Тридцать три богатыря нанялись охранять Лукоморье за 240 монет. Хитрый дядька Черномор может разделить богатырей на отряды произвольной численности (или записать всех в один отряд), а затем распределить всё жалованье между отрядами. Каждый отряд делит свои монеты поровну, а остаток отдаёт Черномору. Какое наибольшее количество монет может достаться Черномору, если жалованье между отрядами он распределяет поровну?

#### **Задача 6 (рассеянный профессор).**

За круглым столом были приготовлены 12 мест для жюри с указанием имени на каждом месте. Профессор Александр Васильевич, пришедший первым, по рассеянности сел не на свое, а на следующее по часовой стрелке место. Каждый член жюри, подходивший к столу после этого, занимал свое место или, если оно уже было занято, шел вокруг стола по часовой стрелке и садился на первое свободное место. Возникшее расположение членов жюри зависит от того, в каком порядке они подходили к столу. Сколько может возникнуть различных способов рассадки жюри?