

**ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
В ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКУЮ ШКОЛУ-ИНТЕРНАТ  
СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА  
2025 года**



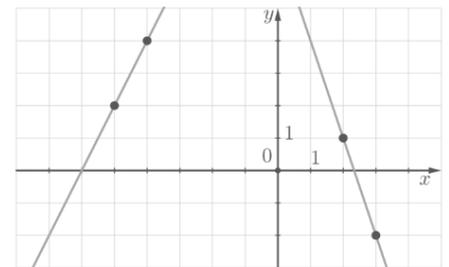
**МАТЕМАТИКА  
Часть 1**

*К заданиям этой части нужно вписать только ответ.*

1. Вычислите  $\frac{0,4+8\left(5-0,8\cdot\frac{5}{8}\right)-5:2\frac{1}{2}}{8,9-2,6:\frac{2}{3}}$ . (1 балл)

2. Оптовая цена учебника 170 руб. Розничная цена на 20% выше оптовой. Какое наибольшее число таких учебников можно купить по розничной цене на 7000 руб.? (1 балл)

3. На рисунке изображены графики двух линейных функций. Найдите абсциссу точки пересечения графиков. (1 балл)



4. Найдите наименьшее целое решение неравенства  $4(x-3)(x+3) - (1+2x)^2 < 5$ . (1 балл)

5. Медиана равностороннего треугольника равна  $12\sqrt{3}$ . Найдите его сторону. (1 балл)

**Часть 2**

*Задания этой части оформляются на специальном бланке. В бланках сначала запишите номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.*

1. Найдите область определения функции  $f(x) = \frac{6\sqrt{-2x^2+7x-3}}{\sqrt{5x-5}}$ . (2 балла)

2. Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города  $A$  в город  $B$ , расстояние между которыми равно 70 км. На следующий день он отправился обратно в  $A$  со скоростью на 3 км/ч больше прежней. По дороге он сделал остановку на 3 ч. В результате велосипедист затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из  $A$  в  $B$ . Найдите скорость велосипедиста на пути из  $B$  в  $A$ . (2 балла)

3. В трапеции  $ABCD$  заданы основания  $BC = 4$ ,  $AD = 16$  и диагональ  $AC = 8$ .

а) Докажите, что треугольник  $ABC$  подобен треугольнику  $ACD$ . (1 балл)

б) Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , если угол  $DAC$  равен  $60^\circ$ . (2 балла)

4. Дано уравнение  $x^2 + 3ax + a + 3 = 0$ . Известно, что один из корней в два раза больше другого и оба корня положительные. Найдите  $a$  и оба корня. (2 балла)

# ФИЗИКА

## Часть 1

К заданиям этой части нужно вписать только ответ.

1. Определите высоту Коммунального моста, если камень, падая без начальной скорости, достиг поверхности Енисея за 2,3 с. Ответ дайте в метрах. (1 балл)
2. На сколько удлинится рыболовная леска (коэффициент жесткости 0,5 кН/м) при равномерном поднимании вертикально вверх рыбы массой 200г? Ответ дайте в мм. (1 балл)
3. Амплитуда колебаний точки гитарной струны, при проигрывании ноты «Соль» (392 Гц) – 1 мм. Какой путь (в см) проходит точка за 1 секунду звучания (затуханием колебаний пренебречь)? (1 балл)
4. Мальчик осветил солнечным зайчиком дно глубокого колодца, держа зеркальце под углом 60° к горизонту. Под каким углом к горизонту падают солнечные лучи? (1 балл)
5. Изотоп кислорода  $^{19}_8\text{O}\beta^-$  -радиоактивен. Определите количество нейтронов в ядре нового изотопа после реакции распада. (1 балл)

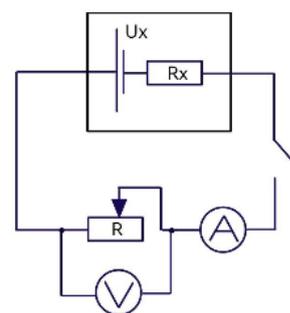
## Часть 2

Задания этой части оформляются на специальном бланке. В бланках сначала запишите номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

1. В населенных пунктах нашей страны установлено ограничение скорости в 60 км/ч. В некоторых, особенно оживленных местах, где есть вероятность внезапного появления пешеходов на проезжей части – 40 км/ч. Это делается для безопасности пешеходов. Нужно помнить, что автомобиль – опасный транспорт, который моментально остановиться не может.  
В правилах дорожного движения присутствует понятие – остановочный путь (это расстояние, которое транспортное средство проходит с момента обнаружения водителем опасности, до полной его остановки). Остановочный путь включает в себя расстояние, пройденное автомобилем за время реакции водителя, время срабатывания тормозной системы и сам тормозной путь.  
Рассчитайте остановочный путь автомобиля, движущегося по сухой асфальтированной дороге (коэффициент трения – 0,8), если он движется со скоростью 36 км/ч. Среднее время реакции водителя – 0,9 с. Время срабатывания тормозной системы – 0,2 с. (3 балла)

