**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 или1. **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), , , или1. **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 подъемаИз 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 вверхПри 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 внизВозможно 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 gПри 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) =>  |