

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НА  
ОБУЧЕНИЕ ПО ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ СРЕДНЕГО  
ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МАТЕМАТИКА И ФИЗИКА» (10 КЛАСС) В 2025 ГОДУ  
(летний период)**

**СОДЕРЖАНИЕ**

- 1) Программа письменного комплексного экзамена
- 2) Перечень и порядок учета индивидуальных достижений

**ПРОГРАММА ПИСЬМЕННОГО КОМПЛЕКСНОГО ЭКЗАМЕНА**

**СОСТАВ ПИСЬМЕННОГО КОМПЛЕКСНОГО ЭКЗАМЕНА**

	<b>Предмет</b>	<b>Максимальное количество баллов</b>	<b>Продолжительность вступительного испытания</b>
<b>1</b>	<b>Математика</b>	100	180 минут
<b>2</b>	<b>Физика</b>	70	90 минут
<b>3</b>	<b>Русский язык</b>	30	40 минут

**МАТЕМАТИКА**

**РАЗДЕЛ I. ТЕМАТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. Арифметика.**
  - 1.1. Действительные числа.**
    - 1.1.1. Дроби. Арифметические действия с обыкновенными и десятичными дробями. Сравнение дробей. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной и обыкновенной дроби в виде десятичной.
    - 1.1.2. Десятичная система счисления. Римская нумерация. Действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел.
    - 1.1.3. Арифметические действия над действительными числами. Свойства арифметических действий.
    - 1.1.4. Степень с натуральным, целым, рациональным показателем, вычисление значений выражений, содержащих степени.
    - 1.1.5. Сравнение действительных чисел.
    - 1.1.6. Пропорция. Основное свойство пропорции. Пропорциональная и обратно пропорциональная зависимости.
    - 1.1.7. Модуль числа, геометрический смысл модуля.
    - 1.1.8. Арифметический корень второй и третьей степени.
  - 1.2. Измерения, приближения, проценты.**
    - 1.2.1. Единицы измерения длины, площади, объема, массы, времени, скорости. Размеры объектов и длительность процессов в окружающем мире.
    - 1.2.2. Округление натуральных чисел и десятичных дробей. Прикидка и оценка результатов вычислений.
    - 1.2.3. Запись чисел в стандартном виде.
    - 1.2.4. Проценты. Нахождение процента от величины и величины по ее проценту.
  - 1.3. Делимость натуральных чисел.**
    - 1.3.1. Делимость натуральных чисел. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.

- 1.3.2. Простые и составные числа. Разложение натурального числа на простые множители. Каноническая форма записи разложения на простые множители.
- 1.3.3. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное.
- 1.3.4. Деление с остатком. Сложение и умножение остатков от деления на простое число.

## **2. Алгебра.**

### **2.1. Алгебраические выражения.**

2.1.1. Буквенные выражения. Числовое значение буквенного выражения. Допустимые значения переменных, входящих в алгебраические выражения. Подстановка выражений вместо переменных.

2.1.2. Равенство буквенных выражений. Тождество, доказательство тождеств.

2.1.3. Преобразование выражений, содержащих степени с целым показателем.

2.1.4. Рациональные выражения и их преобразования.

2.1.5. Свойства квадратных и кубических корней. Преобразование выражений, содержащих корни второй и третьей степени.

### **2.2. Многочлены.**

2.2.1. Квадратный трехчлен. Корни. Теорема Виета для многочленов второй и третьей степени. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители. Разложение многочлена третьей степени.

2.2.2. Многочлены с одной переменной. Степень многочлена. Корень многочлена.

2.2.3. Сложение, вычитание и умножение многочленов, формулы сокращенного умножения второй и третьей степени.

2.2.4. Разложение многочлена на множители.

2.2.5. Алгебраические дроби. Сокращение дробей. Действия с алгебраическими дробями.

### **2.3. Уравнения и неравенства.**

2.3.1. Уравнение с одной переменной. Корень уравнения.

2.3.2. Линейное уравнение.

2.3.3. Системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными.

2.3.4. Переход от словесной формулировки соотношений между величинами к алгебраической.

2.3.5. Квадратное уравнение: формула корней квадратного уравнения.

2.3.6. Решение рациональных уравнений. Примеры решения уравнений высших степеней; методы замены переменной, разложения на множители.

2.3.7. Система уравнений; решение системы. Способы решений систем.

2.3.8. Линейные неравенства с одной переменной и их системы.

2.3.9. Числовые неравенства с одной переменной и их свойства. Решение неравенств. Метод интервалов. Квадратные неравенства с одной переменной, исследование решений.

2.3.10. Решение текстовых задач алгебраическим способом.

2.3.11. Уравнение с двумя переменными; решение уравнения с двумя переменными. Решение простейших уравнений с двумя переменными в целых числах.

2.3.12. Уравнение с несколькими переменными.

### **2.4. Числовые последовательности.**

2.4.1. Понятие последовательности.

2.4.2. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы общего члена арифметической и геометрической прогрессий и суммы  $n$  первых членов арифметической и геометрической прогрессий.

2.4.3. Сложные проценты.

### **2.5. Числовые функции.**

2.5.1. Функция. Способы задания функций. Область определения и область значений функции.

2.5.2. График функции. Координатные оси. Ось аргументов и ось значений функции. Координаты точки графика функции.

2.5.3. График функции, возрастание, убывание функции, нули функции, сохранение знака на промежутке, наибольшее и наименьшее значения. Чтение графиков функций.

2.5.4. Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональную зависимости.

2.5.5. Линейная функция, ее свойства и график, геометрический смысл коэффициентов.

2.5.6. Квадратичная функция, ее свойства.

2.5.7. Графики функций: корень квадратный, корень кубический, модуль.

2.5.8. Использование графиков функций для решения уравнений и систем.

2.5.9. Примеры графических зависимостей, отражающих реальные процессы.

## **2.6. Координаты.**

2.6.1. Изображение чисел точками координатной прямой. Декартовы координаты на плоскости; координаты точки.

2.6.2. Числовые промежутки: интервал, отрезок, луч.

2.6.3. Координаты середины отрезка. Формула расстояния между двумя точками плоскости.

2.6.4. Геометрический смысл модуля числа.

2.6.5. Уравнение прямой, угловой коэффициент прямой, условие параллельности прямых.

