

**Олимпиада «Менделеев-2019»**  
**Физико-математический профиль. 4 класс.**

**Время выполнения – 90 минут.**

**Количество баллов - 100**

**Блок. Математика**

**Задача 1.** Найдите четырехзначное число, у которого первая цифра в три раза меньше второй, третья цифра в четыре раза больше первой и четвертая цифра в два раза меньше первой.

**Ответ:** 2681

**Задача 2.** У Буратино было несколько золотых монет. После того как Базилио стащил 336 из этих монет, у него осталось в 8 раз меньше, чем было. Сколько золотых монет было у Буратино в начале?

**Ответ:** 384

**Задача 3.** Буратино пробежал 1 км со средней скоростью 4 м/с. С какой средней скоростью (м/с) пробежал эту дистанцию Артемон, если стартовав на 25 секунд позже Буратино, он финишировал на 25 секунд раньше?

**Ответ:** 5

**Задача 4.** Мальчик по четвергам и пятницам всегда говорит правду, а по вторникам всегда лжёт. Однажды его 7 дней подряд спрашивали, как его зовут. Шесть первых дней он давал такие ответы: Андрей, Борис, Андрей, Борис, Виктор, Борис. Какой ответ он дал на седьмой день?

**Ответ:** Андрей

**Задача 5.** Какое наибольшее число королей (на доске должны быть короли обоих цветов – чёрного и белого) можно расставить на шахматной доске так, чтобы чёрные не били белых, а белые - чёрных?

**Ответ:** 61

## Блок. Информатика.

**Задача 1.** У Сергея есть 30 разноцветных коллекционных машин: красные, синие, зеленые, желтые. Из всех машин 24 – не зеленые, 6 – красные, 13 – не желтые. Сколько синих машин у Сергея?

**Ответ:** 1.

**Задача 2.** У Семена Борисовича есть специальный топор для колки дров, которым любое полено можно расколоть на четыре части одним ударом. Семен Борисович хочет с помощью этого топора расколоть деревянную чурку на 40 частей. Сколько ударов ему придётся сделать?

**Ответ:** 13

**Задача 3.** Старому Папе Карло нужно подняться по лестнице в свою каморку. За один раз он может подняться на одну или две ступеньки. Сколько существует у него способов добраться до 5-й ступеньки?

**Ответ:** 8

**Задача 4.** Пётр — племянник Сергея Викторовича. Михаил — брат Сергея, а Александр Михайлович — брат Петра. Причём у всех имена разные. Как зовут дедушку Александра?

**Ответ:** Виктор.

**Задача 5.** В белом квадрате  $10 \times 10$  первым ходом закрашивают клетку в виде прямоугольника  $1 \times 1$ , вторым ходом – клетки в виде прямоугольника  $1 \times 2$ , третьим –  $1 \times 3$  и т.д. Какое наименьшее число ходов могло быть сделано, если клетки нельзя красить повторно?

**Ответ:** 6.

**Олимпиада «Менделеев-2019»**  
**Физико-математический профиль. 5 класс.**

**Время выполнения – 120 минут.**

**Количество баллов - 100**

**Блок. Математика**

**Задача 1.** Найдите четырехзначное число, у которого первая цифра в три раза меньше второй, третья цифра в четыре раза больше первой и четвертая цифра в два раза меньше первой.

**Ответ:** 2681

**Задача 2.** Если к половине лет Бориса прибавить 7 лет, то получится его возраст 13 лет тому назад. Сколько лет Борису?

**Ответ:** 40 лет.

**Задача 3.** Мальчик по четвергам и пятницам всегда говорит правду, а по вторникам всегда лжёт. Однажды его 7 дней подряд спрашивали, как его зовут. Шесть первых дней он давал такие ответы: Андрей, Борис, Андрей, Борис, Виктор, Борис. Какой ответ он дал на седьмой день?

**Ответ:** Андрей

**Задача 4.** В ряд стоят 10 детей. В сумме у девочек и у мальчиков конфет было поровну. Каждый ребёнок отдал по конфете каждому из стоящих правее его. После этого у девочек стало на 25 конфет больше, чем было. Сколько в ряду девочек?

