**Задачи на движение тела**

Определяем характер движения, как движется тело (равномерно, покоится, равноускоренно или равнозамедленно, ускоренно, по дуге окружности).

Если тело:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. **движется равномерно или покоится** | | | 1. **движется с ускорением** | | | |
| если тело **можно** считать материальной точкой   * изображаем силы, действующие на тело * ускорение тела равно нулю , скорость постоянна * силы, действующие на тело, компенсируются, или равнодействующая равна нулю, или векторная сумма всех сил равна нулю * используем уравнения кинематики , | | | * **неизменным** по модулю и направлению (равноускоренно или равнозамедленно)   Это возможно, если величины сил и их направления **не меняются**!!!  Используем или   1. **второй закон Ньютона** , при этом ускорение ВСЕГДА направлено по равнодействующей силе :  * изображаем силы и ускорение * проецируем силы и ускорение на выбранные **для данного тела** координатные оси * используем уравнения кинематики (если необходимо) в проекциях на соответствующие оси   (РУД), (РЗД), ,  ,  или   1. **закон сохранения (изменения) энергии (см. ниже ↓)** | | | |
| * если тело **нельзя** считать материальной точкой, применяем условия равновесия:  1. силы, действующие на тело, компенсируются или равнодействующая равна нулю 2. сумма моментов вращающих тело по часовой стрелке, равна сумме моментов, вращающих тело против часовой стрелки   *, момент силы равен произведению силы на ее плечо (кратчайшее расстояние от оси вращения до линии действия силы)* | | | * Если в разных точках траектории меняется направление сил, или их значение, то применяем **закон сохранения энергии или изменение энергии.**   Изображаем силы, действующие на тело.   1. Если система консервативная (нет сил трения и внешних сил), то выполняется **закон сохранения энергии**   *, ,*   1. Если в системе действуют **силы трения и внешние силы**, то энергия будет меняться, т.е. эти силы совершают суммарную работу **.** Работу силы также можно найти , где - это угол между силой F и перемещением s, но **F=*const!!!***   **Пример**,   * если Fтр по мере движения не меняется =>  **,** а также => => * Fупр при растяжении пружины всегда изменяется => | | | |
| 1. **движется равномерно по окружности** | | | | | | |
| Это все равноускоренное движение с центростремительным ускорением   * изображаем все силы, их равнодействующая д.б. направлена к центру окружности, по которой движется тело * изображаем центростремительное ускорение  * применяем **второй закон Ньютона** * проецируем все силы и ускорение на выбранные **для данного тела** координатные оси * применяем формулы движения по окружности (при необходимости)  , , ,   **Например**, конический маятник. Здесь радиус окружности   * Если на тело действует две силы (T и mg), то они и будут сообщать ускорение * К этим силам могут быть добавлены другие силы, например, если шарик заряжен, то электрическая - в электрическом поле, сила Лоренца - в магнитном. | | | | | | |
| 1. **колеблется** | | | | | | |
| * Рассмотрим колебания под действием упругих и квазиупругих сил (то есть сил, похожих на упругие) – **Fх**.   Для колебаний справедливо: , где Fx – равнодействующая сила, направленная к положению равновесия тела   * Период колебаний , где k – некий коэффициент, зависящий от самой колебательной системы. **Не зависит от амплитуды колебаний!** * Для гармонических колебаний , где A – амплитуда колебаний, - циклическая частота, - координата центра масс относительно начала координат. Если начало координат совпадает с положением равновесия  * если          * Для свободных незатухающих колебаний справедлив закон сохранения энергии | | | | | | |
| **Математический маятник** | | **Пружинный маятник** | | | **Колеблющееся тело на поверхности воды (пример)** | |
| ,    максимальная высота подъема  Из треугольника ОDС  *=* | | http://v.900igr.net:10/datai/fizika/Urok-mekhanicheskie-kolebanija/0012-010-Kolebanija-pruzhinnogo-majatnika.jpg | | | На плавающее тело действуют две уравновешивающие друг друга силы: сила тяжести mg направленная вниз и сила Архимеда направленная вверх  При погружении тела на глубину возникнет дополнительная выталкивающая сила *,* которая и вызывает колебания тела.  Сравним с формулой квазиупругой силы и увидим, что  => | |
| 1. **под действием силы тяжести**   Тело движется с ускорением свободного падения **всегда** направленным вертикально вниз  Возможно применение:   * уравнения координаты , * уравнения скорости , , * закона сохранения энергии | | | | | | |
| **под углом к горизонту**: тело участвует в двух движениях   * равномерном по горизонтали  * равноускоренном по вертикали * , | | | | Тело, брошенное вертикально вверх или вниз участвует в одном движение по вертикали с ускорением g  При свободном падении начальная скорость | | |
|  | т.е. | | |  | |  |
| Дальность полета  , =  Максимальная высота полета  , =  Скорость в данной точке траектории  , ,  ,  Угол , под которым будет направлена скорость к горизонту в данной точке в данный момент времени | Дальность полета    Высота полета    Скорость в данной точке траектории  , ,  ,  Угол , под которым будет направлена скорость в данной точке в данный момент времени | | |  | | Максимальная высота полета (=0)  => |