

## 機械力学 1 回目演習回答

2. 前輪の1つのタイヤにかかる地面からの反力  $F_F$ 、後輪の1つのタイヤにかかる反力  $F_R$  とすると、力のつりあい、および重心  $G$  周りのモーメントのつりあいは、

$$1400 = 2(F_F + F_R) \quad (1)$$

$$2F_F \times 1386 = 2F_R \times 964 \quad (2)$$

(1) (2) 式より  $F_F$ 、 $F_R$  について解くと、

$$F_F = 288 \text{ kg}$$

$$F_R = 412 \text{ kg}$$

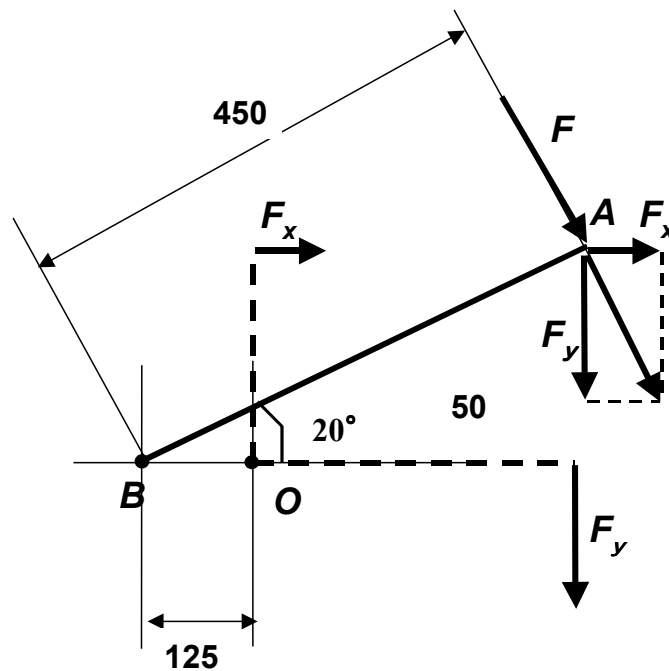
3. レンチに掛かる力を水平成分、垂直成分に分解すると

$$F \cos 20^\circ \quad (1)$$

$$F \sin 20^\circ \quad (2)$$

$O$  点からの力の作用する点までの距離を、分解した力の成分に掛け合わせて和をとったものが、 $O$  点に発生するモーメント

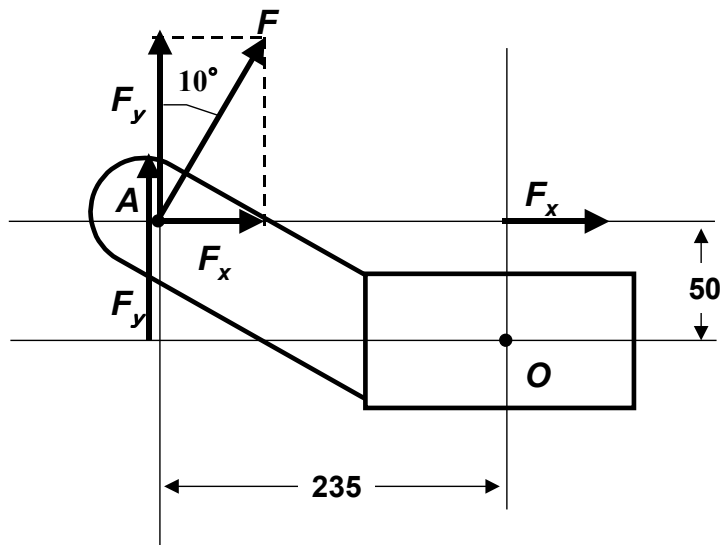
$$(F \cos 20^\circ) \left( \overline{AB} \cos 20^\circ - \frac{OB}{2} \right) + (F \sin 20^\circ) \cdot \overline{AB} \sin 20^\circ = 78.3 \text{ [Nm]}$$



4.  $F$  を  $x$  軸成分、 $y$  軸成分に分解し、 $O$  点周りのモーメントを求めると、

$$M_o = F_x \times 50 + F_y \times 235 = F \cos 10^\circ \times 50 + F \sin 10^\circ \times 235 = 60 [Nm]$$

$O$  点に作用する力は  $F_o = F$



5. (a)  $O$  点は3つのボールの重心なので、

$$F = 3m\alpha$$

よって

$$\alpha = F/3m$$

(b) 系に加わるモーメント＝角運動量の時間変化

3つのボールの角運動量は

$$mr^2\dot{\theta} \times 3$$

よって

$$Fb = \frac{d(3mr^2\dot{\theta})}{dt} = 3mr^2\ddot{\theta}$$

$$\ddot{\theta} = \frac{Fb}{3mr^2}$$

あるいは、慣性モーメントを使うと、3つのボールの慣性モーメントは  $3mr^2$  であるから、

$$I\ddot{\theta} = T \text{ より } 3mr^2\ddot{\theta} = Fb$$

$$\ddot{\theta} = \frac{Fb}{3mr^2}$$

6. 車 A および B の質量をそれぞれ  $M_A, M_B$  とおき、車 A がすべりはじめる前の速度  $V_A$ 、衝突する直前の速度  $V_A'$  とし、車 A が滑り始める前と衝突直前ではエネルギーが保存され、

$$\frac{1}{2}M_A V_A^2 = \frac{1}{2}M_A V_A'^2 + \mu M_A g L \quad (1)$$

ただし  $L = 15[m]$

車 A, B の衝突前後で運動量は保存されるので、衝突後の車 A の速度  $V_A''$ 、車 B の衝突後の速度を  $V_B'$  とすると、

$$M_A V_A' = M_A V_A'' + M_B V_B' \quad (2)$$

衝突後から、車が停止するまで、それぞれの車についてはエネルギー保存が成り立つので、

$$\frac{1}{2}M_A V_A'^2 = \mu M_A g L \quad (3)$$

$$\frac{1}{2}M_B V_B'^2 = \mu M_B g \cdot 2L \quad (4)$$

(3)、(4) より、 $V_A'$ 、 $V_B'$  を求め、(2) に代入し  $V_A''$  を求め (1) へ代入し、 $V_A$  を求めると、

$$V_A = 115.6 \text{ km/h}$$