2.6.6. Парабола. Ось симметрии параболы, координаты вершины.

2.6.7. Гипербола. Понятие асимптоты.

2.6.8. Преобразования графиков функций: сдвиг, растяжение, отражение.

2.6.9. Уравнение окружности с центром в начале координат и в произвольной точке.

2.6.10. Графическая интерпретация решения системы уравнений с двумя переменными.

## **3. Геометрия.**

### **3.1. Начальные понятия и теоремы геометрии.**

3.1.1. Геометрические фигуры и тела. Точка, прямая и плоскость. Понятие о геометрическом месте точек. Равенство фигур.

3.1.2. Расстояние. Отрезок, луч. Ломаная.

3.1.3. Угол. Прямой угол. Острые и тупые углы. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла и ее свойства.

3.1.4. Параллельные и пересекающиеся прямые. Перпендикулярность прямых. Теоремы о параллельности и перпендикулярности прямых. Свойство серединного перпендикуляра к отрезку. Перпендикуляр и наклонная к прямой.

3.1.5. Наглядные представления о пространственных телах: кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде, шаре, сфере, конусе, цилиндре. Примеры сечений. Примеры разверток.

### **3.2. Треугольник**

3.2.1. Прямоугольные, остроугольные и тупоугольные треугольники.

3.2.2. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника.

3.2.3. Признаки равенства треугольников.

3.2.4. Равнобедренные и равносторонние треугольники; свойства и признаки равнобедренного треугольника.

3.2.5. Неравенство треугольника.

3.2.6. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника.

3.2.7. Подобие треугольников; коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников. Обобщенная теорема Фалеса.

3.2.8. Теорема Пифагора.

- 3.2.9. Признаки равенства прямоугольных треугольников.
- 3.2.10. Замечательные точки треугольника: точки пересечения серединных перпендикуляров, биссектрис, медиан.
- 3.2.11. Синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла прямоугольного треугольника и углов от  $0$  до  $180^\circ$ ; приведение к острому углу. Решение прямоугольных треугольников.
- 3.2.12. Основное тригонометрическое тождество. Формулы, связывающие синус, косинус, тангенс, котангенс одного и того же угла. Теорема косинусов и теорема синусов; примеры их применения для вычисления элементов треугольника.
- 3.3. Многоугольники.**
- 3.3.1. Выпуклые многоугольники.
- 3.3.2. Сумма углов выпуклого многоугольника.
- 3.3.3. Вписанные и описанные многоугольники.
- 3.3.4. Правильные многоугольники.
- 3.3.5. Теорема Птолемея.
- 3.4. Окружность и круг.**
- 3.4.1. Центр, радиус, диаметр. Дуга, хорда. Сектор, сегмент.
- 3.4.2. Центральный, вписанный угол; величина вписанного угла.
- 3.4.3. Взаимное расположение прямой и окружности.
- 3.4.4. Касательная и секущая к окружности; равенство касательных, проведенных из одной точки.
- 3.4.5. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника.
- 3.4.6. Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника.
- 3.5. Длины и углы.**
- 3.5.1. Длина отрезка. Длина ломаной, периметр многоугольника.
- 3.5.2. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми.
- 3.5.3. Величина угла. Градусная мера угла. Соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности. Понятие о радианной мере угла.
- 3.5.4. Длина окружности, число  $\pi$ ; длина дуги.
- 3.6. Площади и объемы.**
- 3.6.1. Понятие о площади плоских фигур. Равносоставленные и равновеликие фигуры.
- 3.6.2. Площадь треугольника, прямоугольника, параллелограмма и трапеции (основные формулы). Формулы, выражающие площадь треугольника через две стороны и угол между ними.
- 3.6.3. Площадь круга и площадь сектора.
- 3.6.4. Связь между площадями подобных фигур.
- 3.7. Векторы.**
- 3.7.1. Вектор. Длина (модуль) вектора. Координаты вектора. Равенство векторов.
- 3.7.2. Операции над векторами: умножение на число, сложение, разложение, скалярное произведение. Угол между векторами.

## РАЗДЕЛ II. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основная учебная литература:

Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. Алгебра 7 класс. М.: Просвещение, 2024.

Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. Алгебра 8 класс. М.: Просвещение, 2024.

- Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. Алгебра 9 класс. М.: Просвещение, 2024.
- Математика. Геометрия: 7-9-е классы: базовый уровень: учебник. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. М.: Просвещение, 2024.
- Галицкий М. Л., Гольдман А. М., Звавич Л. И. Сборник задач по алгебре: 8–9 кл. М.: Просвещение, 2021.
- Мордкович А. Г., Николаев Н. П. Алгебра: в 2 ч. Ч. 1, Ч. 2: Учебник для 8 кл. М.: Мнемозина, 2022.
- Мордкович А. Г., Николаев Н. П. Алгебра 9 класс. Учебник и задачник. М.: Мнемозина, 2022
- Шарыгин И. Ф. Геометрия: 7–9 кл. М.: Дрофа, 2020.
- Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б., Прасолов В. В. Геометрия: 7 кл. М.: Просвещение, 2022.
- Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б., Прасолов В. В. Геометрия: 8 кл. М.: Просвещение, 2022.
- Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б., Прасолов В. В. Геометрия: 9 кл. М.: Просвещение, 2022.
- Александров А. Д., Вернер А. Л., Рыжик В. И. и др. Геометрия: 8 кл. М.: Просвещение, 2022.
- Александров А. Д., Вернер А.Л., Рыжик В. И. и др. Геометрия: 9 кл. М.: Просвещение, 2022.

#### **Дополнительная учебная литература:**

- Звавич Л.И., Аверьянов Д.И., Пигарев Б.П., Трушанина Т.Н. Задания по математике для подготовки к письменному экзамену в 9 классе. М.: Просвещение, 2007
- Зив Б. Г. Задачи к урокам геометрии: 7–11 кл. СПб.: Петроглиф; Виктория плюс, 2012.
- Шарыгин И. Ф. Геометрия. Планиметрия: 9–11 кла. М.: Дрофа, 2001.
- Прасолов В. В. Задачи по планиметрии. М.: МЦНМО, 2006.
- Всероссийская олимпиада школьников по математике: 1993–2009: Задачи и решения / под ред. Н. Х. Агаханова. М.: МЦНМО, 2017.

