

Программа вступительных испытаний по физике 9 класса для поступающих в 10 класс Предуниверситария НИЯУ МИФИ

1. Механическое движение

Перемещение и путь. Скорость. Относительность скорости. Классический закон сложения скоростей. Уравнение движения при равномерном прямолинейном движении. Графики зависимости координаты и пути от времени при движении, состоящем из нескольких участков равномерного движения с разными путевыми скоростями. Скорость при неравномерном движении. Средняя путевая скорость. Графики скорости и значения перемещения от времени. Ускорение и скорость при равноускоренном движении. Графики проекции перемещения и скорости при равноускоренном прямолинейном движении от времени. Координата тела, двигающегося равноускорено. Движение тела, с ускорением свободного падения, брошенного под разными углами к горизонту. Высота подъёма, дальность полёта, время полёта при движении вблизи земли. Движение по окружности. Период и частота вращения. Линейная и угловая скорости. Центробежное ускорение тела, тангенциальное ускорение тела, двигающегося по окружности.

2. Динамика

Взаимосвязь массы и ускорения. Второй закон Ньютона. Независимость действия сил. Сложение сил. Равнодействующая сил. Сила, действующая на тело при равномерном движении по окружности. Третий закон Ньютона. Вес тела. Силы реакции и вес. Зависимость веса от ускорения опоры. Невесомость и перегрузка. Сила всемирного тяготения и сила тяжести. Движение искусственных спутников Земли. Первая космическая скорость. Силы упругости. Закон Гука. Жёсткость пружины. Параллельное и последовательное соединение пружин. Силы трения покоя и скольжения между поверхностями твердых тел. Закон Амонтона-Кулона. Коэффициент трения скольжения. Силы сопротивления в жидкостях и газах. Зависимость сил сопротивления от скорости. Движение тел под действием нескольких сил. Принцип суперпозиции сил. Равнодействующая. Движение по наклонной плоскости с учётом силы трения скольжения. Выигрыш в силе при использовании наклонной плоскости, блоков с неподвижными и подвижными осями, рычага.

Импульс тела. Импульс тела и второй закон Ньютона. Изменение импульса при взаимодействии тел. Упругий и неупругий удар. Центральный и нецентральный удар. Импульс системы тел. Закон сохранения векторной суммы импульсов тел, составляющих замкнутую систему.

3. Равновесие твёрдого тела. Гидростатика

Условия равновесия твёрдого тела. Момент силы относительно оси. Условие равновесия твёрдого тела с закреплённой осью вращения. Правило моментов. Нахождение центра тяжести. Рычаг. Условие равновесия рычага. Давление в жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Условие плавания тел.

4. Механическая работа. Мощность. Механическая энергия.

Общее выражение для работы постоянной силы. Работа силы тяжести. Работа силы упругости. Работа силы трения. Средняя мощность. Мощность при движении с постоянной скоростью. Потенциальная энергия тел вблизи поверхности Земли. Потенциальная энергия нагруженной пружины. Кинетическая энергия материальной точки. Связь кинетической энергии с работой сил. Условия выполнения закона сохранения механической энергии. «Золотое правило» механики на примере рычага, наклонной плоскости, блоков. Коэффициент полезного действия механизма.

5. Механические колебания и волны.

Период и частота колебаний. Гармонические колебания. Амплитуда колебаний. Период колебаний пружинного и математического (нитяного) маятников. Превращение механической энергии при колебаниях пружинного и математического маятников. Скорость волны. Длина волны.

6. Тепловые явления

Строение вещества. Модели строения газов, жидкостей и твердых. 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.

Изменение внутренней энергии тела при теплопередаче и совершении работы. Количество теплоты. Количество теплоты при нагревании/охлаждении тела. Удельная теплоёмкость. Тепловая мощность нагревателя. Удельная теплота сгорания топлива. Закон сохранения энергии в механических и тепловых процессах. Уравнение теплового баланса. Плавление и кристаллизация тел. Удельная теплота плавления. Парообразование. Испарение и конденсация. Кипение жидкости. Температура кипения. Удельная теплота парообразования. График зависимости температуры от полученной/отданной теплоты, от времени в различных тепловых процессах. Тепловой двигатель. Коэффициент полезного действия теплового двигателя, нагревателя.

7. Электрические явления

Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона взаимодействия точечных зарядов. Электрическое поле. Принцип суперпозиции полей. Действие электрического поля на заряд. Напряженность электростатического поля точечного заряда.

Сила тока. Напряжение. Сопротивление проводников. Удельное сопротивление. Закон Ома для проводников. Последовательное соединение проводников. Параллельное соединение проводников. ЭДС в цепи постоянного тока. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа. Мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Зависимость мощности от способа подключения потребителей тока.

8. Оптические явления.

Закон отражения света. Построение изображения в плоском зеркале. Угол падения и угол преломления света на границе прозрачных сред. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение. Собирающие и рассеивающие тонкие линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Построение изображения предмета в линзах. Построение хода лучей в линзах. Формулы тонкой собирающей и рассеивающей линзы. Поперечное увеличение линзы.

Список литературы для подготовки к вступительным испытание

1. Физика 7 класс. В 2 частях. /Л.Э. Генденштейн, А.В. Кайдалов. – М.: Мнемозина, 2015
2. Физика 8 класс. В 2 частях. /Л.Э. Генденштейн, А.В. Кайдалов. – М.: Мнемозина, 2015
3. Физика 9 класс. В 2 частях. /Л.Э. Генденштейн, А.В. Кайдалов. – М.: Мнемозина, 2015
4. Физика. 7 класс. Грачев А.В., Погожев В.А., Селиверстов А.В., Просвещение, 2021
5. Физика. 8 класс. Грачев А.В., Погожев В.А., Селиверстов А.В., Просвещение, 2021
6. Физика. 9 класс. Грачев А.В., Погожев В.А., Селиверстов А.В. Просвещение, 2021
7. Задачи по физике для основной школы с примерами решения. 7-9 класс. Генденштейн Л.Э., Кирик Л. А., Гельфгат И.М., Илекса, 2024
8. Методы решения задач по физике. / А.С. Кондратьев, Л.А. Ларченкова, А.В. Ляпцев. – М.: Физматлит, 2022.
9. Физика. Инженеры будущего. 8 класс. Углублённый уровень. Учебник. в 2 ч. Части 1 и 2/ Белага В.В., Воронцова Н.И., Ломаченков И.А., Панебратцев Ю.А./Под ред. Ю.А. Панебратцева. М.: Просвещение, 2024
10. Физика. Задачник. 8 класс/ Артеменков Д.А., Ломаченков И.А., Панебратцев Ю.А. /Под ред. Панебратцева Ю.А. М.: Просвещение, 2023
11. Физика. Задачник. 9 класс/ Артеменков Д.А., Ломаченков И.А., Панебратцев Ю.А. /Под ред. Панебратцева Ю.А. М: Просвещение, 2021-24