

7 класс

Региональный этап

Измерение физических величин. Цена деления. Единицы измерений физических величин. Перевод единиц измерений. Погрешность измерения (общие понятия).

Механическое движение. Путь. Перемещение. Равномерное движение. Скорость. Средняя скорость. Графики зависимостей величин, описывающих движение. Работа с графиками, в т.ч. культура построения графиков. Общее понятие об относительности движения.

Сложение скоростей для тел, движущихся параллельно.

Объем. Масса. Плотность. Смеси и сплавы. Соотношение между линейными размерами, площадями и объемами.

Инерция. Взаимодействие тел. Силы в природе (тяжести, упругости, трения). Закон Гука. Сложение параллельных сил. Равнодействующая.

Математика

Уметь решать линейные уравнения, знать признаки равенства треугольников, уметь использовать параллельность прямых.

Эксперимент

Уметь пользоваться: линейкой, секундомером, мерным цилиндром, весами. Расчет погрешности не требуется.

Заключительный этап

Механическая работа для сил, направленных вдоль перемещения, мощность, энергия. Графики зависимости силы от перемещения и мощности от времени. Вычисление работы через площадь под графиками перемещения и мощности.

Простые механизмы, блок, рычаг. Момент силы. Правило моментов (для сил, лежащих в одной плоскости, и направленных вдоль параллельных прямых). Золотое правило механики. КПД.

Давление. Основы гидростатики. Закон Паскаля.

Атмосферное давление. Гидравлический пресс. Сообщающиеся сосуды. Закон Архимеда.

Плавание тел. Воздухоплавание.

Математика

Уметь работать с графиками: расчёт площади под графиком, проведение касательных для учёта скорости изменения величины.

Знать начальные сведения об окружности и некоторые её свойства (диаметр, хорда, касательная).

Формулы сокращённого умножения (разность квадратов, сумма и разность кубов).

Эксперимент

Уметь пользоваться динамометром. Расчет погрешности не требуется.

Оценивается культура построения графиков.

8 класс

Знать весь материал программы для 7-го класса, и дополнительно следующее.

Региональный этап

Тепловое движение. Температура. Внутренняя энергия. Теплопроводность. Конвекция. Излучение. – Основные понятия без формул.

Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Удельная теплота сгорания, плавления, испарения. Уравнение теплового баланса при охлаждении и нагревании.

Агрегатные состояния вещества. Плавление. Удельная теплота плавления. Испарение. Кипение. Удельная теплота парообразования.

Мощность и КПД нагревателя. Мощность тепловых потерь. Уравнение теплового баланса с учетом фазовых переходов, подведенного тепла и потерь.

Работа газа и пара при расширении. Двигатель внутреннего сгорания. Паровая турбина. КПД теплового двигателя. – Основные понятия без формул.

Математика

Знать теорему Пифагора, квадратные корни и элементы тригонометрии ($\sin$, $\cos$ и $\tg$ острого угла).

Эксперимент

Уметь пользоваться: жидкостным манометром, барометром, тонометром, термометром/термопарой. Расчет погрешности не требуется.

Оценивается культура построения графиков.

Заключительный этап

Электризация. Два рода зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Проводники и диэлектрики. Электрическое поле. Делимость электрического заряда. Электрон. Строение атомов. – Основные понятия без формул.

Электрический ток. Источники электрического тока. Электрическая цепь и ее составные части. Сила тока. Электрическое напряжение. Электрическое сопротивление проводников. Удельное сопротивление.

Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Расчет простых цепей постоянного тока.

Амперметры, вольтметры, омметры, ваттметры (идеальные и не идеальные).

Нелинейные элементы и вольтамперные характеристики (ВАХ) – лампа накаливания, диод.

Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля – Ленца.

Понятие о потенциале. Пересчет сопротивления симметричной «звезды» в «треугольник» и обратно.

Математика

Знать квадратные корни. Уметь решать квадратные уравнения. Знать теорему Виета.

Эксперимент

Резисторы, реостаты, лампы накаливания, источники тока. Электроизмерительные приборы: амперметр, вольтметр, омметр, мультиметр (уметь использовать во всех режимах, иметь представление о значениях внутреннего сопротивления прибора при разных режимах измерения напряжения и силы тока).

