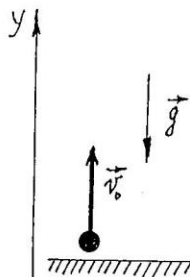


# Тема: Рух тіла під дією сил тяжіння

Лист 1

## Рух тіла під дією сили тяжіння

### 1. Рух по вертикалі (вільне падіння)



Напрямок прискорення - до центру Землі

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + g\vec{t}$$

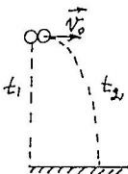
$$\vec{s} = \vec{v}_0 t + \frac{g t^2}{2}$$

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

$$s_y = v_{0y} t + \frac{g_y t^2}{2}$$

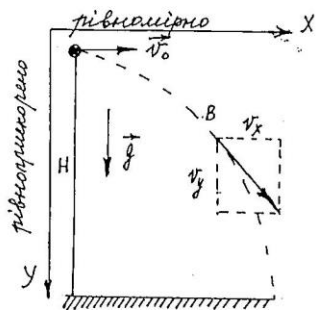
$$y = y_0 + v_{0y} t + \frac{g_y t^2}{2}$$

$$H = \frac{v_0^2 - v^2}{2g}$$



$$t_1 = t_2$$

### 2. Тіло, яке кидали горизонтально



Гор. швидкості:

$$v_x = v_0 \text{ (по } X)$$

$$v_y = 0 \text{ (по } Y)$$

В точці B:

$$\text{по } x: v_x = v_0$$

$$\text{по } y: v_y = g t$$

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

$$v = \sqrt{v_0^2 + g^2 t^2}$$

$$\begin{cases} x = v_0 t \\ y = \frac{g t^2}{2} \end{cases}$$

$$t = \frac{x}{v_0} \rightarrow y = \frac{g}{2v_0^2} \cdot x^2$$

$$y = ax^2 \text{ - парабала}$$

Траєкторія руху тіла - парабала.

$$H = \frac{g t^2}{2} \text{ - висота}$$

$v_0$  - швидкість кидання

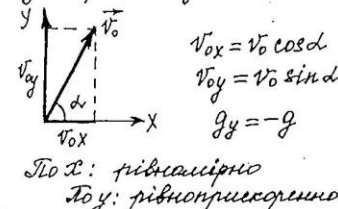
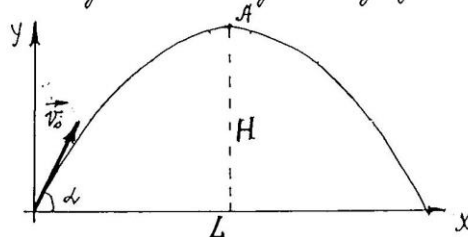
$$L = v_0 t \text{ - дальність польоту}$$

$t$  - час польоту

Лист 2

## Рух тіла під дією сили тяжіння

### 3. Рух тіла, кинутого під кутом до горизонту



$$x_0 = 0 \quad y_0 = 0$$

$$\begin{cases} x = v_{0x} t \\ y = v_{0y} t + \frac{g_y t^2}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = v_0 t \cos \alpha \\ y = v_0 t \sin \alpha - \frac{g t^2}{2} \end{cases}$$

Швидкість тіла:  $v_x = v_{0x} = v_0 \cos \alpha = \text{const}$

$$v_y = v_{0y} - g t = v_0 \sin \alpha - g t$$

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

Час руху. В м. А:  $v_y = 0 \rightarrow v_{0y} = g t$

$$v_0 \sin \alpha = g t_1 \quad t_1 = \frac{v_0 \sin \alpha}{g} \quad t = 2 t_1$$

$$t = \frac{2 v_0 \sin \alpha}{g}$$

Дальність польоту  $L = v_{0x} t, L = \frac{2 v_0 \sin \alpha \cdot v_0 \cos \alpha}{g}$

$$2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha = \sin 2\alpha$$

$$L = \frac{v_0^2 \cdot \sin 2\alpha}{g}$$

Висота польоту (максимальна)

$$H = \frac{v_{0y}^2}{2g}$$

$$H = \frac{v_0^2 \cdot \sin^2 \alpha}{2g}$$

Траєкторія руху - парабала

в повітрі - опір!

Галилейова крива