2. Ученику дали черный ящик с двумя выводами, в котором были последовательно подключены: источник постоянного напряжения  $U_x$  и неизвестное сопротивление  $R_x$ . Чтобы выяснить неизвестные номиналы элементов черного ящика  $U_x$  и  $R_x$ , он взял дополнительно вольтметр, амперметр, ключ и реостат, и собрал цепь, показанную на рисунке. Проведя измерения силы тока и напряжения при различных положениях ползунка реостата, он получил следующую таблицу результатов:

I (A)	1	2	2,4	3	4	6
U (B)	11	10	9,6	9	8	6



Каково напряжение источника  $U_x$  и сопротивление неизвестного резистора  $R_x$ ? (3 балла)

3. В США используют шкалу Фаренгейта. За ноль своей шкалы Габриэль Даниэль Фаренгейт выбрал наименьшую температуру, которую он мог воспроизвести в своей лаборатории – точку плавления смеси соли и льда. Точкам замерзания и кипения воды соответствуют температуры 32°F и 212°F. По этим данным рассчитайте, какова была бы удельная теплоемкость воды в США, если бы остальные величины были метрическими. Уточнённое значение удельной теплоемкости воды – 4185 Дж/кг°C (3 балла)

# ИНФОРМАТИКА

## Часть 1

**К заданиям этой части нужно вписать только ответ.**

1. В уравнении числа записаны в различных системах счисления. Переменной  $x$  обозначена **одна** цифра, допустимая в восьмеричной системе счисления.

$$\frac{100101_2 + 2x_{4_8}}{F_{16}} = 1111_2$$

Определите значение  $x$ , при котором данное равенство будет верным. (1 балл)

Пример: равенство  $1x_{4_8} = 84_{10}$  верно при  $x = 2$

2. На числовой прямой даны три отрезка  $A = [-20; 10]$ ,  $B = [-5; 200]$ ,  $C = [100; 500]$ . Определите, для скольких целых **положительных** чисел логическое выражение

$$(x \in B) \text{ И НЕ } ((x \notin A) \text{ И } (x \notin C)) ?$$

является истинным? (1 балл)

## Часть 2

**Задания этой части оформляются на специальном бланке. В бланках сначала запишите номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.**

1. В этом задании вам нужно создать программу на любом языке программирования, которая будет решать задачу, описанную ниже. Рекомендуемые языки программирования: Python, Pascal, C++. Программа должна быть написана от руки на бланке ответов. Использование компьютера при написании программы не допускается.

Петя очень любит фотографировать своего кота Василия. Однажды Петя решил пересмотреть все фотографии и в процессе просмотра записал, сколько фотографий своего любимого питомца он делал ежедневно. При этом, если в какой-то из дней Петя вообще не сделал ни одной фотографии, то он записывал число 0.

Определите по имеющимся данным о ежедневном количестве фотографий:

1. Среднее количество фотографий кота Василия, сделанных Петей за один день.
2. Наименьшее количество фотографий, сделанных Петей в один день, рассматривая только те дни, в которые Петя фотографировал Василия.

### Формат входных данных

В первой строке вводится число  $N$  ( $N$  меньше 1000) - количество дней, которое прошло с момента первого снимка. Далее идут  $N$  строк, в каждой из которых находится одно целое неотрицательное число (каждое число меньше 100) – число фотографий Василия в каждый из дней.

### Формат выходных данных

В первой строке программа должна выводить одно вещественное число – среднее арифметическое количества фотографий Василия за все дни.

Во второй строке программа должны вывести одно целое число – минимальное количество фотографий, которые были сделаны Петей, учитывая только те дни, когда он фотографировал своего питомца.

### Пример входных и выходных данных

5	1.4
2	2
0	
0	
3	
2	

Программа должна считывать данные с клавиатуры (консоли ввода) и выводить их на экран. Программа может быть написана на любом языке программирования. Рекомендуемые языки: Python, Pascal, C++.

Программа, вычисляющая и выводящая правильные ответы на оба вопроса задачи, оценивается в два балла. Программа, вычисляющая и выводящая правильный ответ только на один из вопросов задачи, оценивается в один балл.