#### **Интернет-ресурсы:**

- <http://spbu.ru> (официальный сайт СПбГУ)
- <https://abiturient.spbu.ru> (официальный сайт для поступающих в СПбГУ)
- <http://agym.spbu.ru> (официальный сайт Академической гимназии СПбГУ)
- <http://rsr-olymp.ru> (официальный сайт Российского совета олимпиад школьников)
- <http://olympiada.spbu.ru/> (официальный сайт олимпиады школьников СПбГУ)
- <http://problems.ru> (тематическая коллекция задач по математике с решениями МЦНМО)
- <http://olimpiada.ru> (сборники заданий всех этапов олимпиад ВОШ и РСОШ за последние годы)
- <https://math-oge.sdangia.ru/.ru> (образовательный портал для подготовки к экзаменам)

### **РАЗДЕЛ III. ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ**

#### **Структура экзаменационного варианта**

Задание состоит из 12 задач, разбитых на две группы. Ответами на задачи из первой группы являются числа или наборы чисел, которые нужно будет ввести в открывающееся поле на экране. Решения задач второй группы нужно будет написать на бумаге, сфотографировать и отправить на проверку.

Для решения всех задач достаточно сведений, содержащихся в учебниках по математическим дисциплинам, включенных в Федеральный перечень учебников 2024.

### Критерии оценивания

Каждая из задач 1 и 2 оценивается 0 или 5 баллов.

Каждая из задач с 3 по 7 оценивается 0 или 6 баллов.

Каждая из задач с 8 по 12 оценивается от 0 до 12 баллов.

**Максимальное число баллов за все задание – 100 баллов**

### Пример заданий

1. Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{99} + \sqrt{363} - 3\sqrt{11}}{33\sqrt{3}}$ . (5 баллов)
2. Решите уравнение  $(x^2 + 27x - 57)^2 = (x^2 - 3x + 1)^2$ . (5 баллов)
3. Семья состоит из трех человек: матери, отца, дочери. Если бы зарплата матери увеличилась вдвое, общий доход семьи вырос бы на 30%. Если бы стипендия дочери увеличилась втрое, общий доход семьи вырос бы на 6%. Сколько процентов дохода составляет зарплата отца? (6 баллов)
4. В прямоугольный треугольник, катеты которого равны 5 и 12, вписали окружность. Найдите площадь треугольника с вершинами, расположенными в точках касания вписанной окружности со сторонами данного треугольника. (6 баллов)
5. Найдите шестой и десятый члены геометрической прогрессии, если известно, что их сумма квадратов равна 136, а произведение четырнадцатого и второго членов этой прогрессии равно 60. (6 баллов)
6. Решите систему неравенств  $\begin{cases} \frac{\sqrt{x+16}}{x-12} \leq \frac{\sqrt{x+16}}{x+12} \\ x^2 + 16x \leq 0. \end{cases}$  (6 баллов)
7. Найдите на прямой  $2x + 3y + 2 = 0$  точку  $K(x, y)$  такую, что произведение ее координат – наибольшее возможное. (6 баллов)

*Решения задач, написанных ниже, необходимо написать на бумаге, сфотографировать и отправить на проверку.*

8. При каких натуральных значениях  $n$  дробь  $\frac{n^2 + 5n - 8}{n + 3}$  принимает целые значения? Ответ обоснуйте. (12 баллов)
9. Про функцию  $f(x)$  известно, что  $f(x)$  - четная,  $f(x) = x^2 - 2ax + a^2 - 1$  при  $x \geq 0$  и график функции  $f(x)$  имеет с прямой  $y = 2x - 8$  ровно одну общую точку. Найдите значение параметра  $a$ , напишите, каким уравнением задается  $f(x)$  при  $x < 0$ , и постройте график  $f(x)$ . (12 баллов)
10. В треугольнике  $ABC$  проведены высоты  $AN$  и  $BM$  и отмечена точка  $K$  – середина стороны  $AB$ . Найдите площадь треугольника  $MNK$ , если известно, что угол  $ACB$  равен  $105^\circ$ , а длина  $AB$  равна 16. (12 баллов)
11. Лиза выписала на доске все натуральные числа от 1 до 300 и затем стерла те, которые делятся на 6, а остальные оставила. Коля выписал все натуральные числа от 1 до 300 и затем стер те, которые делятся на 5, а остальные оставил. Сколько чисел одновременно входит в написанные на доске наборы Лизы и Коли? Сколько натуральных чисел от 1 до 300 не встретятся в оставленных наборах ни у Лизы, ни у Коли? (12 баллов)
12. Пусть число  $P$  имеет  $n$  разрядов ( $n > 0$ ). Число  $Q$  получено из  $P$  некоторой перестановкой его цифр (0, если он есть, в начало не ставится). Найдите минимальное

значение  $n$ , при котором разность  $P - Q$  будет числом, записываемым ровно  $n$  единицами. Полностью обоснуйте свой ответ. (12 баллов)

## ФИЗИКА

### РАЗДЕЛ I. ТЕМАТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

#### 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1.1 Механическое движение. Траектория. Путь. Перемещение.
- 1.2 Равномерное прямолинейное движение.
- 1.3 Скорость.
- 1.4 Ускорение.
- 1.5 Равноускоренное прямолинейное движение.
- 1.6 Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.
- 1.7 Движение по окружности. Угловая и линейная скорости. Центробежное ускорение.
- 1.8 Масса. Плотность вещества.
- 1.9 Сила. Сложение сил.
- 1.10 Инерция. Первый закон Ньютона.
- 1.11 Второй закон Ньютона.
- 1.12 Третий закон Ньютона.
- 1.13 Сила сухого трения (скольжения и покоя). Коэффициент трения.
- 1.14 Сила упругости. Закон Гука.
- 1.15 Закон всемирного тяготения. Движение под действием гравитационных сил.
- 1.16 Импульс тела и системы тел.
- 1.17 Закон сохранения импульса.
- 1.18 Механическая работа и мощность.
- 1.19 Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия силы тяжести и упругости.
- 1.20 Закон сохранения механической энергии.
- 1.21 Простые механизмы. КПД простых механизмов.
- 1.22 Давление. Атмосферное давление.
- 1.23 Закон Паскаля.
- 1.24 Гидростатическое давление. Закон Архимеда. Плавание тел.
- 1.25 Механические колебания и волны. Звук.

