|  |  |
| --- | --- |
| Вектор – это физическая величина, характеризуемая:1. Неотрицательным скалярным значением (скаляр);
2. Направлением в пространстве.

Модуль вектора – скаляр или абсолютная величина вектора.Проекция $a\_{x}$ вектора $\vec{a}$ на ось Х равна длине отрезка АВ, причем | Определим проекции $\vec{a}$ на оси ОХ и ОY.Для этого проведем перпендикуляры из начала и конца $\vec{a}$ к оси ОХ, затем к оси OY.Как видно из рисунка:$\vec{a}$ – гипотенуза; $a\_{x}$ - прилежащий катет; $a\_{y}$ - противолежащий катет$sinφ=\frac{a\_{y}}{a}$ => $a\_{y}=a∙sinφ$$cosφ=\frac{a\_{x}}{a}$ => $a\_{x}=a∙cosφ$Определим проекции $\vec{b}$ на оси ОХ и ОY.Т.к. начало и конец вектора $\vec{b}$ проецируются в одну точку на ось ОХ, то $b\_{x}=0$.При проекции $\vec{b}$ на ось OY получим, что $\vec{b}\uparrow \downright OY$, а длина $\vec{b}$ сохраняется, поэтому $b\_{y}=-b$. |
| **Равноускоренное прямолинейное движение** - это движение, при котором, скорость тела за любые равные промежутки времени увеличивается одинаково.Зависимость перемещения от времени $\vec{r}(t)$: $$\vec{r}=\vec{r\_{0}}+\vec{v\_{0}}∙t+\frac{\vec{a}∙t^{2}}{2}$$Зависимость скорости от времени $\vec{v}(t)$: $$\vec{v}=\vec{v\_{0}}+\vec{a}∙t$$ | ***Свободное падение под действием силы тяжести -*** *это частный случай движения с ускорением.* • Свободное падение происходит под действием только силы тяжести. • Сопротивление воздуха обычно не учитывается. • Все тела независимо от массы падают с одинаковым ускорением (*в вакууме и без учета силы сопротивления воздуха*). •Ускорение свободного падения всегда направлено вниз, к центру Земли и равно *g* = 9,8 м/с2. |
| 1. **Свободное падение**

$$\vec{v}=\vec{v\_{0}}+\vec{a}∙t$$Тогда проекция на ось оу:$$oy: v\_{y}=v\_{0y}+a\_{y}∙t$$$$ v\_{0y}=0, v\_{y}=-v, a\_{y}=-g$$$$-v=0-g∙t$$$$v=g∙t$$$$\vec{r}=\vec{r\_{0}}+\vec{v\_{0}}∙t+\frac{\vec{a}∙t^{2}}{2}$$Найдем проекцию на ось оу:$$0y: y=y\_{0}+v\_{0y}∙t+\frac{a\_{y}∙t^{2}}{2}$$$$y=0, y\_{0}=h, v\_{0y}=0, a\_{y}=-g$$$$0=h+0-\frac{g∙t^{2}}{2}$$$$h=\frac{g∙t^{2}}{2}$$ | 1. **Движение тела, брошенного горизонтально с некоторой высоты**

Найдем скорость тела в произвольной точке по теореме Пифагора:$$v^{2}=v\_{x}^{2}+v\_{y}^{2}$$Тогда$$v=\sqrt{v\_{x}^{2}+v\_{y}^{2}}$$$$\vec{v}=\vec{v\_{0}}+\vec{a}∙t$$Тогда проекция на ось оx:$$ox: v\_{x}=v\_{0x}+a\_{x}∙t$$$$ v\_{ox}=v\_{0}, a\_{y}=0$$$$v\_{x}=v\_{0}$$Проекция на ось оу:$$oy: v\_{y}=v\_{0y}+a\_{y}∙t$$$$ v\_{0y}=0, a\_{y}=-g$$$$v\_{y}=0-g∙t$$$$v\_{y}=-g∙t$$Тогда $v=\sqrt{v\_{0}^{2}+\left(-g∙t\right)^{2}}$$$\vec{r}=\vec{r\_{0}}+\vec{v\_{0}}∙t+\frac{\vec{a}∙t^{2}}{2}$$Найдем проекцию на ось оx:$$0y: x=x\_{0}+v\_{0x}∙t+\frac{a\_{x}∙t^{2}}{2}$$$$x=l, x\_{0}=0, v\_{0x}=v\_{0}, a\_{x}=0$$$$l=0+v\_{0}∙t+0$$$$l=v\_{0}∙t$$Найдем проекцию на ось оу:$$0y: y=y\_{0}+v\_{0y}∙t+\frac{a\_{y}∙t^{2}}{2}$$$$y=0, y\_{0}=h, v\_{0y}=0, a\_{y}=-g$$$$0=h+0-\frac{g∙t^{2}}{2}$$$$h=\frac{g∙t^{2}}{2}$$ |
| 1. **Движение тела, брошенного вертикально вверх**

