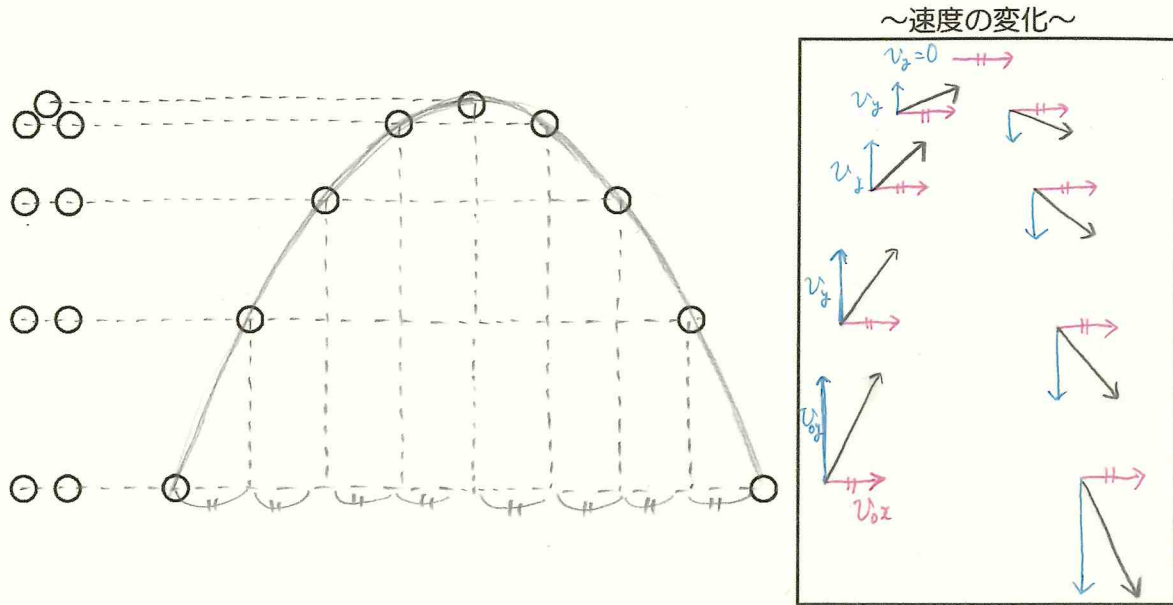


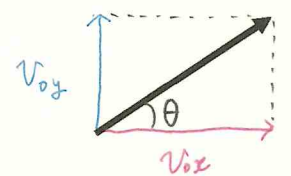
⑤ 斜方投射

・物体を斜めの方向に投げ出す。斜方投射も放物線を描く。  
 水平投射や斜方投射の運動は ( 放物運動 ) と呼ばれる。



斜方投射は  
 水平方向には ( 等速直線運動 ) と同様の運動をしており、  
 鉛直方向には ( 鉛直投げ上げ ) と同様の運動をしている!!

~初速度を分解する!~



☆初速度の分解

$$\begin{cases} v_{0x} = v_0 \cos\theta \\ v_{0y} = v_0 \sin\theta \end{cases}$$

☆斜方投射の式

~x方向~  $x = v_{0x} t$

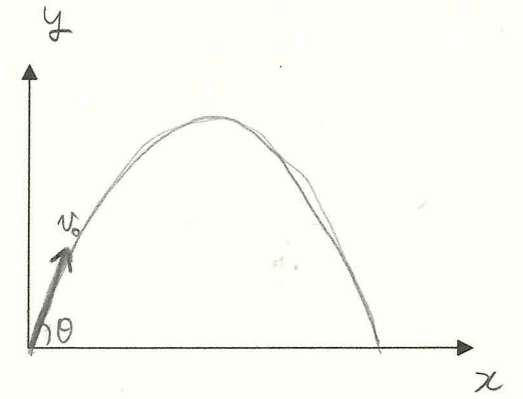
~y方向~

$$\begin{cases} v_y = v_{0y} - gt \\ y = v_{0y} t - \frac{1}{2}gt^2 \\ v_y^2 - v_{0y}^2 = -2gy \end{cases}$$

※ x方向、y方向どちらに注目するのははっきりさせること!

《発展》

斜方投射の軌跡の式を導いてみよう!  
 時刻  $t = 0$  sに、原点  $O$  から水平方向より角  $\theta$  だけ上向きに初速度の大きさ  $v_0$  で物体を投げ出したときの運動を考える。このとき、初速度の水平成分と鉛直成分の大きさはそれぞれ ( $v_{0x} = v_0 \cos\theta$ )、( $v_{0y} = v_0 \sin\theta$ ) となる。また、時刻  $t$  における位置座標を  $(x, y)$  とすると、 $x$  と  $y$  はそれぞれ以下ようになる。



$$\begin{cases} x = v_0 \cos\theta \cdot t \\ y = v_0 \sin\theta \cdot t - \frac{1}{2}gt^2 \end{cases}$$

ここから  $t$  を消去してみよう。

$$t = \frac{x}{v_0 \cos\theta}$$

$$y = v_0 \sin\theta \cdot \frac{x}{v_0 \cos\theta} - \frac{1}{2}g \cdot \frac{x^2}{v_0^2 \cos^2\theta}$$

$$= \tan\theta \cdot x - \frac{g}{2v_0^2 \cos^2\theta} x^2$$

物体が描く曲線を表す式は ( $y = -\frac{g}{2v_0^2 \cos^2\theta} x^2 + \tan\theta \cdot x$ ) となる。これは、軌跡が放物線となることを示している。

◆ フォローアップドリルの 8 で練習してみよう!