

## **Программа II (муниципального) этапа**

### **Всероссийской олимпиады школьников по физике (Саратовская область)**

Составлена региональной методической комиссией на основании рекомендаций методической комиссии по физике Всероссийской олимпиады школьников

#### *Вводные замечания*

1. Поскольку без привлечения соответствующего математического аппарата невозможно не только решение задач, но часто и понимание сути происходящих явлений, то для каждого класса указан, помимо «физических» сведений, необходимый уровень математической подготовки и культуры, которым должен обладать участник олимпиады.

2. Программа каждого класса, помимо перечисленных тем, полностью включает программы всех младших классов

#### **7 класс**

##### **Общие представления**

1. Измерение физических величин. Единицы физических величин. Цена деления. Перевод единиц измерения. Погрешность измерения – общие представления.

##### **Механика**

2. Механическое движение. Путь. Перемещение. Равномерное движение. Скорость. Средняя скорость. Построение графиков движения и работа с ними. Представление об относительности движения. Сложение скоростей для тел, движущихся вдоль одной прямой.

3. Объем. Масса. Плотность. Смеси и сплавы.

*Математические умения:* проведение арифметических вычислений, в т.ч. с числами в стандартном виде, решение линейных уравнений, признаки равенства треугольников, параллельность прямых.

#### **8 класс**

##### **Механика**

1. Инерция. Взаимодействие тел. Силы в природе (упругости, трения – на качественном уровне, тяжести). Сложение сил, направленных вдоль одной прямой. Равнодействующая.

2. Механическая работа, мощность, энергия. Давление. Графики зависимости силы от перемещения и мощности от времени.

3. Простые механизмы: блок, рычаг. Момент силы. Правило моментов для сил, направленных вдоль параллельных прямых. Золотое правило механики. КПД простых механизмов.

4. Основы гидростатики. Закон Паскаля. Атмосферное давление. Гидравлический пресс. Сообщающиеся сосуды. Закон Архимеда. Плавание тел. Воздухоплавание.

##### **Тепловые явления**

6. Тепловое движение. Температура, внутренняя энергия, теплопроводность, конвекция, излучение (все – на качественном уровне). Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Удельная теплота сгорания.

7. Агрегатные состояния вещества. Плавление и отвердевание кристаллических тел. Удельная теплота плавления. Испарение. Кипение. Удельная теплота парообразования. Составление теплового баланса.

*Математические умения:* проведение простейших преобразований алгебраических выражений (в т.ч. с использованием формул сокращенного умножения), построение графиков линейных функций. Решение систем линейных уравнений. Решение квадратных уравнений.

## **9 класс**

### **Механика**

1. **Кинематика.** Материальная точка. Системы отсчёта. Равномерное прямолинейное движение. Мгновенная скорость. Средняя скорость. Ускорение. Равнопеременное движение. Свободное падение. Графики движения (пути, перемещения, координаты от времени; скорости, ускорения и их проекций от времени и координат). Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение по окружности. Угловое перемещение и угловая скорость. Движение по произвольной траектории. Центростремительное (нормальное) и тангенциальное (касательное) ускорение. Относительность движения. Закон сложения скоростей. Абсолютная, относительная и переносная скорость. Кинематика плоского движения твердого тела.

### **Тепловые явления**

2. Общее уравнение теплового баланса, в т.ч. с учетом потерь. КПД нагревателей. Теплопроводность.

### **Электрические явления**

3. Электрический ток. Источники электрического тока. Электрическая цепь и ее составные части. Действие электрического тока. Сила тока. Электрическое напряжение. Электрическое сопротивление проводников. Закон Ома для участка цепи. Удельное сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников. Расчет простых цепей постоянного тока. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля – Ленца. Амперметр и вольтметр, их сопротивление. Шунтирование электроизмерительных приборов. Нелинейные элементы в цепях постоянного тока. Расчет сопротивления сложных цепей с использованием соображений симметрии.

### **Оптические явления (в 2016 г. задач на эту тему в 9 классе не будет)**

4. Источники света. Распространение света. Тень и полутень. Камера-обскура. Отражение света. Законы отражения света. Плоское зеркало. Область видимости изображений.

5. Преломление света. Законы преломления света (формула Снеллиуса). Линзы. Фокус и оптическая сила линзы. Построение изображений в тонких линзах. Область видимости изображений. Фотоаппарат. Глаз и зрение. Близорукость и дальнозоркость. Очки.