$$\vec{v}=\vec{v\_{0}}+\vec{a}∙t$$Тогда проекция на ось оу:$$oy: v\_{y}=v\_{0y}+a\_{y}∙t$$$$ v\_{0y}=v\_{0}, v\_{y}=0, a\_{y}=-g$$$$0=v\_{0}-g∙t$$$$v\_{0}=g∙t$$$$\vec{r}=\vec{r\_{0}}+\vec{v\_{0}}∙t+\frac{\vec{a}∙t^{2}}{2}$$Найдем проекцию на ось оу:$$0y: y=y\_{0}+v\_{0y}∙t+\frac{a\_{y}∙t^{2}}{2}$$$$y=h, y\_{0}=0, v\_{0y}=v\_{0}, a\_{y}=-g$$$$h=0+v\_{0}∙t-\frac{g∙t^{2}}{2}$$$$h=v\_{0}∙t-\frac{g∙t^{2}}{2}$$ | 1. **Движение тела, брошенного под углом к горизонту**

Найдем скорость тела в ***произвольной точке*** по теореме Пифагора:$$v^{2}=v\_{x}^{2}+v\_{y}^{2}$$Тогда$$v=\sqrt{v\_{x}^{2}+v\_{y}^{2}}$$$$\vec{v}=\vec{v\_{0}}+\vec{a}∙t$$Тогда проекция на ось оx:$$ox: v\_{x}=v\_{0x}+a\_{x}∙t$$$$ v\_{ox}=v\_{0}∙cosα, a\_{y}=0$$$$v\_{x}=v\_{0}∙cosα$$Проекция на ось оу:$$oy: v\_{y}=v\_{0y}+a\_{y}∙t$$$$ v\_{0y}=v\_{0}∙sinα, a\_{y}=-g$$$$v\_{y}=v\_{0}∙sinα-g∙t$$Тогда $$v=\sqrt{(v\_{0}∙cosα)^{2}+\left(v\_{0}∙sinα-g∙t\right)^{2}}$$Найдем скорость тела в ***максимальной точке подъема*** тела ($h\_{max})$:$$v\_{x}=v\_{0}∙cosα$$$$v\_{y}=0$$$$0=v\_{0}∙sinα-g∙t$$Тогда$$t=\frac{v\_{0}∙sinα}{g}$$$t$- это время, за которое тело поднялось на высоту $h\_{max}$$t\_{п}$ **–** это время, за которое тело пролетело все расстояние $l$Тогда$$t\_{п}=2∙t=\frac{2∙v\_{0}∙sinα}{g}$$$$\vec{r}=\vec{r\_{0}}+\vec{v\_{0}}∙t+\frac{\vec{a}∙t^{2}}{2}$$Найдем проекцию на ось оx:$$0y: x=x\_{0}+v\_{0x}∙t\_{п}+\frac{a\_{x}∙t\_{п}^{2}}{2}$$$$x=l, x\_{0}=0, v\_{0x}=v\_{0}∙cosα, a\_{x}=0$$$$l=0+v\_{0}∙cosα∙t\_{п}+0$$$$l=v\_{0}∙cosα∙t\_{п}$$Найдем проекцию на ось оу:$$0y: y=y\_{0}+v\_{0y}∙t+\frac{a\_{y}∙t^{2}}{2}$$$$y=h\_{max}, y\_{0}=0, v\_{0y}=v\_{0}∙sinα, a\_{y}=-g$$$$h\_{max}=0+v\_{0}∙sinα∙t-\frac{g∙t^{2}}{2}$$$$h\_{max}=v\_{0}∙sinα∙t-\frac{g∙t^{2}}{2}$$ |