**Ответ:** 5

**Задача 5.** Какое наибольшее число королей (на доске должны быть короли обоих цветов – чёрного и белого) можно расставить на шахматной доске так, чтобы чёрные не били белых, а белые - чёрных?

**Ответ:** 61

**Задача 6.** В заседании участвовало 10 рыцарей и лжецов (рыцари всегда говорят правду, а лжецы – лгут). Корреспондент стал задавать им по очереди один и тот же вопрос: «Если не считать Вас, то кого больше среди остальных участников – рыцарей или лжецов?» Все стали отвечать одно и тоже –

«Лжецов больше». После какого наименьшего числа таких ответов он мог остановить опрос, узнав с гарантией, сколько рыцарей и лжецов?

**Ответ: 5**

### **Блок. Информатика.**

**Задача 1.** Катя и Костя берут карточки с числами 41, 2, 309, 5, 7, 68 из кучи и по очереди выкладывают их слева направо. Катя хочет получить наибольшее число, а Костя - наименьшее. Какое число у них получится в итоге? Первой карточку выкладывает Катя.

**Ответ: 7268309541**

**Задача 2.** Старому Папе Карло нужно подняться по лестнице в свою каморку. За один раз он может подняться на одну или две ступеньки. Сколько существует у него способов добраться до 5-й ступеньки?

**Ответ: 8**

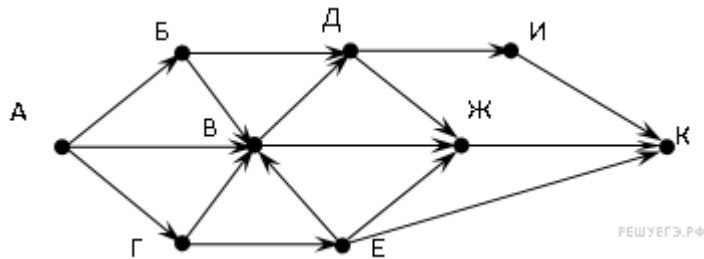
**Задача 3.** У натурального числа можно любую нечётную цифру переставлять в конец, а любую чётную цифру переставлять в начало. Какое наименьшее число можно получить из числа 391728 такими перестановками?

**Ответ: 128379**

**Задача 4.** В белом квадрате  $10 \times 10$  первым ходом закрашивают клетку в виде прямоугольника  $1 \times 1$ , вторым ходом – клетки в виде прямоугольника  $1 \times 2$ , третьим –  $1 \times 3$  и т.д. Какое наименьшее число ходов могло быть сделано, если клетки нельзя красить повторно?

**Ответ: 6.**

**Задача 5.** 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 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**

**Олимпиада «Менделеев-2019»**  
**Физико-математический профиль. 6 класс.**

**Время выполнения – 120 минут.**

**Количество баллов - 100**

**Блок. Математика**

**Задача 1.** Найдите четырехзначное число, у которого первая цифра в три раза меньше второй, третья цифра в четыре раза больше первой и четвертая цифра в два раза меньше первой.

**Ответ:** 2681

**Задача 2.** Если к половине лет Бориса прибавить 7 лет, то получится его возраст 13 лет тому назад. Сколько лет Борису?

**Ответ:** 40 лет.

**Задача 3.** Мальчик по четвергам и пятницам всегда говорит правду, а по вторникам всегда лжёт. Однажды его 7 дней подряд спрашивали, как его зовут. Шесть первых дней он давал такие ответы: Андрей, Борис, Андрей, Борис, Виктор, Борис. Какой ответ он дал на седьмой день?

**Ответ:** Андрей

**Задача 4.** В ряд стоят 10 детей. В сумме у девочек и у мальчиков конфет было поровну. Каждый ребёнок отдал по конфете каждому из стоящих правее его. После этого у девочек стало на 25 конфет больше, чем было. Сколько в ряду девочек?

**Ответ:** 5

**Задача 5.** Какое наибольшее число королей (на доске должны быть короли обоих цветов – чёрного и белого) можно расставить на шахматной доске так, чтобы чёрные не били белых, а белые - чёрных?

