

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ

**Перечень и содержание тем Межрегиональной  
олимпиады школьников по электронике  
для учащихся 9 классов**

Москва 2012

# Раздел Физика

## ТЕМА 1. МЕХАНИКА

### *1. Кинематика*

Механическое движение. Способы описания механического движения. Материальная точка. Равномерное прямолинейное движение и его уравнения. Скорость. Графическое представление равномерного прямолинейного движения.

Прямолинейное неравномерное движение. Ускорение. Равноускоренное движение. Скорость при равноускоренном движении. Кинематические уравнения для равноускоренного движения, графическое представление равноускоренного движения. Равномерное движение по окружности.

### *2. Динамика*

Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Сила. Масса. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.

Сила тяжести. Вес тела. Невесомость. Перегрузки. Искусственные спутники Земли. Первая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука. Силы трения.

### *3. Законы сохранения*

Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Работа силы. Работа силы тяжести и силы упругости. Мощность. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии в механике.

### *4. Статика*

Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Условие плавания тел.

## ТЕМА 2. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

### *1. Колебания*

Механические колебания. Маятник. Гармонические колебания. Период, частота и фаза колебаний. Превращение энергии. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.

### *2. Волны*

Распространение колебаний в пространстве. Волны. Поперечные и продольные волны.

Длина волны. Скорость распространения волны.

Звук. Скорость звука. Громкость, высота и тембр. Отражение звука. Эхо.

## ТЕМА 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

### *1. МКТ*

Основные положения МКТ. Масса молекул. Взаимодействие молекул. Газообразные, жидкие и твердые тела.

### *2. Термодинамика*

Количество теплоты. Внутренняя энергия. Испарение. Теплота парообразования. Плавление и отвердевание. Теплота плавления. Уравнение теплового баланса.

## ТЕМА 4. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

### *1. Постоянный ток*

Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Последовательное и параллельное соединение проводников. Измерение силы тока и напряжения.

### *2. Магнитные взаимодействия.*

Магнитная индукция. Линии магнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. Электроизмерительные приборы.

### *3. Электромагнитная индукция.*

Закон электромагнитной индукции. Индуктивность. Самоиндукция. Свободные и вынужденные электрические колебания. Колебательный контур. Передача и использование электроэнергии. Трансформатор.

# Раздел Математика

## ТЕМА 1. ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ.

### *1. Элементарные функции*

Декартова прямоугольная система координат.

Понятие функции. Область определения, множество значений, график. Четные и нечетные функции. Периодические функции. Наименьший положительный период. Монотонные функции. Локальный экстремум.

Преобразование графиков. Сдвиг, растяжение, зеркальная симметрия, центральная симметрия.

Линейная функция, прямая. Уравнение прямой в различных формах. Угловой коэффициент прямой.

Условия параллельности двух прямых на плоскости. Условия перпендикулярности двух прямых на плоскости. Квадратный трехчлен, парабола. Выделение полного квадрата. Промежутки возрастания, промежутки убывания, точка экстремума. Множество значений квадратного трехчлена. Дробно-линейная функция, гипербола. Асимптоты и оси симметрии гиперболы.

### *2. Элементарные функции с модулем*

Преобразование модуля, примененное к аргументу. Преобразование модуля, примененное к функции.

Композиция линейной функции и модуля. Композиция квадратного трехчлена и модуля.

Композиция дробно-линейной функции и модуля.

### *3. Точки, прямые, многоугольники на плоскости*

Множества на плоскости. Параллельный перенос, растяжение. Зеркальная и центральная симметрия.

Преобразование подобия.

Свойства симметрии фигур, описываемых уравнениями и неравенствами с одним и несколькими модулями.

Расстояние от точки до начала координат. Расстояние между двумя точками. Расстояние от прямой до начала координат. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми.

Фигуры на плоскости, определяемые уравнениями и неравенствами, включающими  $|x|$  и  $|y|$  в различных комбинациях.

### *4. Окружности на плоскости*

Уравнение окружности.

Уравнение окружности со смещенным центром. Уравнение окружности с модулями.

## ТЕМА 2. АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ.

### *1. Линейные и квадратные уравнения*

Линейные уравнения без параметра и с параметром.

Квадратные уравнения. Условие разрешимости, условие единственного решения, условие неразрешимости. Различные формулы для корней квадратного уравнения. Теоремы Виета.

Вычисление коэффициентов квадратного уравнения с заданными корнями. Вычисление симметрических функций от корней через коэффициенты. Квадратные уравнения с параметром.

Уравнения, приводящиеся к квадратным с помощью замены переменной. Методы решения дробно-рациональных уравнений.