#### 2. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

- 2.1 Строение вещества. Модели строения газа, жидкости и твердого тела.
- 2.2 Тепловое движение атомов и молекул. Связь температуры вещества со скоростью хаотического движения частиц. Броуновское движение. Диффузия.
- 2.3 Тепловое равновесие.
- 2.4 Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии.
- 2.5 Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение.
- 2.6 Количество теплоты. Удельная теплоемкость.
- 2.7 Закон сохранения энергии в тепловых процессах.
- 2.8 Испарение и конденсация. Кипение жидкости.
- 2.9 Влажность воздуха.
- 2.10 Плавление и кристаллизация.
- 2.11 Преобразование энергии в тепловых машинах.

### 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ

3.1 Электризация тел.

3.2 Два вида электрических зарядов. Взаимодействие электрических зарядов.

3.3 Закон сохранения электрического заряда.

3.4 Электрическое поле. Действие электрического поля на электрические заряды.

Проводники и диэлектрики.

3.5 Постоянный электрический ток. Сила тока. Напряжение.

3.6 Электрическое сопротивление. Удельное электрическое сопротивление.

3.7 Закон Ома для участка электрической цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников.

3.8 Работа и мощность электрического тока.

3.9 Закон Джоуля – Ленца.

3.10 Опыт Эрстеда. Магнитное поле тока.

3.11 Взаимодействие магнитов.

3.12 Действие магнитного поля на проводник с током.

3.13 Электромагнитная индукция. опыты Фарадея.

3.14 Закон прямолинейного распространения света.

3.15 Закон отражения света. Плоское зеркало.

3.16 Преломление света.

3.17 Дисперсия света.

3.18 Линза. Фокусное расстояние линзы.

3.19 Глаз как оптическая система. Оптические приборы.

### 4. КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

4.1 Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения.

4.2 опыты Резерфорда. Планетарная модель атома.

4.3 Состав атомного ядра.

4.4 Ядерные реакции.

## РАЗДЕЛ II. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основная учебная литература:

1. Перишкин И. М., Гутник Е. М., Иванов А. И., Петрова М. А., Физика: 9-й класс: базовый уровень: учебник // АО "Издательство "Просвещение", 2023.
2. Кабардин О.Ф., Физика. 9 класс. Учебник. ФГОС, М.: Просвещение, 2021г..
3. Бутиков Е.И., Кондратьев А.С. Физика. В 3-х томах. Том 1. Механика. М.: Физматлит, 2018.
4. Пурешева Н.С. ОГЭ 2020. Физика. 30 тренировочных вариантов экзаменационных работ для подготовки к ОГЭ. Аст, 2019.
5. Ханнанов, Н.К. ОГЭ-2021. Физика. Сборник заданий. 800 заданий с ответами. Эксмо, 2020.
6. Пинский А.А., Разумовский В.Г. Физика. 9 класс. М. Просвещение, 2011.
7. Рымкевич А.П., Физика. 10-11 классы: Задачник: Учебное пособие ФГОС. Дрофа, 2021.
8. Бутиков Е.И., Быков А.А., Кондратьев А.С. Физика для поступающих в вузы. Лань, 1999.
9. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика. 10 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровни. ФГОС. М. Просвещение, 2023.

### Дополнительная учебная литература:

1. Кондратьев А.С., Уздин В.М. Физика. Сборник задач (для углубленного изучения). М.: Физматлит, 2005.



2. Бутиков Е.И., Быков А.А., Кондратьев А.С.. Физика в примерах и задачах. М.: МЦНМО, 2019.
3. Манида С.Н.. Физика. Решение задач повышенной сложности. По материалам городских олимпиад школьников. СПб: СПбГУ, 2004, 440 с.
4. Слободецкий И.Ш., Асламазов Л.Г. Задачи по физике. Библиотечка «Квант», вып.5. М.: Наука, 1980.
5. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики. В 3-х т. М.: Физматлит, 2021.

## **РАЗДЕЛ III. ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ**

### **Структура варианта вступительного экзамена**

Экзаменационный вариант по физике содержит 11 заданий различного типа, ответом к которым является число, последовательность цифр или слово.

### **Критерии оценивания**

Вариант включает:

- задания с единственным выбором (задание 1 и 2 демонстрационного варианта): правильный ответ оценивается в 2 балла;
- задания с множественным выбором и на установление соответствия (задания 3-5 демонстрационного варианта): полный правильный ответ оценивается в 8 баллов, ответ содержащий одну ошибку – 4 балла, большее количество ошибок – 0 баллов;
- расчетные задачи базового уровня сложности (задания 6-8 демонстрационного варианта): правильный ответ оценивается в 4 балла;
- расчетные задачи повышенного уровня сложности (задания 9-11 демонстрационного варианта): правильный ответ оценивается в 10 баллов.

**В реальном варианте вступительных испытаний порядок расположения заданий разного типа может быть произвольным и не совпадать с порядком расположения в демонстрационном варианте.**

**Максимальная сумма баллов за выполнение варианта – 70 баллов.**

### **Пример заданий**

Если ответ получается в виде десятичного числа, то при записи ответа следует использовать запятую в качестве разделителя между целой и дробной частью.

#### **Справочный раздел**

*Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться вам при выполнении работы:*

Ускорение свободного падения на Земле  $g = 10 \text{ м/с}^2$

Атмосферное давление на уровне поверхности Земли  $P_{\text{атм}} = 100 \text{ кПа}$

**Физические свойства некоторых веществ:**

Вещество	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Удельная теплоем- кость, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C}}$	Удельное электри- ческое сопротив- ление, $\frac{\text{Ом}\cdot\text{мм}^2}{\text{м}}$	Удельная теплота плавления, Дж/кг
медь	8900	400	0,017	
железо	7800	500	0,010	
алюминий	2700	920	0,028	
графит	1600	400	400	
вода	1000	4200		330000
лед	900	2100		330000
свинец	11300			25000
гранит	2700	770		
цинк	7100			
спирт	800			

**В качестве десятичного разделителя при записи числовых ответов использовать ЗАПЯТУЮ!!!**

**При записи числа использовать минимальное количество цифр (не писать нули в начале или в конце числа). Следует писать 2 или 3,8 , а не 2,0 или 3,80 .**