**Ответ:** 61

**Задача 6.** В заседании участвовало 10 рыцарей и лжецов (рыцари всегда говорят правду, а лжецы – лгут). Корреспондент стал задавать им по очереди один и тот же вопрос: «Если не считать Вас, то кого больше среди остальных участников – рыцарей или лжецов?» Все стали отвечать одно и тоже –

«Лжецов больше». После какого наименьшего числа таких ответов он мог остановить опрос, узнав с гарантией, сколько рыцарей и лжецов?

**Ответ:** 5

### **Блок. Информатика.**

**Задача 1.** Катя и Костя берут карточки с числами 41, 2, 309, 5, 7, 68 из кучи и по очереди выкладывают их слева направо. Катя хочет получить наибольшее число, а Костя - наименьшее. Какое число у них получится в итоге? Первой карточку выкладывает Катя.

**Ответ:** 7268309541

**Задача 2.** Старому Папе Карло нужно подняться по лестнице в свою каморку. За один раз он может подняться на одну или две ступеньки. Сколько существует у него способов добраться до 5-й ступеньки?

**Ответ:** 8

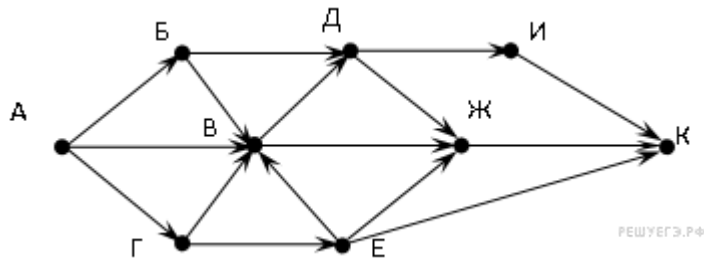
**Задача 3.** У натурального числа можно любую нечётную цифру переставлять в конец, а любую чётную цифру переставлять в начало. Какое наименьшее число можно получить из числа 391728 такими перестановками?

**Ответ:** 128379

**Задача 4.** В белом квадрате  $10 \times 10$  первым ходом закрашивают клетку в виде прямоугольника  $1 \times 1$ , вторым ходом – клетки в виде прямоугольника  $1 \times 2$ , третьим –  $1 \times 3$  и т.д. Какое наименьшее число ходов могло быть сделано, если клетки нельзя красить повторно?

**Ответ:** 6.

**Задача 5.** 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 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**



**Олимпиада «Менделеев-2019»**  
**Физико-математический профиль. 9 класс.**

**Время выполнения – 180 минут.**

**Количество баллов - 100**

**Блок. Математика**

**Задача 1.** Найти последнюю цифру числа  $2018^{2019}$

**Ответ: 2**

**Задача 2.**  $P(x)$  – многочлен с целыми коэффициентами. Известно, что  $P(1) = 1$ ,  $P(2) = 2019$ . Сколько целых корней имеет многочлен  $P(x)$ ?

**Ответ: 0.**

**Задача 3.** Найти сумму квадратов корней уравнения

$$x^2 + 2018x - 2019 = 0$$

**Ответ: 4076362**

**Задача 4.** Найти сумму целых корней уравнения

$$9x^2 + 8xy + 2y^2 = 2x - 1$$

**Ответ: -1**

**Задача 5.** При подготовке задач для олимпиады многопрофильной межпредметной олимпиады «Менделеев» 30 студентов с пяти разных курсов педагогического направления Института математики и компьютерных наук ТюмГУ придумали 40 задач, причем однокурсники – одинаковое число задач, а студенты с разных курсов – разное. Сколько студентов придумали ровно по одной задаче?

**Ответ: 26.**

**Задача 6.** На некоторой географической карте отмечено 30 объектов, причем каждый соединен с каждым дорогой. Какое наибольшее число дорог можно закрыть на ремонт так, чтобы из каждого города можно было проехать в любой другой?

**Ответ: 406.**

**Задача 7.** От берегов Флориды по течению Гольфстрим отправился нефтеналивной танкер. В начале движения из него выпала пустая бочка.

Танкер прошел 96 км, затем обнаружил неисправность, повернул обратно и вернулся в исходный пункт через 14 часов. Найти скорость танкера в стоячей воде, если известно, что он встретил потерянную бочку на обратном пути на расстоянии 24 км от исходной точки.

