

§ 6 剛体の運動

135

O を原点とし、OA 方向に  $x$  軸をとる。

(1)

別解

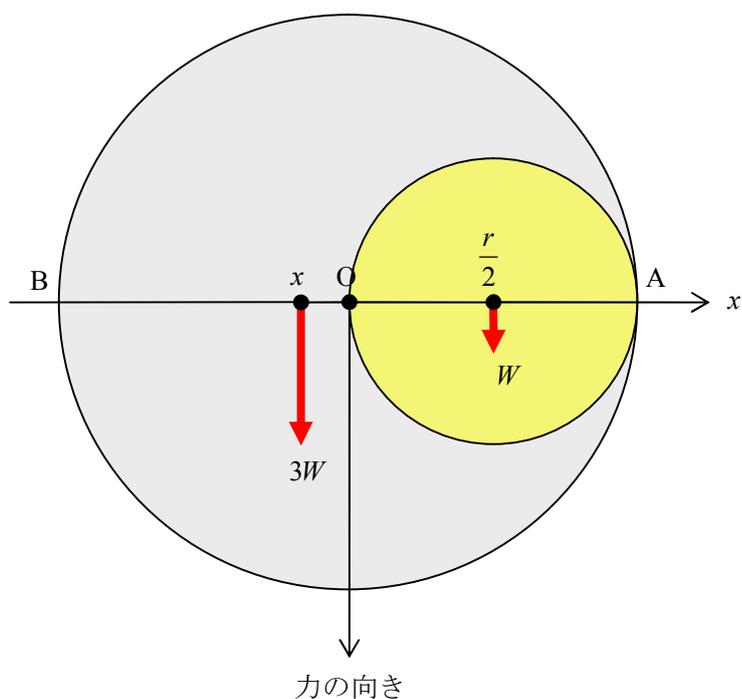
くり抜いた小円板の重さを  $W$  とすると、残りの板の重さは  $3W$

残りの板をもとに戻し、円板を再生すると、再生した円板の重心は O だから、  
小円板と残りの板の O のまわりのモーメントの和が 0 になる。

したがって、残りの板の重心の座標を  $x$  とすると、

$$O \text{ のまわりのモーメントのつり合いより, } 3W \cdot x + W \cdot \frac{r}{2} = 0 \quad \therefore x = -\frac{r}{6}$$

ゆえに、残りの板の重心は OB 上の O からの距離が  $\frac{r}{6}$  の位置にある。



(2)

別解

求める重心の座標を  $x_G$  とする。

条件よりはめ込む円板の重さは  $3W$  だから、円板全体の重さは  $6W$

よって、円板全体の  $O$  のまわりのモーメントは  $6Wx_G$  ……①

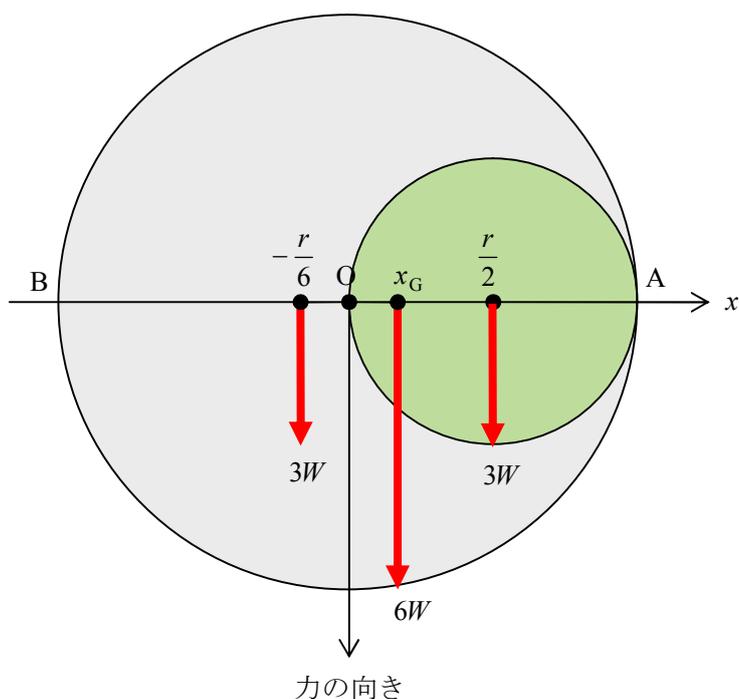
一方、円板全体の  $O$  のまわりのモーメントは

はめ込んだ板と残りの板の  $O$  のまわりのモーメントの和で表すこともできるから、

$$3W \cdot \left(-\frac{r}{6}\right) + 3W \cdot \frac{r}{2} \quad \dots\dots ②$$

$$①=② \text{より, } 6Wx_G = 3W \cdot \left(-\frac{r}{6}\right) + 3W \cdot \frac{r}{2} \quad \therefore x_G = \frac{r}{6}$$

ゆえに、全体の重心は  $OA$  上の  $O$  からの距離が  $\frac{r}{6}$  の位置にある。



140

$$\text{すべるためには } \mu mg < mr\omega^2 \quad \therefore \mu g < r\omega^2 \quad \dots \textcircled{1}$$

$$\text{倒れないためには } mr\omega^2 \cdot \frac{a}{2} < mg \cdot \frac{b}{2} \quad \therefore r\omega^2 < \frac{b}{a}g \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1}, \textcircled{2} \text{より, } \mu g < r\omega^2 < \frac{b}{a}g$$

$$\text{ゆえに, } \mu < \frac{b}{a}$$

146

(2)

動摩擦力の向きについて

円筒は回転が妨げられる向きに棒から動摩擦力を受ける。

したがって、円筒 A は棒から左向きの、円筒 B は棒から右向きの動摩擦力を受ける。

これと摩擦力は作用反作用の関係の力であることから、

棒は円筒 A からは右向きの、円筒 B からは左向きの動摩擦力を受ける。