*Математические умения:* проведение тождественных преобразований алгебраических выражений, работа с целыми и дробными степенями, тригонометрические функции острого угла, работа с графиками функций: построение графиков квадратичных функций, построение графиков более сложных функций «по

точкам», расчет площади под графиком функции «по клеточкам» и ее физический смысл, графическое решение уравнений, построение касательной к графику функции для определения скорости изменения величины. Свойства малых углов, свойства окружности, радианная мера угла.

## **10 класс**

### **Механика**

1. **Динамика.** Силы. Векторное сложение сил. Масса. Центр масс. Законы Ньютона. Динамика систем с кинематическими связями. Блоки, скольжение по наклонной плоскости. Закон всемирного тяготения. Гравитация. Искусственные спутники. Движение по круговой орбите. Первая космическая скорость. Перегрузки и невесомость. Силы трения. Формула для силы сухого трения (закон Кулона-Амонтона). Силы сопротивления при движении в жидкости и газе. Силы упругости. Закон Гука.

2. **Импульс, энергия и законы сохранения.** Импульс. Закон сохранения импульса. Теорема о движении центра масс. Реактивное движение. Работа. Мощность. Кинетическая энергия материальной точки и системы материальных точек. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия в однородном поле силы тяжести, потенциальная энергия деформированной пружины. Закон сохранения энергии. Упругие и неупругие взаимодействия. Диссипация энергии. Определение выделившегося количества теплоты.

3. **Статика.** Момент силы относительно неподвижной оси. Условия равновесия твердого тела. Устойчивое и неустойчивое равновесие.

*Математические умения:* решение треугольников, преобразование тригонометрических выражений, основные операции с векторами: сложение, вычитание, скалярное произведение, проекция вектора на ось; понятие о производной как о скорости изменения величины, геометрический смысл производной как тангенса угла наклона касательной к графику функции, правила вычисления производных простейших функций ( $x^\alpha$ ,  $\sin x$ ,  $\cos x$ ), приближенные вычисления с малыми величинами ( $(1+x)^\alpha \approx 1+\alpha x$ ,  $\sin x \approx x$ ,  $\cos x \approx 1-x^2/2$ ).

## **11 класс**

### **Механика**

#### **Термодинамика и молекулярная физика**

1. Газовые законы. Изопроцессы. Законы Дальтона и Авогадро. Молекулярно-кинетическая теория. Основное уравнение МКТ. Температура.

2. Термодинамика. Внутренняя энергия газов. Количество теплоты. 1-е начало термодинамики. Теплоемкость. Адиабатические процессы. Цикл Карно. Вычисление КПД циклов.

3. Насыщенные пары, влажность. Абсолютная и относительная влажность. Качественное представление о зависимости давления насыщенного пара от температуры.

4. Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивание. Краевой угол. Капилляры. Формула для высоты подъема жидкости в капилляре.

## Электрические явления

5. **Электростатика.** Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность. Потенциал. Теорема Остроградского-Гаусса. Напряженность и потенциал точечного заряда, равномерно заряженной сферы, равномерно заряженной плоскости. Проводники и диэлектрики в электростатических полях. Диэлектрическая проницаемость вещества. Конденсаторы. Емкость конденсатора. Формула для емкости плоского конденсатора. Соединения конденсаторов. Энергия конденсатора. Объемная плотность энергии электростатического поля.

6. **Постоянный ток.** ЭДС. Цепи постоянного тока. Закон Ома для полной цепи. Методы расчета цепей постоянного тока (правила Кирхгофа, метод узловых потенциалов, метод эквивалентного источника, метод наложения токов). Работа и мощность электрического тока. Электрический ток в средах. Электролиз. Магнитное поле постоянного тока. Силы Лоренца и Ампера.

7. **Электромагнитное поле.** Закон индукции Фарадея. Вихревое поле. Индуктивность, катушки, RLC-цепи.

*Математические умения:* работа с экспонентой и логарифмами, вычисление производных от элементарных функций произвольного вида, в том числе сложных функций; нахождение экстремумов, асимптот и точек перегиба функций и построение графиков произвольных элементарных функций с использованием этих понятий; вычисление простейших неопределенных и определенных интегралов (вида  $\int x^\alpha dx$ ,  $\int \sin x dx$  и т.п.), представление о геометрическом смысле определенного интеграла.