**Ответ: 14**

**Задача 8.** Сумма трёх целых положительных чисел (не обязательно различных) равна 100. Из этих чисел можно составить три попарные разности (при вычислении разности из большего числа вычитают меньшее). Какое наибольшее значение может принимать сумма этих попарных разностей?

**Ответ: 194.**

**Задача 9.** В прямоугольном треугольнике  $ABC$  биссектриса прямого угла  $B$  пересекает гипотенузу  $AC$  в точке  $M$ . Найдите утроенную площадь треугольника  $ABC$ , если расстояние от точки  $M$  до катета  $BC$  равно 4, а  $AM = 5$ .

**Ответ: 98**

**Задача 10.** Дан параллелограмм  $ABCD$  с длинами сторон 11 и 8 см. Биссектрисы его углов при пересечении образуют четырехугольник. Чему равна длина большей диагонали данного четырехугольника?

**Ответ: 3**

## Блок Физика

**Задача 1.** Автомобиль, движущийся по прямому шоссе со скоростью 72 км/ч, начиная обгон, разгоняется с постоянным ускорением. Найдите модуль скорости автомобиля через время  $t=10$  с разгона, если за последние две секунды движения он прошёл путь 58 м. Ответ запишите в м/с.

**Ответ:** 30

**Задача 2.** Автомобиль на пути из Тюмени до Екатеринбурга двигался с переменной скоростью: сначала половину от всего времени движения его скорость составляла 100 км/ч, потом на половине оставшегося пути – 75 км/ч, а на остатке пути – 50 км/ч. Найдите модуль средней скорости автомобиля на всём пути.

**Ответ:** 80

**Задача 3.** При покраске автомобиля в помещении, капли падают со скоростью 2 м/с. Известно, что заднее стекло легкового автомобиля наклонено под углом 60 градусов к горизонту. С какой скоростью должны перемещать по горизонтальной поверхности автомобиль для того, чтобы его заднее стекло оставалось сухим? Ответ дайте в м/с

**Ответ:** 1.15

**Задача 4.** Современный джин в стальной трубе, заваренной с двух сторон, чтобы она была водонепроницаема. Определить при каком наименьшем внутреннем диаметре труба с джином массой 100 кг и длиной 5 м утонет. Плотность стали 7800 кг/м<sup>3</sup>. Джин невесомый. Ответ дайте в метрах.

**Ответ:** 0,15

**Задача 5.** Иллюзионист двигается в горизонтальной плоскости между двумя взаимно перпендикулярными вертикальными плоскими зеркалами. Его изображение в одном из зеркал удаляется от этого зеркала под углом  $\alpha$  к его плоскости со скоростью  $u=1$  м/с. Определить скорость (в м/с) одного изображения иллюзиониста относительно другого.

**Ответ:** 2

**Задача 6.** Нагрев ударом. Вымысел или реальность? Если скорость мяча непосредственно перед ударом о стену была вдвое больше его скорости сразу после удара. Какое количество теплоты выделилось при ударе, если перед ударом кинетическая энергия мяча была равна 20Дж.

Ответ: 15

**Задача 7.** Стартовала экспедиция на Марс. Чему равна первая космическая скорость для Марса, если масса Марса в 10 раз меньше массы Земли, а радиус Марса примерно в 2 раза меньше радиуса Земли. Ответ дайте в км/ч

Ответ: 3,5

**Задача 8.** Для облегчения труда грузчик использовал простейший механизм- наклонную плоскость. Вверх по наклонной плоскости с углом наклона к горизонту  $\alpha = 45^\circ$  пущена коробка. Коэффициент трения коробки о плоскость  $\mu = 0,5$ . Во сколько раз время спуска коробки  $t_2$  больше времени подъема  $t_1$ ? Ответ запишите десятичной дробью, округленной до десятых значений.

Ответ: 1.7

**Задача 9.** Акробат под куполом цирка движется по окружности с постоянной скоростью  $V = 2$  м/с. При этом за промежуток времени  $t = 2$  с вектор его скорости меняет свое направление на угол  $\alpha = 45^\circ$ . Найдите величину ускорения акробата.