Обязателен элементарный учет погрешности.

Оценивается культура построения графиков.

9 класс

Знать весь материал программ для 7-го и 8-го класса, и дополнительно следующее.

Региональный этап

Магнитное поле. Силовые линии. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле катушки с током. Электромагниты. Постоянные магниты. Магнитное поле Земли. Действие магнитного поля на проводник с током. – Основные понятия без формул.

Источники света. Распространение света. Тень и полутень. Камера-обскура. Отражение света. Законы отражения света. Плоское зеркало. Область видимости изображений. – Основные понятия. Уметь строить ход лучей.

Преломление света. Относительный и абсолютный показатель преломления света. Законы преломления (формула Снелла). Призмы. Тонкие линзы. Фокус и оптическая сила линзы. Построения хода лучей и изображений в линзах. Область видимости изображений. Фотоаппарат. Близорукость и дальновидность. Очки. – Уметь строить ход лучей.

Кинематика материальной точки. Системы отсчёта. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Ускорение. **Прямолинейное** равнопеременное движение.

Свободное падение. Графики движения (пути, перемещения, координат от времени); графики скорости, ускорения и их проекций в зависимости от времени и координат.

Движение по окружности. Нормальное и тангенциальное ускорение. Угловое перемещение и угловая скорость.

Относительность движения. Закон сложения скоростей. Абсолютная, относительная и переносная скорость.

Криволинейное равноускоренное движение. Полеты тел в поле однородной гравитации. Радиус кривизны траектории.

Кинематические связи в случае произвольных скоростей и перемещений (нерастяжимость нитей, скольжение без отрыва, движение без проскальзывания). Плоское движение твердого тела, мгновенный центр вращения.

Динамика материальной точки. Силы. Векторное сложение сил. Законы Ньютона. Динамика систем с кинематическими связями.

Сложение ускорений в разных поступательно движущихся системах отсчета.

Математика

Малые углы и понятие радианной меры угла. Неравенства о средних.

Векторы (скалярное произведение).

Тригонометрические функции ($\sin$, $\cos$, $\tan$), формулы двойного угла. Теоремы синусов, косинусов.

Методы решений уравнений высоких степеней.

Эксперимент

Плоские зеркала.

Обязателен элементарный учет погрешности.

Оценивается культура построения графиков.

Заключительный этап

Гравитация. Закон Всемирного тяготения. Первая космическая скорость. Перегрузки и невесомость. Центр тяжести.

Силы трения. Силы сопротивления при движении в жидкости и газе.

Силы упругости. Закон Гука.

Импульс. Закон сохранения импульса. Центр масс. Теорема о движении центра масс. Реактивное движение.

Работа. Мощность. Энергия (гравитационная, деформированной пружины). Закон сохранения энергии. Упругие и неупругие взаимодействия. Диссипация энергии.

Статика в случае непараллельных сил. Устойчивое и неустойчивое равновесие. Метод виртуальных перемещений

Силы инерции, действующие: а) в равноускоренно прямолинейно движущихся системах отсчёта; б) на объекты, неподвижные в равномерно вращающихся системах отсчёта.

Эксперимент

Стробоскоп. Лампы накаливания, диоды в т.ч. светодиоды (на уровне ВАХ).

Обязателен элементарный учет погрешности.

Оценивается культура построения графиков.

Математика

Арифметическая и геометрическая прогрессии.

Производные простых функций (степенные и тригонометрические). Физический смысл производной. Производная произведения и производная сложной функции. Анализ функции с помощью производной (экстремумы, участки монотонности).

10 класс

Знать весь материал программ для 7-го, 8-го и 9-го класса, и дополнительно следующее.

Региональный этап

Механические колебания. Маятник. Гармонические колебания. Волны. Определения периода колебаний, амплитуды, длины волны, частоты). – Основные понятия и определения. Без задач на расчет периодов и без формул для периодов колебаний маятников.

Основы атомной и ядерной физики. – Основные понятия без формул.