**Единицы измерения при записи ответов в заданиях части А указывать НЕ НАДО!**

1. Наблюдаемое Броуном хаотичное движение мелких частиц, взвешенных в жидкости, явилось

- 1) гипотезой
- 2) законом
- 3) теорией
- 4) научным фактом

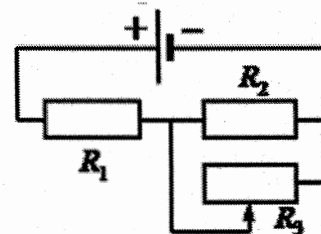
№ правильного ответа; \_\_\_\_\_ *максимальный балл 2,00*

2. Три шарика одинакового объема, подвешенные на нитях, погрузили в воду. Первый шарик железный, второй – алюминиевый, третий - титановый. Верным является утверждение:

- 1) наименьшая сила Архимеда действует на железный шарик
- 2) наибольшая сила натяжения действует на алюминиевый шарик
- 3) на все шарики действует одинаковая сила Архимеда
- 4) на все шарики действует одинаковая сила натяжения нити

№ правильного ответа; \_\_\_\_\_ *максимальный балл 2,00*

3. На рисунке показана цепь постоянного тока, содержащая источник тока, который обеспечивает постоянное напряжение, два резистора и реостат. Сопротивления резисторов  $R_1$  и  $R_2$  одинаковы и равны  $R$ . Сопротивление реостата  $R_3$  можно менять.



Как изменятся ток через реостат  $R_3$  (А) и тепловая мощность, выделяемая во всей внешней цепи (Б), если увеличить сопротивление реостата от 0 до  $R$ ? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Цифры в ответе могут повторяться.

Ответ \_\_\_\_\_ максимальный балл 8,00

4. Установите соответствие между физическими величинами и единицами этих величин в Международной системе единиц (СИ).

#### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) мощность

Б) вес

#### ЕДИНИЦЫ

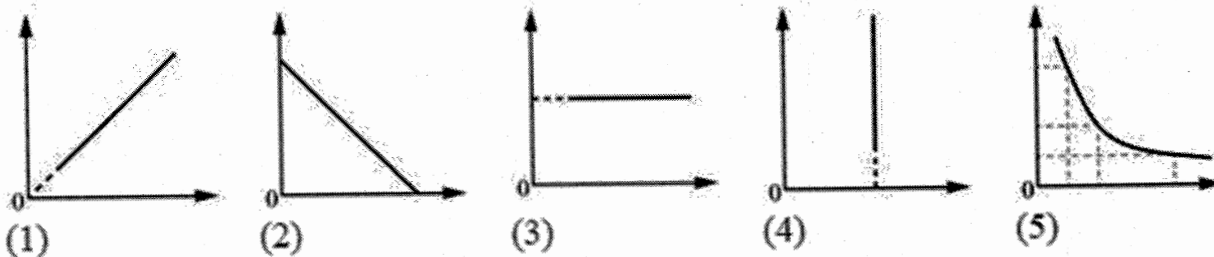
- 1) лошадиная сила
- 2) килограмм
- 3) Джоуль
- 4) Паскаль
- 5) Ньютон
- 6) Ватт

Ответ \_\_\_\_\_ максимальный балл 8,00

5. Даны следующие зависимости величин:

А Зависимость кинетической энергии тела, брошенного вертикально вверх, от высоты над уровнем точки броска

Б Зависимость силы тока в проводнике от напряжения на нем при постоянной мощности тока в этом проводнике.

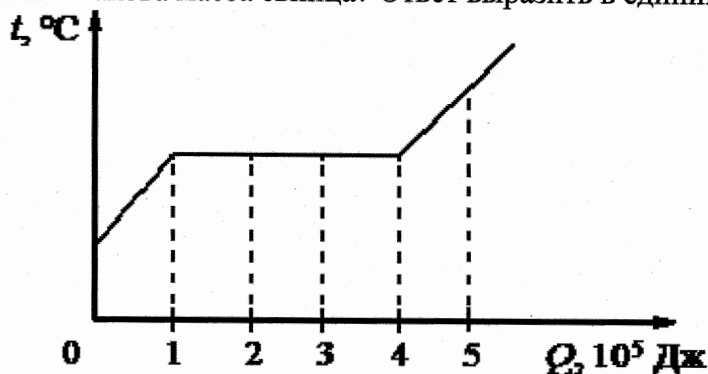


Установите соответствие между этими зависимостями и графиками 1 -5. Цифры в ответе могут повторяться.

Ответ запишите в виде трех цифр (для А, Б и В) без пробела и запятой. Цифры в ответе могут повторяться.

Ответ: \_\_\_\_\_ максимальный балл 8,00

6. На рисунке показан график изменения температуры некоторого количества свинца по мере поглощения им количества теплоты. Первоначально свинец был в твёрдом состоянии. Какова масса свинца? Ответ выразить в единицах СИ.

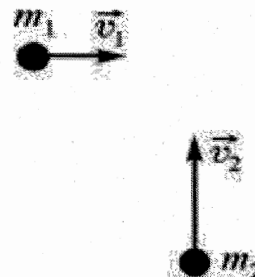


Ответ: \_\_\_\_\_ Кл максимальный балл 4,00

7. Гранитный кубик с ребром 10 см лежит на горизонтальном столе. Какое давление оказывает он на поверхность стола? Ответ выразить в единицах СИ.

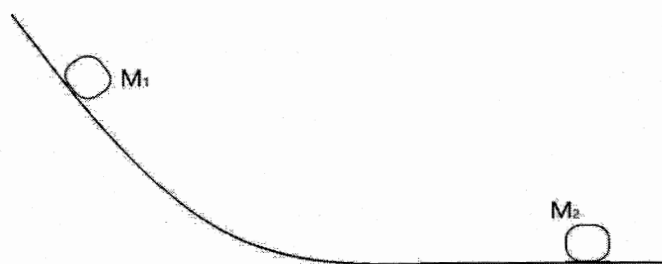
Ответ: \_\_\_\_\_ м максимальный балл 4,00

8. По гладкой горизонтальной поверхности во взаимно перпендикулярных направлениях движутся две шайбы массами  $m_1 = 3 \text{ кг}$  и  $m_2 = 1 \text{ кг}$  со скоростями  $v_1 = 1 \text{ м/с}$  и  $v_2 = 3 \text{ м/с}$ , соответственно, как показано на рисунке. Чему равна суммарная кинетическая энергия этих шайб? Ответ выразить в единицах СИ.