Ответ: 0.8

**Задача 10.** Для спасательных работ водолазы провели эксперимент: связали два шара объемом  $V=10$  см<sup>3</sup> каждый. Если верхний шар плавает, на половину погрузившись в воду, то масса нижнего шара в три раза больше массы верхнего. Определите силу натяжения нити между шарами.

Ответ: 0,0125

**Олимпиада «Менделеев-2019»**  
**Физико-математический профиль. 7-8 класс.**

**Время выполнения – 150 минут**

**Количество баллов – 100.**

**Блок. Математика**

**Задача 1.** Найти последнюю цифру числа  $8^{2019}$

**Ответ:** 2

**Задача 2.** В числе \*20182019\* вместо символа \* вставьте цифры так, чтобы полученное число было кратно 36. В ответ запишите, количество всевозможных чисел.

**Ответ:** 2

**Задача 3.** Три толстяка вносили правки в свой общий файл с новогодней речью. Первый толстяк внёс на 20 правок больше, чем второй, а третий — в полтора раза больше, чем первый. Сколько правок внёс в файл второй правитель страны, если известно, что всего было совершено 85 правок?

**Ответ:** 10

**Задача 4.** В равнобедренном треугольнике ABC угол B равен  $120^\circ$ . На стороне AC точка M, делящая отрезок AC в отношении 1:2. Найдите угол MBC.

**Ответ:** 90.

**Задача 5.** Сумма трёх целых положительных чисел (не обязательно различных) равна 100. Из этих чисел можно составить три попарные разности (при вычислении разности из большего числа вычитают меньшее). Какое наибольшее значение может принимать сумма этих попарных разностей?

**Ответ:** 194.

## Блок. Физика

**Задача 1.** Кафельная плитка имеет форму квадрата со стороной 15 см. Сколько плиток потребуется для укладки кафелем стены площадью  $5 \text{ м}^2$ ?

**Ответ: 222**

**Задача 2.** Поезд длиной 240 м, двигаясь равномерно, прошел мост за 2 мин. Какова скорость поезда, если длина моста 360 м? Ответ выразите в км/ч

**Ответ: 18**

**Задача 3.** Какое давление на пол в школьной мастерской оказывает токарный станок «16К20» весом 4000 Н и площадью  $8 \text{ м}^2$ ? Ответ выразите в ПА.

**Ответ: 500**

**Задача 4.** Для строительства участка автодороги Тюмень-Екатеринбург потребовалось  $320000 \text{ м}^3$  песка. Сколько нужно Камазов для перевозки этого песка, если в каждый Камаз насыпают 16 тонн? Плотность песка  $\rho = 1500 \text{ кг/м}^3$ .

**Ответ: 30 000**

**Задача 5.** Автомобиль едет по автодороге Тюмень-Омск со скоростью 90 км/ч. Неподалеку от поселка Боровский спортсмен совершает вдоль этой дороги пробежку в том же направлении со скоростью 3 м/с. За какое время автомобиль догонит и обгонит спортсмена, если первоначальное расстояние между передними фарами автомобиля и бегуном составляет 217 м (вдоль направления движения), а длина автомобиля равна 3 м? Ответ выразите в секундах.

**Ответ: 10**

## Блок. Информатика

**Задача 1.** Сколько существует 4-значных чисел, у которых первая цифра равна третьей, а вторая цифра четная и не равна 0?

**Ответ: 360**

**Задача 2.** Имеются два ведра ёмкостями 5 литров и 9 литров, а также кран с неограниченным количеством воды. За какое минимальное количество переливаний воды из ведра в ведро и наливаний воды из-под крана можно отмерить ровно 3 литра воды?

**Ответ: 4**

**Задача 3.** Придумайте натуральное число, которое удовлетворяет следующим условиям:

1. Запись числа состоит из семи цифр.
2. Сумма всех цифр числа равна 38.
3. В записи числа есть хотя бы одна цифра 2.
4. В записи числа есть хотя бы одна цифра 6.
5. Запись числа является палиндромом, то есть одинаково читается как слева направо, так и справа налево (например, такими числами-палиндромами являются числа 121 и 7007, но не является число 123).
6. Число является максимальным из всех чисел, удовлетворяющих пунктам 1-5.

В ответе запишите придуманное вами число

Ответ: 9256529.

