

Программа по ФИЗИКЕ для поступающих в 10 класс

Вектор. Скалярное произведение. Система отсчета. Декартова система координат. Полярная система координат. Естественная система координат. Материальная точка. Поступательное движение.

Радиус-вектор и его проекции на декартовы оси координат. Перемещение, его проекции на декартовы оси координат. Связь перемещения с координатами начальной и конечной точек. Соотношения между модулем вектора и проекциями вектора на декартовы оси. Траектория. Путь. Сложение перемещений.

Абсолютные и относительные величины. Формула сложения скоростей (вывод). Задача о переправе: минимальное время ($u > v$, $u < v$). Упругий удар о движущуюся бесконечно тяжелую стенку.

Кинематическая связь.

РАВНОМЕРНОЕ ПРЯМОЛИНЕЙНОЕ ДВИЖЕНИЕ (РПД)

- Вывод зависимости координат от времени.
- Вывод зависимости радиус-вектора от времени.
- Скорость.
- Графики зависимости проекций скорости от времени.
- Графики зависимости проекций перемещения от времени.
- Графики зависимости пройденного пути от времени.
- Графики зависимости координат от времени.
- Задача о встречном движении двух равномерно движущихся материальных точек. Учет запаздывания.

Понятие производной. Мгновенная скорость. Геометрический смысл проекции мгновенной скорости (по графику зависимости координаты от времени). Восстановление проекции перемещения по зависимости проекции скорости от времени. Восстановление пути по зависимости модуля скорости от времени. Ускорение.

РАВНОМЕРНО УСКОРЕННОЕ ДВИЖЕНИЕ (РУД)

- Зависимость скорости и проекций скорости от времени.
- Зависимость перемещения и проекций перемещения от времени.
- Зависимость координат от времени.
- Графики зависимости проекций ускорения от времени.
- Графики зависимости проекций скорости от времени.
- Графики зависимости координат от времени.
- Графики зависимости проекций перемещения от времени.
- Графики зависимости пройденного пути от времени.
- Исключение времени в формуле для проекции перемещения.
- Вывод зависимости перемещения и проекций перемещения от времени.
- Вывод зависимости скорости и проекций скорости от времени.
- Зависимость радиус-вектора от времени.

Движение в поле силы тяжести как частный случай равноускоренного движения. Движение вертикально вверх: зависимость скорости от времени, зависимость координаты от времени, зависимость перемещения от времени. Полет под углом к горизонту: зависимость проекций скорости от времени.

Полет под углом к горизонту: зависимость координат от времени. Полет под углом к горизонту: зависимость перемещения и проекции перемещения от времени. Максимальная высота полета. Максимальная дальность полета.

Криволинейное движение

Направление вектора скорости при криволинейном движении. Угловое перемещение. Угловая скорость.

РАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ ПО ОКРУЖНОСТИ (РДО)

Зависимость угла поворота от времени. Вывод зависимости угла поворота от времени. Декартовы координаты точки как функции времени. Связь линейной и угловой скорости. Вывод связи линейной и угловой скорости. Центробежное ускорение и его модуль. Задача о встрече двух равномерно движущихся по окружности точек. Учет запаздывания.

РАВНОМЕРНО УСКОРЕННОЕ ДВИЖЕНИЕ ПО ОКРУЖНОСТИ (РУДО)

Мгновенная угловая скорость. Угловое ускорение. Зависимость угловой скорости от времени. Зависимость углового перемещения от времени. Зависимость угла поворота от времени. Исключение времени в формуле для углового перемещения. Тангенциальное ускорение. Разложение вектора полного ускорения на тангенциальную и нормальную компоненты. Связь угловых перемещения, скорости и ускорения с длиной дуги окружности, линейной скоростью, тангенциальным ускорением.

Качение колеса как суперпозиция поступательного и вращательного движений. Качение без проскальзывания: связь угловой скорости и скорости центра. Качение без проскальзывания: распределение скоростей на вертикальном диаметре колеса. Инерция. Инертность. Масса. Сила, характеристики силы (модуль, направление, точка приложения, природа). Равнодействующая сил. Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Скорость свободного движения спутника по круговой орбите. Первая космическая скорость. Вывод скорости свободного движения спутника по круговой орбите. Сила тяжести. Ускорение свободного падения. Зависимость ускорения свободного падения от массы и радиуса планеты.