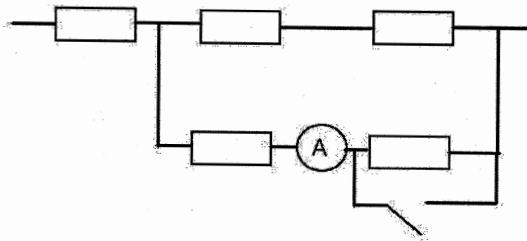
Ответ: \_\_\_\_\_ кДж максимальный балл 4,00

9. Гладкая горка плавно переходит в гладкую горизонтальную поверхность. С горки с высоты  $H$  над горизонтальным участком без начальной скорости соскальзывает тело массой  $M_1$  и на горизонтальном участке сталкивается с исходно неподвижным телом массой  $M_2$ . После столкновения тела движутся как единое целое. Определить количество теплоты, выделившейся при столкновении, если  $M_1 = M_2 = 1 \text{ кг}$ ,  $H=2 \text{ м}$ , ускорение свободного падения  $g=10 \text{ м/с}^2$ . Ответ выразить в единицах СИ



Ответ \_\_\_\_\_ см максимальный балл 10,00

10. Имеется пять одинаковых резисторов и идеальный амперметр, соединенные в схему, показанную на рисунке, и подключенные к источнику постоянного напряжения (на рисунке не показан). Когда ключ разомкнут, амперметр показывает 1 А. Что покажет амперметр, если ключ замкнуть? Напряжение на схеме не изменяется при переключении ключа. Ответ выразить в единицах СИ



Ответ: \_\_\_\_\_ см<sup>3</sup> *максимальный балл 10,00*

11. Имеется два крана с горячей и с холодной водой, температуры воды  $t_1 = 60^{\circ}\text{C}$  и  $t_2 = 10^{\circ}\text{C}$ , соответственно. Расход горячей воды при открытом кране  $W_1 = 3$  л/мин, расход холодной воды -  $W_2 = 2$  л/мин. Из этих кранов наполняют бак объемом  $V = 7,5$  л, причем оба крана открывают одновременно. Какова температура воды в баке? Выразить в  $^{\circ}\text{C}$ . Потерями тепла пренебречь.

Ответ: \_\_\_\_\_ *максимальный балл 10,00*

## РУССКИЙ ЯЗЫК

### РАЗДЕЛ I. ТЕМАТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

#### 1. Орфография

Орфограмма. Употребление гласных букв И/Ы, А/Я, У/Ю после шипящих и Ц. Употребление гласных букв О/Е после шипящих и Ц. Употребление Ъ и Ь.

Правописание корней. Правописание гласных в корне слова: безударных проверяемых, непроверяемых и чередующихся. Правописание согласных в корне слова: звонких/глухих; непроизносимых, удвоенных согласных.

Правописание приставок. Приставки с традиционным устойчивым написанием. Приставки с чередованием согласных: приставки на З-, С-; приставки с чередованием гласных РАЗ-/РАС-, РОЗ-/РОС-. Приставки ПРЕ-/ПРИ-.

Правописание суффиксов. Безударные гласные в суффиксах существительных; -Н/-НН- в существительных. Безударные гласные в суффиксах прилагательных; суффиксы -К-, -СК- в качественных и относительных прилагательных; -Н-, -НН- в полных и кратких формах прилагательных. Гласные перед суффиксом -Л- в глаголах прошедшего времени. Гласные в суффиксах причастий настоящего и прошедшего времени; -Н/-НН- в полных и кратких формах причастий, -Н/-НН- в наречиях.

Правописание окончаний. Падежные и родовые окончания. Безударные гласные в окончаниях падежных форм имён существительных. Безударные гласные в окончаниях падежных форм имён прилагательных и причастий. Правописание личных окончаний глаголов и суффиксов причастий.

Слитное и раздельное написание НЕ с различными частями речи. Правописание отрицательных местоимений и наречий. Правописание НЕ и НИ. Употребление НЕ/НИ в зависимости от смыслового и синтаксического разграничения.

Правописание служебных частей речи. Правописание словарных слов.

Слитное, дефисное и раздельное написание слов различных частей речи. Правописание сложных существительных и прилагательных. Слитное, дефисное и раздельное написание наречий; Слитное, дефисное и раздельное написание предлогов. Правописание союзов. Правописание частиц.

## **2. Пунктуация**

Тире между подлежащими и сказуемым.

Обобщающие слова при однородных членах. Знаки препинания при обобщающих словах.

Знаки препинания в простом предложении, осложнённом определением, выраженным причастным оборотом, и обстоятельством, выраженным деепричастным оборотом или одиночным деепричастием.

Знаки препинания при приложении.

Знаки препинания при вводных и вставных конструкциях.

Знаки препинания при обращении.

Знаки препинания при прямой речи, цитировании. Тире в неполном предложении.

Знаки препинания в сложносочинённом предложении.

Знаки препинания в сложноподчинённом предложении.

Знаки препинания в бессоюзном сложном предложении.

Знаки препинания в сложном предложении с разными типами связи.

## **3. Речь**

Понятие текста, основные признаки текста.

Тема, основная мысль текста. Средства связи предложений и частей текста. Структура текста.

Грамматическая правильность речи.

## **РАЗДЕЛ II. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **Основная учебная литература:**

1. Рыбченкова Л.М., Александрова О. М., Нарушевич А. Г. Русский язык. 10-11 кл.: учебник для общеобразоват. организаций: базовый уровень. – М., 2024.

### **Дополнительная литература:**

1. Розенталь Д.Э. Русский язык. Для школьников старших классов и поступающих в вузы» - М.: Дрофа, 2024
2. Ткаченко Н. «300 диктантов для поступающих в вузы».М.: Айрис-пресс, 2018.
3. Голуб И.В. Основы культуры речи.–М.: Просвещение, 2021.

### **Интернет-ресурсы:**

1. Образовательный портал «Грамота.ру» (<http://www.gramota.ru/class/coach/idictation/>)
2. Электронный справочник по правописанию, произношению, литературному редактированию под редакцией Д.Э.Розенталя (<http://www.classes.ru/grammar/127>).