**Задача 4.** Главы государств России, США и Германии обсудили за при встрече проекты соглашения о сотрудничестве стран. Чей проект в итоге был принят, дали прессе представители глав:

Россия — «Проект не наш, проект не США»

США — «Проект не России, проект Германии»

Германия — «Проект не наш, проект России».

Один из них (самый честный) оба раза говорил правду, второй (самый лживый) оба раза говорил неправду, третий (осторожный) один раз сказал правду, а другой раз — неправду.

Определи, представителем какой страны является честный министр.

**Ответ: США.**

**Задача 5.** На острове живут 2018 человек; все они либо рыцари и говорят только правду, либо лжецы и всегда лгут. "На острове нет ни одного рыцаря", - сказал первый островитянин. "На острове не более одного рыцаря", - сказал второй. Третий сказал, что рыцарей не более двух, четвёртый - что не более трёх, и так далее до 2018 - ого, который сказал, что рыцарей не более 2017 - и. Сколько лжецов проживает на острове?

**Ответ: 1009**



**Олимпиада «Менделеев-2019»  
Физико-математический профиль. 10 класс.**

**Время выполнения – 180 минут.**

**Количество баллов - 100**

**Блок. Математика**

**Задача 1.** Какое наибольшее значение может принять сумма первых  $n$  членов арифметической прогрессии  $(a_n)$  и  $a$ , если  $a_9 = 76$ ,  $a_{22} = 37$ ?

**Ответ:** 1717

**Задача 2.** Три подруги – Маша, Оля и Света – поступили в лицей в экономический, информационный и математический классы. Если Маша экономист, то Света не информатик. Если Оля не информатик, то Маша экономист. Если Света не экономист, то Оля математик. Известно, что каждая девочка поступила в один класс и классы различны. Определите, кто поступил в математический класс.

**Ответ:** Маша

**Задача 3.** Будем называть число «Числом Нового Года», если в нем все цифры различные, оно не начинается с цифры 2 и при вычеркивании некоторого числа его цифр можно получить 2019. Сколько существует различных шестизначных «Чисел Нового Года»?

**Ответ:** 150

**Задача 4.** Ваня в вершинах квадрата записал четыре натуральных числа, затем он возле каждой стороны записал произведение чисел в ее концах. Проходящей мимо Нине Ваня сообщил, что сумма этих произведений равна 143. Нина, не глядя на рисунок Вани, подумав, верно назвала сумму чисел в вершинах. Какое число назвала Нина?

**Ответ:** 24

**Задача 5.** На гипотенузе  $AB$  прямоугольного треугольника  $ABC$  отмечены точки  $E$  и  $F$  такие, что  $AF = AC$ ,  $BE = BC$ . Найдите угол  $ECF$  (ответ укажите в градусах).

**Ответ:** 45

**Задача 6.** Найдите сумму корней уравнения

$$\sqrt{7 - x^2 + 6x} + \sqrt{6x - x^2} = 7 + \sqrt{x(3 - x)}$$

**Ответ:** 3

**Задача 7.** Вычислите  $1^2 - 2^2 + 3^2 - 4^2 + 5^2 - 6^2 + \dots + 2017^2 - 2018^2 + 2019^2$ .

**Ответ:** 2039190

**Задача 8.** Сколькими способами можно разместить 17 одинаковых цветов в 3 различных вазах, чтобы в каждой вазе их было нечетное количество, не меньшее 3?

**Ответ:** 15

**Задача 9.** Известно, что четырехугольник  $ABCD$  является вписанным, в нем:  $AB = 6$ ,  $BC = 8$ , на стороне  $CD$  отмечена точка  $K$ , так, что  $CK = 3$ . Около треугольника  $BKD$  описана окружность, пересекающая прямую  $DA$  в точке  $M$  не совпадающей с точкой  $D$ . Найдите длину отрезка  $AM$ .

**Ответ:** 2,25

**Задача 10.** Компания из 9 друзей усаживается за круглый стол произвольным образом. Среди них есть один Иван и один Данил. Какова вероятность того, что они окажутся рядом?

