

Тема: «Законы механического движения»

14.05.22

Механическим движением называется изменение положения тел в пространстве относительно других тел с течением времени.

«Относительно других тел» — очень важные слова в этом определении. Для описания движения нам нужны:

- тело отсчета
- система координат
- часы

В механике есть такой раздел — **кинематика**. Он отвечает на вопрос, как движется тело. Дальше я с помощью кинематики опишу разные виды механического движения.

МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ



Основные законы классической механики были открыты в XVII веке английским учёным Исааком Ньютоном.

Прямолинейное равномерное движение

Движение по прямой, при котором тело проходит равные участки пути за равные промежутки времени называют **прямолинейным равномерным**. Это любое движение с постоянной скоростью.

Скалярные величины (определяются только значением)

Время — в международной системе единиц СИ измеряется в секундах.

Путь — длина траектории (линии, по которой движется тело). В случае прямолинейного равномерного движения — длина отрезка.

Векторные величины (определяются значением и направлением)

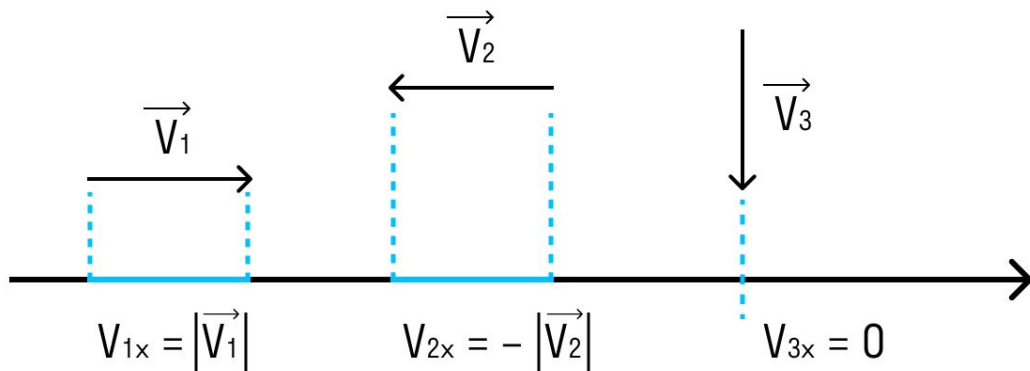
Скорость — характеризует быстроту перемещения и направление движения материальной точки.

Перемещение — вектор, проведенный из начальной точки пути в конечную.

Проецирование векторов

Векторное описание движения полезно, так как на одном чертеже всегда можно изобразить много разнообразных векторов и получить перед глазами наглядную «картину» движения.

-Если вектор сонаправлен с осью, то его проекция равна длине вектора. А если вектор противоположно направлен оси — проекция численно равна длине вектора, но отрицательна. Если вектор перпендикулярен — его проекция равна нулю.



Скорость может определяться по вектору перемещения и пути, только это будут две разные характеристики.

Скорость — это векторная физическая величина, которая характеризует быстроту перемещения, а средняя путевая

Скорость — это отношение длины пути ко времени, за которое путь был пройден.

Скорость

$$V = t/S$$

V — скорость

S — перемещение

t — время

Средняя путевая скорость

$$V_{\text{ср.путевая}} = S/t$$

$V_{\text{ср.путевая}}$ — средняя путевая скорость

S — путь

t — время

Уравнение движения

$$x = x_0 + v_x t$$

x — искомая координата в момент времени t

x_0 — начальная координата

v_x — скорость тела в данный момент времени

t — момент времени

Если положительное направление оси Ox противоположно направлению движения тела, то проекция скорости тела на ось Ox отрицательна, скорость меньше нуля ($v < 0$), и тогда уравнение движения принимает вид:

Уравнение движения при движении против оси

$$x = x_0 - v_x t$$

x — искомая координата в момент времени t

x_0 — начальная координата

v_x — скорость тела в данный момент времени

t — момент времени

Прямолинейное равноускоренное движение

Ускорение — векторная физическая величина, характеризующая быстроту изменения скорости. В международной системе единиц СИ измеряется в метрах, деленных на секунду в квадрате.

СИ — международная система единиц. «Перевести в СИ» означает перевод всех величин в метры, килограммы, секунды и другие единицы измерения без приставок.

Исключение — килограмм с приставкой «кило».

Уравнение движения для равноускоренного движения

$$x(t) = x_0 + v_0 t + a_x t^2 / 2$$

$x(t)$ — искомая координата в момент времени t

x_0 — начальная координата

v_0 — начальная скорость тела

t — время

a_x — ускорение

Движение по вертикали

Движение по вертикали — это частный случай равноускоренного движения. Дело в том, что на Земле тела падают с одинаковым ускорением — ускорением свободного падения.

Частным случаем движения по вертикали считается **свободное падение** — это равноускоренное движение под действием силы тяжести, когда другие силы, действующие на тело, отсутствуют или пренебрежимо малы.

Помните о том, что свободное падение — это не всегда движение по вертикали из состояния покоя. Если мы бросаем тело вверх, то начальная скорость, конечно же, будет.

Движение тела, брошенного вертикально

Тело брошено вертикально вверх

Равноускоренное движение

Анализируем рисунок

$a=g, s=h, y_0=0, v_{0y}=v_0, g_y=-g, y=h$

Работаем с формулами

$v_y=v_{0y}+g_y t$ $v = v_0 - gt$

$v_x=v_{0x}+a_x t$

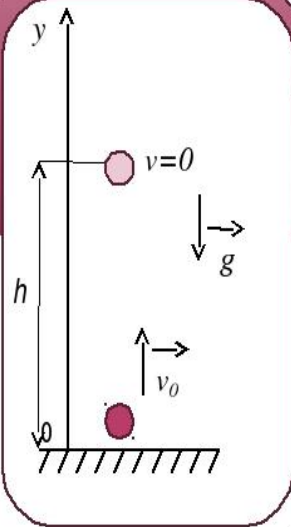
$v_y=v_{0y}+a_y t$

$s_x=v_{0x}t+a_x t^2/2$

$s_y=v_{0y}t+a_y t^2/2$

$x=x_0+v_{0x}t+a_x t^2/2$

$y=y_0+v_{0y}t+a_y t^2/2$



Важно помнить: в верхней точке $v=0$, и

$0 = v_0 - gt$ $v_0 = gt$

$y=y_0+v_{0y}t+g_y t^2/2$ $y = v_0 t - gt^2/2$

$h = v_0 t - gt^2/2$