

# 费曼的奇妙观点

LogCreative

March 25, 2021

## 目录

1 速度 坐标交换	1
1.1 位移关系	1
1.2 速度关系	1
1.3 通常推导	2

## 1 速度 坐标交换

### 1.1 位移关系

然后，我们来看一种更为自然的引入方法。在二维的旋转中，在原来 $\theta$ 的旋转后再旋转一个小角度 $\Delta\theta$ ，然后我们考查 $x$ 轴和 $y$ 轴的位移变化。

$$\Delta x = -PQ \sin \theta = -r \Delta\theta \frac{y}{r} = -y \Delta\theta \quad (1)$$

$$\Delta y = +x \Delta\theta \quad (2)$$

关联的坐标正好交换了！

### 1.2 速度关系

然后我们等式两边同时除以 $\Delta t$ ，根据速度的定义即可得到：

$$v_x = -\omega y, \quad v_y = +\omega x \quad (3)$$

然而，当我们求出速度的大小时，这种奇怪的现象就消失了！

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = r\omega \quad (4)$$

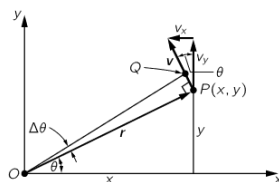


Figure 1: 二维旋转运动学

### 1.3 通常推导

所以在通常的课本上，我们推导时就不会发现这种奇妙的事情。

结论

$$|\Delta \mathbf{r}| = r \Delta \varphi \tag{5}$$

$$|\Delta \mathbf{v}| = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{|\Delta \mathbf{r}|}{\Delta t} = r \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{|\Delta \varphi|}{\Delta t} = \omega r \tag{6}$$