**Ответ:** 0,25

## Блок Физика.

**Задача 1.** Капли дождя в безветренную погоду оставляют на стекле движущегося вагона след под углом  $30^\circ$  к вертикали. Определить скорость падения дождевых капель на землю, если скорость движения вагона составляет 72 км/ч. Ответ дайте в м/с.

**Ответ:** 34,6

**Задача 2.** При уменьшении объема газа в 2 раза давление увеличилось на 120 кПа и абсолютная температура возросла на 10%. Каким было первоначальное давление? Ответ дайте в кПа.

**Ответ:** 100кПа

**Задача 3.** В результате полученного толчка брусок начал скользить вверх по наклонной плоскости из точки О с начальной скоростью  $v_0 = 4,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Определить положение бруска относительно точки О через промежуток времени  $t = 2$  с после начала его движения, если угол наклона плоскости к горизонту  $\alpha = 30^\circ$ . Трение не учитывать. Ответ дайте в метрах.

**Ответ:** 1

**Задача 4.** На гладкой горизонтальной поверхности стола покоится горка с двумя вершинами, высоты которых  $h$  и  $5/2 h$ , где  $h=1$ метр (см. рисунок). На правой вершине горки находится шайба. От незначительного толчка шайба и горка приходят в движение, причём шайба движется влево, не отрываясь от гладкой поверхности горки, а поступательно движущаяся горка не отрывается от стола. Скорость шайбы на левой вершине горки оказалась равной  $u = 5$  м/с. Найдите отношение масс горки и шайбы.

**Ответ:** 5

**Задача 5.** На сколько нагреется алюминиевый проводник сечением  $18\text{мм}^2$  при пропускании по нему тока 3 А в течении 20 с? Считать, что вся выделенная энергия, идет на нагревание проводника. Удельная теплоемкость алюминия  $c = 888$  Дж/(кг \* К), плотность алюминия  $\rho_{\text{пл}} = 2,7 * 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, удельное сопротивление  $\rho = 2,5 * 10^{-8}$  Ом \* м.

**Ответ:** 0.05

**Задача 6.** Автомобиль, едущий по шоссе с постоянной скоростью 54 км/ч, проезжает мимо второго автомобиля, стоящего на соседней полосе. В этот момент второй автомобиль трогается с места и начинает ехать за первым, двигаясь с постоянным ускорением  $5 \text{ м/с}^2$ . За какое время второй автомобиль догонит первый? Какую скорость он будет иметь в момент, когда поравняется с первым? Автомобили считать материальными точками.

Ответ: 108

**Задача 7.** Альпинисты на побережье забрались на скалу высотой 30 м и увидели на горизонте корабль на расстоянии 20 км. Оцените по этим данным радиус Земли. Ответ должен быть выраженным целым числом.

Ответ: 6667

**Задача 8.** Туристов, добравшихся до сельского населенного пункта и попросившихся на ночлег, поселили в комнате почтового отделения. В комнате, как оценили туристы, объемом  $64 \text{ м}^3$  было холодно -  $5^\circ\text{C}$ . Когда температура после включения отопления поднялась до  $20^\circ\text{C}$ , они решили оценить изменение внутренней энергии воздуха в комнате. Какой они получили результат?

Ответ: 0

**Задача 9.** Взвешенная пылинка в комнате имеет массу 1 мг и заряд 0,02 нКл. На какое расстояние по горизонтали переместится эта пылинка за 3 с при включении однородного горизонтального электрического поля с напряженностью  $5000 \text{ В/м}$ . Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: 45

**Задача 10.** Сколько витков никелиновой проволоки надо намотать на фарфоровый цилиндр диаметром  $D = 1,5 \text{ см}$ , чтобы сделать кипятильник, в котором за время  $t = 10 \text{ мин}$  закипает  $V = 1,2 \text{ л}$  воды, взятой при начальной температуре  $t_1^0 = 10^\circ\text{C}$ ? КПД установки  $\eta = 60\%$ , диаметр проволоки  $d = 0,2 \text{ мм}$ , напряжение на ней  $U = 100 \text{ В}$ . Удельное сопротивление никелина  $\rho^* = 4,2 \cdot 10^{-7} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ . Плотность воды  $\rho = 1 \text{ г/см}^3$ , Удельная теплоемкость воды  $c = 4200 \text{ Дж/(кг К)}$

Ответ: 13