Газовые законы. Изопроцессы. Законы Дальтона и Авогадро. Температура.

Основы МКТ.

Потенциальная энергия взаимодействия молекул. Представление о неидеальном газе. – Основные понятия без формул.

Термодинамика. Внутренняя энергия газов. Количество теплоты. 1-й закон термодинамики. Теплоемкость. Адиабатный процесс. Циклические процессы. Цикл Карно.

Насыщенные пары, влажность.

Поверхностное натяжение. Капилляры. Краевой угол. Смачивание и несмачивание.

Электростатика. Закон Кулона. Электрическое поле.

Напряженность. Теорема Гаусса. Потенциал.

(На Региональном этапе возможны задачи на МКТ, газовые законы и термодинамику, Циклы с идеальным газом.)

Заключительный этап

Проводники и диэлектрики в электростатических полях.

Конденсаторы. Соединения конденсаторов. Энергия конденсатора. Объемная плотность энергии электрического поля.

ЭДС. Методы расчета цепей постоянного тока (в т.ч. правила Кирхгофа, методы узловых потенциалов, эквивалентного источника, наложения токов и т.п.). Нелинейные элементы.

RC-цепи с источниками с постоянной ЭДС, характерное время установления стационарного состояния в переходном процессе, закон сохранения энергии в RC-цепях. (Допустима также ЭДС в форме прямоугольного сигнала – меандр.)

Работа и мощность электрического тока.

Электрический ток в средах. Закон Ома в дифференциальной форме. Электролиз.

Эксперимент

Конденсаторы, транзисторы. Измерительные приборы: психрометр.

Математика

Логарифм, экспонента и их производные.

11 класс

Знать весь материал программ для 7-го, 8-го, 9-го и 10-го класса, и дополнительно следующее.

Региональный этап

Магнитное поле постоянного тока. Поле кольца/части кольца, прямолинейного провода/отрезка, соленоида. Силы Лоренца и Ампера.

Теорема Гаусса для магнитного поля и закон полного тока.

Движение частиц в электромагнитных полях (в т.ч. в неоднородном электрическом поле, в неоднородном магнитном поле). Дрейф в скрещенных полях.

Электромагнитная индукция (ЭМИ). ЭДС в проводниках, движущихся в магнитном поле. Закон ЭМИ в формулировке Фарадея. Правило Ленца. Электродвигатель и генератор. Вихревое электрическое поле. Контур в вихревом поле.

Индуктивность. Самоиндукция. Индуктивность катушки.

Энергия магнитного поля.

Сверхпроводники. – Основные понятия без формул

RC - и RL -цепи с источниками с постоянной/переменной ЭДС, характерное время установления стационарного состояния в переходном процессе, закон сохранения энергии в RC/RL -цепях.

Механические колебания. Свободные гармонические колебания. Амплитуда, фаза, период и частота колебаний. Дифференциальное уравнение колебаний. Фазовая плоскость, фазовый портрет. Простейшие колебательные системы: математический и пружинный маятники. Гармоническое движение. Гармонический осциллятор под действием постоянной силы. Затухающие колебания (качественно). Вынужденные колебания под действием гармонической силы и резонанс (качественно). Параметрический резонанс (качественно).

RLC -цепи, колебательный контур. Переменный ток. Метод векторных диаграмм. Сдвиг фаз в цепи переменного тока. Трансформатор.

Механические волны. Звук. Эффект Доплера (нерелятивистский). Электромагнитные волны.

Формула тонкой линзы. Системы линз. Оптические приборы. Очки.

Эксперимент

Постоянный магнит.

Математика

Основы дифференциального и интегрального исчисления.

Заключительный этап

Формула тонкой линзы. Волновая оптика.

Интерференция. Дифракция.

Гравитация. Понятие о моменте импульса. Динамика вращательного движения материальной точки. Законы Кеплера.

(На Заключительном этапе могут предлагаться задачи на законы Кеплера и сферические зеркала.)

Эксперимент

Генератор переменного напряжения, осциллограф, лазер, катушки индуктивности, дифракционные решетки.

Математика

Интегралы.