## РАЗДЕЛ III. ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ

### Структура варианта заданий

На вступительном испытании необходимо выполнить два типа заданий:

1. Задание, позволяющее проверить орфографический и пунктуационный минимум: абитуриент должен переписать текст, вставив пропущенные буквы и знаки препинания;

2. Задание, позволяющее проверить умение строить логичный, связный текст на основе заданной темы с соблюдением речевых, орфографических, пунктуационных и грамматических норм.

### Критерии оценивания

При выполнении заданий используйте гелевую или капиллярную ручку с черными чернилами, пишите крупно и разборчиво. Неразборчивое написание а/о, е/я, слитное/раздельное и пр. считается ошибкой.

Критерии оценивания выполнения задания № 1:

За выполнение задания № 1 начисляется от 0 до 16 баллов. Каждая орфографическая или пунктуационная ошибка – минус 1 балл.

**Максимальное количество баллов – 16 баллов.**

Количество ошибок	Количество баллов
0	16
1	15
2	14
3	13
4	12
5	11
6	10
7	9
8	8
9	7
10	6
11	5
12	4
13	3
14	2
15	1
16 и более	0

Критерии оценивания задания № 2:

За выполнение задания № 2 начисляется от 0 до 14 баллов.

Критерии оценивания	Пояснение	Балл
Соответствие теме	Дан развёрнутый (полный) ответ на поставленный вопрос	2
<i>Учитывается один подкритерий</i>	Дан формальный (поверхностный) ответ на поставленный вопрос	1

	Ответ не соответствует теме или не представлен в развёрнутой форме *	0
<b>Логика, речевое оформление</b>  <i>Учитывается один подкритерий</i>	Ответ характеризуется логичностью, связностью, речевые ошибки отсутствуют	3
	Допущена 1 логическая (или речевая) ошибка	2
	Допущено 2-3 логических (речевых) ошибки	1
	Допущена 4 и более логических (или речевых) ошибки	0
<b>Аргументация</b>  <i>Учитывается один подкритерий</i>	Аргумент для обоснования своего утверждения приведён и проиллюстрирован на материале художественной литературы, науки, искусства, публицистики	3
	Аргумент приведён и проиллюстрирован на основании жизненного опыта или общих рассуждений	2
	Аргумент приведён, но есть 1 фактическая ошибка в иллюстративном материале	1
	Аргумент не приведён, или приведён с 2-мя и более фактическими ошибками, или не является обоснованием данного утверждения	0
<b>Грамотность</b>  <i>Учитывается один подкритерий</i>	Не допущено ни одной орфографической, пунктуационной и грамматической ошибки	5
	Допущена 1 ошибка любого типа	4
	Допущено 2 ошибки любого типа	3
	Допущено 3 ошибки любого типа	2
	Допущено 4 ошибки любого типа	1
	Допущено 5 и более ошибок любого типа	0
<b>Балл эксперта*</b> Бонусный балл за оригинальность работы, творческий подход		1

\*Первый критерий является определяющим. Если по нему абитуриент получает 0 баллов, далее задание не оценивается, за него выставляется 0 баллов.

**Максимальное количество баллов – 14 баллов.**

**Максимальное количество баллов за всю работу – 30 баллов.**

### Пример заданий

*Задание 1. Перепишите текст, вставляя, где это необходимо, пропущенные буквы и знаки препинания.*

У Чехова была вторая профе(сс,с)ия. Он был врач...м. Очевидно, каждому писателю полезно было бы знать вторую профе(сс,с)ию и некоторое время заниматься ею. То, что Чехов был врач...м не только дало ему знание людей но сказалось и на его стиле. Если бы Чехов не был врач...м, то возможно он бы не создал такую острую как скальпель аналитическую и точную прозу.

Некоторые его ра(с,сс)казы написа(нн,н)ы как образцовые психологические диагнозы. Его проза не терпела н... малейшей пыли и пятен. "Надо выбрасывать лишнее, - писал Чехов, - очищать фразу от «по мере того», «при помощи» надо заботиться об ее музыкальности. Он жестоко изгонял из прозы такие слова как «а(п,пп)етит», «флирт», «идеал».. Они вызывали у него отвращение.

Жизнь Чехова поучительна. Он говорил о себе что в течени... многих лет выдавливал из себя по каплям раба. Стоит ра...ложить фотографии Чехова по годам чтобы воочию убедиться как постепенно исчезает с его внешности легкий налет



мещанства и как все строже, значительнее и прекраснее делается его лицо и все изящнее и свободнее его одежда.

**Задание 2. Дайте развернутый ответ на вопрос (5-6 предложений): В какой профессии, по вашему мнению, вы смогли бы проявить творческий потенциал и почему? Свои мысли иллюстрируйте примерами из области науки, истории, литературы, искусства, личного опыта (не допускается обращение к таким жанрам, как комикс, аниме, манга, фанфик, графический роман, компьютерная игра)**

## ПЕРЕЧЕНЬ И ПОРЯДОК УЧЕТА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ

Перечень индивидуальных достижений	Критерий оценивания	Количество начисляемых баллов	
<b>1. Участие в олимпиадах ВСОШ</b>			
Участие в олимпиадах ВСОШ  Документы, подтверждающие участие: наличие сведений в электронных базах данных, сертификаты и дипломы  <b>Максимальный балл по данному разделу - 20 баллов.</b>  <i>В случае предоставления дипломов двух и более олимпиад баллы по ним суммируются до достижения максимального балла по данному разделу</i>	Победители регионального этапа ВСОШ по математике, физике	<b>20 баллов</b>	
	Призеры регионального этапа ВСОШ по математике, физике	<b>10 баллов</b>	
	Победители, призеры заключительного этапа ВСОШ по русскому языку, литературе	<b>10 баллов</b>	
	Победители, призеры регионального этапа ВСОШ по русскому языку, литературе	<b>5 баллов</b>	
<b>2. Участие в олимпиадах, включенных в перечень Минобрнауки России (РСОШ)</b>			
Участие в олимпиадах, включенных в перечень Минобрнауки России (РСОШ) или иных интеллектуальных соревнованиях	- Санкт-Петербургская олимпиада по математике (математика)	Победители заключительного этапа по указанному предмету	<b>20 баллов</b>

