

**Вступительная экзаменационная работа**  
**(демонстрационный вариант)**

**МАТЕМАТИКА**

**Часть 1**

*К заданиям этой части нужно вписать только ответ.*

1. Найти  $3x_1 + 3x_2$ , где  $x_1, x_2$  – корни уравнения  $x^2 + 2x - 3 = 0$ . (1 балл)  
Ответ \_\_\_\_\_
2. Вычислите  $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{\sqrt{3}+1}-1} - \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{\sqrt{3}+1}+1}$ . (1 балл)  
Ответ \_\_\_\_\_
3. Решить неравенство  $\frac{1}{x+1} \leq \frac{1}{2x+4}$ . (1 балл)  
Ответ \_\_\_\_\_
4. В геометрической прогрессии  $b_3 = 16, b_7 = 64$ . Найти  $b_5$ . (1 балл)  
Ответ \_\_\_\_\_
5. Диагональ прямоугольника равна 10, а угол между диагоналями равен  $60^\circ$ . Найти площадь прямоугольника. (1 балл)  
Ответ \_\_\_\_\_

**Часть 2**

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

1. Построить график функции  $y = |-x^2 + 4x - 3|$ . При каких значениях параметра  $a$  уравнение  $|-x^2 + 4x - 3| = a$  имеет более 2 корней. (3 балла)
2. Поезд был задержан в пути на 6 мин. Это опоздание было ликвидировано на промежутке в 20 км за счет увеличения скорости на 10 км/ч. Найдите скорость поезда по расписанию. (3 балла)
3. Докажите, что биссектрисы смежных углов перпендикулярны. (3 балла)
4. Студенты Института математики Андрей и Вася в 12:00 вместе вышли из общежития и пошли на экзамен. Пройдя полпути, Вася вспомнил, что забыл студенческий билет и зачетную книжку, и побежал за ними в общежитие со скоростью в два раза больше, чем он шел вместе с Андреем. Схватив студенческий билет и зачетную книжку, он побежал на экзамен (с той же скоростью, что бежал в общежитие). В результате Андрей пришел на экзамен вовремя, а Вася опоздал на 10 минут. На какое время был назначен экзамен? (3 балла)

## ФИЗИКА

### Часть 1

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

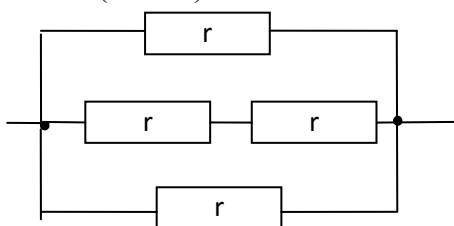
1. Автомобиль половину пути проехал со скоростью 90км/ч, а другую половину пути со скоростью 60км/ч. Чему (в км/ч) равна средняя скорость автомобиля на этом пути? (1 балл)

Ответ \_\_\_\_\_

2. Колесо радиуса 40см катится без скольжения по горизонтальной поверхности со скоростью 2м/с. Чему равен модуль ускорения (в м/с<sup>2</sup>) точки обода этого колеса? (1 балл)

Ответ \_\_\_\_\_

3. Четыре одинаковых сопротивления  $r = 5$  Ом соединили в виде схемы, представленной на рисунке. Определите эквивалентное сопротивление такой схемы. (1 балл)



Ответ \_\_\_\_\_

4. Определите минимальную площадь вертикального плоского зеркала прямоугольной формы, необходимого для того, чтобы человек ростом 160см, имеющий ширину плеч 40см, мог увидеть в нем, не изменяя положения головы, себя полностью. (1 балл)

Ответ \_\_\_\_\_

5. В результате бомбардировки нейтроном мишени из лития  ${}^6_3\text{Li}$  испускается  $\alpha$ -частица и образуется более лёгкое ядро  ${}^A_Z\text{X}$ . Какое зарядовое число  $Z$  будет у нового элемента X? (1 балл)

Ответ \_\_\_\_\_

### Часть 2

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

1. Стержень длины  $L$  движется по гладкой горизонтальной поверхности. Какая упругая сила возникает в сечении стержня на расстоянии  $\frac{3}{4}L$  от конца, к которому приложена сила  $F$ , направленная вдоль стержня? (3 балла)

2. Плотность воды  $1000\text{кг/м}^3$ , а плотность камня  $2600\text{кг/м}^3$ . Какую работу следует совершить при медленном подъёме камня объёмом  $10\text{см}^3$  в воде на высоту 50см, если не учитывать сопротивление воды при движении тела? (3 балла)

3. Ванну ёмкостью 100 литров необходимо полностью заполнить водой, имеющей температуру  $30^\circ\text{C}$ , используя воду с температурой  $80^\circ\text{C}$  и лёд с температурой, равной  $20^\circ\text{C}$ . Найдите (в кг) массу льда, которую необходимо положить в ванну. Плотность воды равна  $10^3\text{кг/м}^3$ . Удельная теплоёмкость воды равна  $4,2\text{кДж/кг}\cdot^\circ\text{C}$ . Удельная теплоёмкость льда равна  $2,1\text{кДж/кг}\cdot^\circ\text{C}$ , а его удельная теплота плавления равна  $0,33\text{МДж/кг}$ . (3 балла)

4. Булыжник бросают вертикально вверх на высоту 5м. Через какое время он упадёт на землю? (3 балла)