### *2. Алгебраические уравнения старших степеней*

Метод понижения порядка алгебраических уравнений. Биквадратные уравнения. Симметрические уравнения.

Методы разложения на множители для уравнений старших степеней. Уравнения, содержащие знак абсолютной величины.

## ТЕМА 3. АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ НЕРАВЕНСТВА.

### *1. Свойства алгебраических неравенств*

Числовые неравенства. равносильные преобразования неравенств. Линейные неравенства.

Квадратные неравенства. Дробно-линейные неравенства.

Неравенства, содержащие модуль и несколько модулей. Тождественные неравенства.

Среднее арифметическое и среднее геометрическое двух неотрицательных чисел. Свойства суммы двух взаимно обратных чисел.

### *2. Метод интервалов*

Метод интервалов для многочлена.

Метод интервалов для рациональной функции.

Метод интервалов для иррациональной функции.

## **ТЕМА 4. СИСТЕМЫ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ.**

### **1. Системы линейных уравнений**

Понятие равносильных систем, понятие следствия.

Системы линейных алгебраических уравнений, имеющие единственное решение. Графический метод. Метод исключения неизвестных. Метод алгебраических преобразований.

Вычисление линейной функции от решения линейной системы методом алгебраических преобразований.

Простые текстовые задачи, приводящие к линейным системам.

Системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными, не имеющие решений или имеющие бесконечное множество решений. Геометрическая интерпретация. Линейные системы с параметром. Условие единственного решения, отсутствия решений, бесконечного числа решений. Системы, приводящиеся к линейным с помощью замены переменной.

### **2. Системы уравнений общего вида**

Виетовские системы. Метод решения, условие разрешимости. Системы, содержащие однородные уравнения. Симметрические системы.

Метод замены переменных для решения систем.

## **ТЕМА 5. АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ**

### **1. Формулы сокращенного умножения**

Формулы сокращенного умножения и деления. Преобразование выражений с модулями. Разложение на множители числовых выражений. Разложение на множители выражений с параметрами. Деление многочленов с остатком. Преобразование дробно-рациональных выражений. Алгебраические выражения.

### **2. Иррациональные алгебраические выражения**

Извлечение квадратного корня из полного квадрата числового выражения и выражения с параметром. Сложные радикалы.

Избавление от иррациональности в знаменателе числового выражения и выражения с параметром.

Сравнение иррациональных выражений.

Числовые оценки иррациональных выражений без параметров.

## **Раздел Электроника**

### **ТЕМА 1. ЭЛЕКТРОСТАТИКА.**

Электрический заряд, электризация тел, закон Кулона, электрическое поле, напряженность и потенциал точечного заряда.

### **ТЕМА 2. ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК. СИЛА ТОКА. НАПРЯЖЕНИЕ.**

Возникновение упорядоченного движения заряженных частиц, направление электрического тока, действие электрического тока, плотность тока, сила тока, единицы измерения, условия возникновения и поддержания электрического тока, напряжение.

### **ТЕМА 3. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ. ЗАКОН ОМА ДЛЯ УЧАСТКА ЦЕПИ. ВИДЫ СОЕДИНЕНИЙ ПРОВОДНИКОВ.**

Вольт – амперная характеристика проводника, электрическое сопротивление и проводимость проводника, единицы измерений, обозначение проводников и резисторов на схемах, удельное сопротивление проводника, вычисление сопротивления проводника через его физические параметры, закон Ома для однородного участка цепи ( не содержащего источников постоянного тока), последовательное, параллельное и смешанное соединение резисторов.

### **ТЕМА 4. РАБОТА И МОЩНОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА.**

Работа тока, мощность тока, закон Джоуля – Ленца, нагревание проводников при протекании тока, расчет параметров электрических нагревателей.

### **ТЕМА 5.. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ ТОКА.**

Опыты Эрстеда, взаимодействие токов, замкнутый контур с током в магнитном поле, действие магнитного поля на проводник с током, индукция магнитного поля, магнитный поток. Магнитное поле и его графическое изображение. Неоднородное и однородное магнитное поля.

Направление тока и направление линии его магнитного поля. Обнаружение магнитного поля по его действию на электрический ток. Правило левой руки.

### **ТЕМА 6. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ.**

Опыты Фарадея, направление индукционного тока, правило Ленца, ЭДС индукции, самоиндукция, индуктивность. Получение переменного электрического тока. Устройство генератора переменного тока. Устройство трансформатора. Передача электрической энергии.

### **ТЕМА 7. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ.**

Свойства электромагнитных волн, длина волны, частота и скорость распространения, принцип передачи и приема радиоволн. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Электромагнитная природа света. Принципы радиосвязи