<p>Документы, подтверждающие участие: наличие сведений в электронных базах данных, сертификаты и дипломы.</p> <p><b>Максимальный балл по данному разделу - 20 баллов.</b></p> <p><i>В случае предоставления дипломов двух и более олимпиад баллы по ним суммируются до достижения максимального балла по данному разделу</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- "Формула Единства"/"Третье тысячелетие" (математика)</li> <li>- Олимпиада Юношеской математической школы (математика)</li> <li>- Турнир Городов (базовый и сложный туры, математика)</li> <li>- Московская олимпиада школьников (математика, физика)</li> <li>- Всероссийская олимпиада школьников «Высшая проба» (математика, физика)</li> <li>- Всесибирская открытая олимпиада школьников (математика, физика)</li> <li>- Инженерная олимпиада школьников (физика)</li> <li>- Интернет-олимпиада школьников по физике</li> <li>- Олимпиада «Курчатов» (математика, физика)</li> <li>- Олимпиада школьников «Ломоносов» (математика, физика)</li> <li>- Олимпиада школьников «Покори Воробьёвы горы» (математика, физика)</li> <li>- Олимпиада школьников «Физтех» (математика, физика)</li> <li>- Отраслевая физико-математическая олимпиада школьников «Росатом» (математика, физика)</li> <li>- Международная олимпиада "Innopolis Open" (математика)</li> <li>- Межрегиональная олимпиада школьников</li> </ul>	<p>Призеры заключительно го этапа по указанному предмету</p>	<p><b>10 баллов</b></p>
--	--	--	-------------------------

	<p>им. И.Я. Верченко (математика)</p> <p>- Объединенная межвузовская олимпиада школьников (математика)</p> <p>- Санкт-Петербургская астрономическая олимпиада (физика)</p> <p>- Турнир им. Ломоносова (математика, физика)</p> <p>- Олимпиада им. Дж. Максвелла (физика за два предыдущих года)</p> <p>- Олимпиада им. Л. Эйлера (математика за два предыдущих года)</p>		
	Олимпиада Санкт-Петербургского государственного университета (математика, физика)	Призеры заключительного этапа по указанному предмету	<b>20 баллов</b>
<b>3. Спортивные достижения</b>			
<p>Спортивные достижения международного или федерального уровня</p> <p><i>Учитывается только один документ. При предоставлении двух и более баллы не суммируются</i></p>	Гроссмейстер России		<b>10 баллов</b>
	<i>Предоставляется копия удостоверения «гроссмейстер России»</i>		
	Мастер спорта России международного класса, мастер спорта России		<b>10 баллов</b>
	<i>Предоставляется копия удостоверения «мастер спорта России международного класса», «мастер спорта России»</i>		
	Кандидат в мастера спорта		<b>5 баллов</b>
	<i>Предоставляется копия удостоверения, подтверждающего спортивный разряд</i>		
	ГТО золотой значок		<b>5 баллов</b>
<i>Предоставляется копия удостоверения</i>			
	ГТО серебряный значок		<b>3 баллов</b>
<i>Предоставляется копия удостоверения</i>			
<b>4. Конференции</b>			
Участие в конференциях	Диплом I степени в личном первенстве на Всероссийской научно-методической конференции «Университетская гимназия» по		<b>20 баллов</b>

<p>Документы, подтверждающие участие: наличие сведений в электронных базах данных, сертификаты и дипломы</p> <p><i>Учитывается только один документ. При предоставлении двух и более баллы не суммируются</i></p>	<p>секциям «Физика и астрономия» или «Математика»</p>	
	<p>Диплом II, III степени в личном первенстве на Всероссийской научно-методической конференции «Университетская гимназия» по секциям «Физика и астрономия» или «Математика»</p>	<b>10 баллов</b>
	<p>Диплом I степени в личном первенстве Международной научной конференции школьников «Сахаровские чтения» по секциям «Физика» или «Математика»</p>	<b>20 баллов</b>
	<p>Диплом II, III степени в личном первенстве Международной научной конференции школьников «Сахаровские чтения» по секциям «Физика» или «Математика»</p>	<b>10 баллов</b>
	<p>Диплом I степени в личном первенстве «Школьные Харитоновские чтения» по секциям «Физика» или «Математика»</p>	<b>20 баллов</b>
	<p>Диплом II, III степени в личном первенстве «Школьные Харитоновские чтения» по секциям «Физика» или «Математика»</p>	<b>10 баллов</b>
<b>5. Иные мероприятия</b>		
<p>Участие в Олимпиаде Академической гимназии им. Д.К. Фаддеева СПбГУ</p> <p>Предоставляются копии документов, подтверждающих участие, диплом</p> <p><i>Учитывается только один документ. При предоставлении двух и более баллы не суммируются</i></p>	<p>Призеры олимпиады Академической гимназии им. Д.К. Фаддеева СПбГУ по профильному предмету</p>	<b>20 баллов</b>
<p>Участие в работе в очных образовательных и проектных сменах ОЦ «Сириус» по математике и физике</p> <p>Документ, подтверждающий участие в работе смены</p> <p><i>Учитывается только один документ. При предоставлении двух и более баллы не суммируются</i></p>	<p>Образовательная программа «Математика», «Физика»</p>	<b>5 баллов</b>

<p>Участие во «Всероссийском турнире юных физиков» (ТЮФ), «Всероссийском турнире юных естествоиспытателей» (ТЮЕ)</p> <p>Предоставляются копии документов, подтверждающих участие, диплом</p> <p><i>Учитывается только один документ. При предоставлении двух и более баллы не суммируются</i></p>	Победители заключительного этапа в личном первенстве	<b>20 баллов</b>
	Призеры заключительного этапа по в личном первенстве	<b>10 баллов</b>
	Победители заключительного этапа в командном первенстве	<b>10 баллов</b>
	Призеры заключительного этапа в командном первенстве	<b>5 баллов</b>

1. Учет индивидуальных достижений осуществляется посредством включения баллов за индивидуальные достижения в сумму баллов за вступительное испытание наряду с баллом за письменный комплексный экзамен.

2. Учитываются только достижения, полученные в 2024/25 учебном году, если иное не предусмотрено в перечне индивидуальных достижений. Участие в работе в очных образовательных и проектных сменах ОЦ «Сириус» учитываются с 1 июня 2024 г.

3. При наличии у поступающего нескольких индивидуальных достижений одного вида, баллы начисляются только за одно индивидуальное достижение, если иное не предусмотрено в перечне индивидуальных достижений.