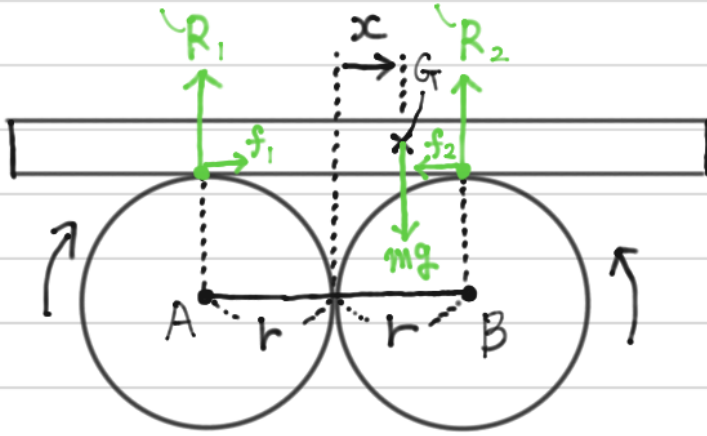


146

適当な  $x$  で作図し、力を書きだす。

(垂直抗力) (垂直抗力)



摩擦の向きは「どっはり」で考えてみると、  
  
 $v_{\text{板}}$  が円筒の回転速度より大きくなければ、上図のように「どっはり」がぶつかる。本当は問題に  $v_{\text{板}}$  に関する条件が書いてないとダメである。

(1) 力のつりあいより

$$R_1 + R_2 = mg \quad \dots \textcircled{1}$$

重心  $G$  のまわりのモーメントのつりあいより

$$-R_1 \cdot (r+x) + R_2(r-x) = 0 \quad \dots \textcircled{2}$$

①より

$$R_2 = mg - R_1$$

②に代入して

$$-R_1(r+x) + (mg - R_1)(r-x) = 0$$

$$\Rightarrow -R_1 r - R_1 x + mgr - mgx - R_1 r + R_1 x = 0$$

$$\Rightarrow 2R_1 r = mg(r-x)$$

$$\therefore R_1 = mg \frac{r-x}{2r} \quad \#$$

$$R_2 = mg - R_1 \quad \# \text{に代入して}$$

$$R_2 = mg - mg \frac{r-x}{2r}$$

$$\therefore R_2 = mg \frac{r+x}{2r} \quad \#$$

146 続き

(1)の別解 (重要)

不明数が少なくなるように、モーメントの中心を決めてみる。  
 $R_2$ の作用点を中心とすると。

$$-R_1 \cdot 2r + mg \cdot (r-x) = 0$$

$$\therefore R_1 = mg \frac{r-x}{2r}$$

同様に  $R_1$ の作用点を中心としたら  $R_2$ が求まる。

けれども解説が重心を中心としているのはなぜである。

(2) 動摩擦力は  $F = \mu N$  で求まる。

$$\text{A) } f_1 = \mu R_1$$

$$= \mu mg \frac{r-x}{2r} \quad (\text{図より 右向き})$$

$$\text{B) } f_2 = \mu R_2$$

$$= \mu mg \frac{r+x}{2r} \quad (\text{図より 左向き})$$

(3) 単振動力に存在条件。

⇒ はたらく力が「 $-0x$ 」と存在、ということ。

(復元力がはたらいている、ということ)

右向きを正として、合力を求めると

$$F = f_1 - f_2$$

$$= \mu mg \frac{r-x}{2r} - \mu mg \frac{r+x}{2r}$$

$$= -\frac{\mu mg}{r} x$$

$\frac{\mu mg}{r}$  は定数なので、これが復元力となり、単振動する。

146 続き

(4) 単振動の運動方程式を立てて

$$-m\omega^2 x = -\frac{\mu mg}{r} x$$

$$\omega^2 = \frac{\mu g}{r}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{\mu g}{r}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \text{ より}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{r}{\mu g}}$$