

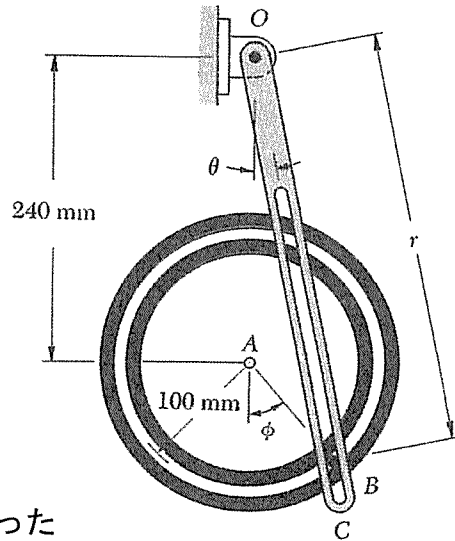
2016年度エンジニアリングメカニクス（増本クラス）

学籍番号： _____ 氏名： _____

【課題-20160601HW】

ピンBは円形溝に沿って自由に滑ることができる。また、回転棒OCに沿っても自由に滑ることができる。ピンBが一定の速さ v_0 で円形溝の周りを反時計回りに動くとき、以下の問いに答えよ。

- (1) $\phi = 0^\circ$ のとき、棒OCの回転角速度 $d\theta/dt$ およびピンBの動径方向の速度 v_r を求めよ。
 (2) $\phi = 90^\circ$ のとき、 $d\theta/dt$ および v_r を求めよ。



【解答例】

$0^\circ \leq \phi \leq 90^\circ$ において、ピンBの回転棒OCに沿った速度成分 v_r および回転棒OCに垂直な速度成分 v_t は

$$v_r = \dot{r} = -v_0 \sin(\phi - \theta) \tag{1}$$

$$v_t = r\dot{\theta} = v_0 \cos(\phi - \theta) \tag{2}$$

と表される。

$\phi = 0^\circ$ のとき $\theta = 0^\circ$ また $r = 0.34$ [m] であり、これらの値を式(1)に代入して

$$v_r = \dot{r} = -v_0 \sin(0^\circ - 0^\circ) = 0 \text{ [m/s]} \tag{3}$$

式(2)に代入して

$$v_t = r\dot{\theta} = v_0 \cos(0^\circ - 0^\circ) = v_0 \text{ [m/s]} \quad \therefore \dot{\theta} = \frac{v_0}{r} = \frac{v_0}{0.34} = \frac{50}{17} v_0 \text{ [rad/s]} \tag{4}$$

となる。

また、 $\phi = 90^\circ$ を式(1)および式(2)に代入して

$$v_r = \dot{r} = -v_0 \sin(90^\circ - \theta) = -v_0 \cos \theta \tag{5}$$

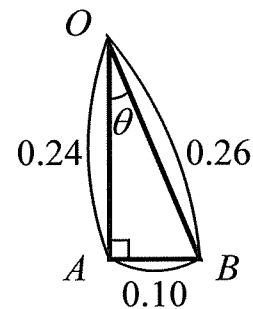
$$v_t = r\dot{\theta} = v_0 \cos(90^\circ - \theta) = v_0 \sin \theta \quad \therefore \dot{\theta} = \frac{v_0}{r} \sin \theta \tag{6}$$

が得られる。ここで、右図より

$$r = 0.26 \text{ [m]} \tag{7}$$

$$\cos \theta = \frac{240}{260} = \frac{12}{13} \tag{8}$$

$$\sin \theta = \frac{100}{260} = \frac{5}{13} \tag{9}$$



が求められ、式(7)～式(9)を式(5)および式(6)に代入して

$$v_r = -\frac{12}{13} v_0 \tag{10}$$

$$\dot{\theta} = \frac{v_0}{0.26} \times \frac{5}{13} = \frac{250}{169} v_0 \tag{11}$$