ДЕФОРМАЦИЯ ТВЕРДЫХ ТЕЛ. Деформация растяжения и сжатия. Абсолютное и относительное удлинение. Сила упругости. Закон Гука. Коэффициент жесткости пружины. Последовательное и параллельное соединение пружин. Зависимость коэффициента жесткости от длины и поперечного сечения деформируемого тела. Модуль Юнга. Диаграмма растяжения твердых тел. Сила реакции опоры, разложение на две компоненты. Вес тела и сила нормальной реакции опоры. Вес тела, движущегося с ускорением: в лифте, движущемся с ускорением вверх (вниз). Вес тела, движущегося с ускорением: автомобиль на выпуклом (вогнутом) мосту. Вес тела, движущегося с ускорением: на полюсе и на экваторе вращающейся планеты. Невесомость. Перегрузки. Сила тяжести и вес на искусственном спутнике Земли.

Условие отрыва от опоры. Нерастяжимость нити и вывод равенства ускорений. Уравнение кинематической связи в задачах с блоками. Невесомость нити и вывод постоянства силы натяжения вдоль нити.

СИЛЫ ТРЕНИЯ. Сухое трение. Природа сил сухого трения. Трение покоя. Роль силы трения покоя для возникновения движения. Максимальная сила трения покоя. Сила трения скольжения. Связь между силой трения и силой нормальной реакции опоры. Закон Амонтона-Кулона. Коэффициент трения. Силы вязкого трения. Зависимость силы вязкого трения от скорости тела. Установившаяся скорость падения тела в вязкой среде.

МОМЕНТ СИЛЫ. Модуль момента силы. Плечо силы. Общие условия равновесия твердого тела. Применение правила моментов в простых механизмах: рычаг, подвижный блок, ножницы, гаечный ключ. Центр масс.

ЦЕНТР МАСС. Формулы для вычисления координат центра масс, скорости и ускорения центра масс. Использование соображений симметрии для вычисления положения центра масс. Устойчивость положения равновесия.

Динамика плоского вращательного движения твердого тела. Теорема о движении центра масс. Движение с постоянной угловой скоростью при отсутствии моментов сил. Момент силы как причина изменения угловой скорости тела. Уравнение плоского вращательного движения твердого тела. Момент инерции тела относительно оси. Вывод момента инерции кольца относительно оси симметрии. Вывод момента инерции тонкостенного цилиндра относительно оси симметрии. Система уравнений для описания плоского движения тела.

ИМПУЛЬС ТЕЛА. Второй закон Ньютона в импульсной форме. Импульс силы. Импульс системы тел.

Закон сохранения импульса в системе тел. Момент импульса. Центр масс: вычисление координат центра масс. **РАБОТА** постоянной силы. Работа переменной силы. **КИНЕТИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ.** Теорема о кинетической энергии. Кинетическая энергия вращающегося тела. Полная кинетическая энергия при плоском движении тела. **МОЩНОСТЬ.** Мгновенная мощность. Потенциальные и непотенциальные силы.

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ. Вычисление работы потенциальной силы через потенциальную энергию. Определение потенциальной энергии. Вид потенциальной энергии для силы тяжести, силы упругости. Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Использование законов сохранения при абсолютно неупругом ударе.

Изменение механической энергии при абсолютно неупругом ударе (на примере). Абсолютно упругий удар. Изменение скоростей тел при А.У.Ц.У. (без вывода). КПД наклонной плоскости.

ЗАКОН ПАСКАЛЯ. Давление цилиндрического столба жидкости (вывод). Архимедова сила и причина её возникновения. **ЗАКОН АРХИМЕДА.** Течение жидкости. Линии тока. Уравнение неразрывности. Идеальная жидкость. **УРАВНЕНИЕ БЕРНУЛЛИ.**

КОЛЕБАТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ. Виды колебаний. Механические колебания. Гармонические колебания.

Свободные колебания. Колебательная система. Уравнение гармонических колебаний. Период, частота и амплитуда колебаний. Связь вращательного и колебательного движения. Математический маятник.

Колебания груза на пружине. Пружинный маятник в поле тяжести Земли. Превращение энергии при колебаниях. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Распространение колебаний в упругих средах.

Рекомендуемая литература:

Физика 9 класс в 2 частях. Часть 1: учебник для общеобразовательных школ / Генденштейн Л.Э.
Физика. Учебное пособие в 3 книгах / Бутиков Е.И., Кондратьев А.С.