

## **Программа собеседования для школьников, поступающих в 10 класс**

### **1. Физические методы изучения природы**

Наблюдение и описание физических явлений. Физические приборы. Физические величины и их измерение. Погрешности измерений. Международная система единиц. Физика и техника.

### **2. Механика**

Механическое движение. Относительность механического движения. Материальная точка. Система отсчета.

#### **2.1. Кинематика**

Траектория. Путь. Перемещение. Средняя скорость (векторная). Прямолинейное равномерное движение. Скорость равномерного прямолинейного движения. График зависимости пути и модуля скорости от времени при равномерном движении. Зависимости координаты и проекции скорости от времени. Графики зависимостей координаты и проекции скорости от времени.

Неравномерное прямолинейное движение. Кусочно-равномерное движение. Средняя путевая скорость.

Мгновенная скорость. Ускорение. Прямолинейное равноускоренное движение. Зависимости координаты, проекции скорости и проекции ускорения от времени при прямолинейном равномерном и равноускоренном движении. Графики проекции и модуля ускорения, проекции и модуля скорости, проекции перемещения и пути от времени, координаты от времени при прямолинейном равномерном и равноускоренном движении.

Относительность движения. Скорости в разных системах отсчета.

Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение. Равномерное движение по окружности как периодическое движение. Период и частота движения по окружности. Связь периода и частоты с другими параметрами движения.

#### **2.2.**

#### **Динамика**

Явление инерции. Взаимодействие тел. Инерциальная система отсчета.

Первый, второй и третий законы Ньютона. Масса тела. Измерение массы тела с помощью весов. Плотность вещества. Методы измерения массы и плотности.

Сила. Графическое изображение сил. Правило сложения сил. Равнодействующая сила. Сила упругости. Закон Гука. Методы измерения силы. Динамометр. Явление тяготения. Сила тяжести. Связь между силой тяжести и массой. Вес тела. Сила трения. Сила реакции опоры. Вес тела. Сила натяжения. Трение скольжения, качения, покоя. Подшипники.

Динамика движения материальной точки по окружности.

Закон Всемирного тяготения. Сила тяготения между материальными точками и шарообразными однородными телами. Сила тяжести как проявление силы тяготения. Ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах. Невесомость.

Движение искусственных спутников. Первая космическая скорость.

Импульс. Закон сохранения импульса. Сохранение проекции импульса. Реактивное движение..

Механическая работа постоянной силы при прямолинейном движении. Мгновенная мощность. Кинетическая и потенциальная энергия тела (в поле силы тяжести и упругости). Теорема о приращении кинетической энергии. Законы сохранения механической энергии. Упругие и неупругие столкновения. Закон сохранения энергии при неупругом столкновении.

Простые механизмы. Условия равновесия рычага. Момент силы. Равновесие тела с закрепленной осью вращения. Центр тяжести тела. Виды равновесия тел. «Золотое правило» механики. Коэффициент полезного действия механизмов.

### **2.3. Механические свойства жидкостей, газов и твердых тел.**

Давление. Давление твердых тел. Давление газа. Объяснение давления на основе молекулярно-кинетических представлений. Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля. Давление в внутри жидкости и газе. Сообщающиеся сосуды. Шлюзы. Гидравлические машины: гидравлический пресс, гидравлический тормоз.

Атмосферное давление. Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли. Методы измерения давления. Барометр-анероид. Изменение атмосферного давления с высотой. Манометр. Насос.

Действие жидкости и газа на погруженное в них тело. Закон Архимеда. Сила Архимеда (для случая тела, помещенного в однородную среду). Условия плавания тел. Воздухоплавание.

### **2.4. Механические колебания и волны**

Колебательное движение. Пружинный, нитяной, математический маятники. Свободные и вынужденные колебания. Затухающие колебания.

Колебательная система. Амплитуда, период, частота колебаний. Превращение энергии при колебательном движении. Резонанс.

Распространение колебаний в упругих средах. Продольные и поперечные волны. Длина волны. Скорость волны. Звуковые волны. Скорость звука. Высота, тембр и громкость звука. Эхо.

### **3. Тепловые явления**

Строение вещества. Взаимодействие частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твердых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Диффузия.

Тепловое движение. Тепловое равновесие. Температура и ее измерение. Шкала Цельсия. Абсолютная (термодинамическая) шкала температур. Термометр. Связь температуры со средней скоростью движения его молекул. Внутренняя энергия. Два способа изменения внутренней энергии: теплопередача и работа. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Количество теплоты. Теплота при нагревании/охлаждении тел. Удельная теплоемкость вещества. Удельная теплота сгорания топлива. Закон сохранения энергии в механических и тепловых процессах.

Агрегатные состояния вещества. Плавление и отвердевание (кристаллизация). Температура плавления. Удельная теплота плавления. Испарение и конденсация. Насыщенный пар. Относительная влажность воздуха и ее измерение. Психрометр. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Удельная теплота парообразования. Объяснение изменения агрегатных состояний на основе молекулярно-кинетических представлений.

График зависимости температуры от полученной/отданной теплоты в различных тепловых процессах. Уравнение теплового баланса.

Преобразования энергии в тепловых двигателях. Двигатель внутреннего сгорания. Паровая турбина. Холодильник. КПД теплового двигателя. Экологические проблемы использования тепловых машин.

### **4. Электричество**

Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Проводники, непроводники (диэлектрики) и полупроводники. Взаимодействие заряженных тел. Электрическое поле. Закон сохранения электрического заряда. Делимость электрического заряда. Электрон. Строение атомов.

Электрический ток. Связь между количеством электричества (зарядом) и током. Гальванические элементы и аккумуляторы. Действия электрического тока. Направление электрического тока. Электрическая цепь. Электрический ток в металлах. Носители электрического тока в полупроводниках, газах и электролитах. Полупроводниковые приборы.

Сила тока. Измерение силы тока. Амперметр. Электрическое напряжение. Измерение напряжения. Вольтметр. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка электрической цепи. Удельное электрическое сопротивление. Реостаты. Последовательное и параллельное соединения проводников.

Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Количество теплоты, выделяемое проводником с током. Лампа накаливания. Электрические нагревательные приборы. Электрический счетчик. Расчет электроэнергии, потребляемой электроприбором. Короткое замыкание. Плавкие предохранители.

## **5. Световые явления**

Источники света. Закон прямолинейного распространения света. Световые пучки и световые лучи.

Закон отражения света. Плоское зеркало. Построение изображения в плоском зеркале.

Преломление света. Законы преломления света. Линза. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Построение изображений в линзах. Глаз как оптическая система. Дефекты зрения. Оптические приборы.

### Список литературы

1. <https://mephi.ru/> НИЯУ МИФИ. Абитуриентам и школьникам. Решения олимпиадных задач.
- 2, Качанов А.В. и др. Сборник вопросов и задач по физике. М.: НИЯУ МИФИ, 2010.
3. Григорьев Ф.В. Пособие по физике для учащихся 9 класса. НИЯУ МИФИ, 2015.
4. Генденштейн Л.Э. и др. Задачи по физике для основной школы с примерами решений. 7-9 классы. М.: Илекса, 2011.
5. Генденштейн Л.Э. и др. Решение ключевых задач по физике для основной школы. 7-9 классы. М.: Илекса, 2011.
6. Черноуцан А.И. Физика. Задачи с ответами и решениями. М.: КДУ, 2017.