

## 6. 摩擦力と摩擦係数

### 目的

最大摩擦力や動摩擦力が垂直抗力とどのような関係になっているかを調べ、静止摩擦係数および動摩擦係数の値を求める。

### 仮説の設定

摩擦のある水平面上に物体を置き、水平方向に加える力を次第に大きくしていったところ、右のグラフのような結果が得られた。接触面の材質や形状を同じにしたまま、物体の質量を2倍にして同じ操作を行ったとき、どのような結果が得られると考えられるか。グラフにかき込め。

図のように、木片が斜面上で静止しているとき、木片にはたらく力はつり合っている。すなわち、

$$\text{静止摩擦力 } f = \dots\dots\dots \text{①}$$

$$\text{垂直抗力 } N = \dots\dots\dots \text{②}$$

ここで一般に、静止摩擦力は最大摩擦力をこえないので、

$$f \leq \dots\dots\dots \text{③}$$

(等号成立は  $\theta = \theta_0$  のとき)

①, ②で  $\theta = \theta_0$  として③に代入し、整理すると、 $\theta_0$  を用いて  $\mu = \dots\dots\dots$  と表せる。

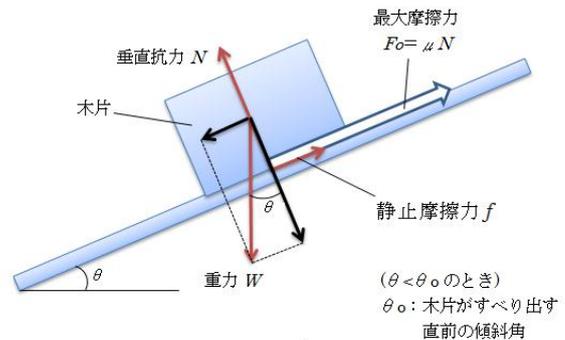
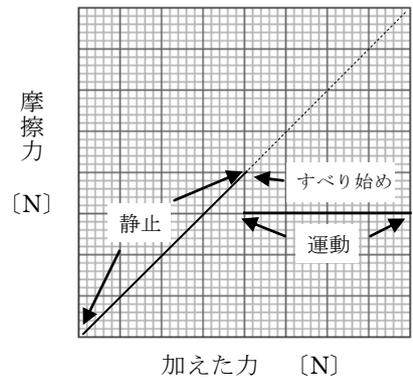


図3

### 使用器具

台、木片、おもり、ばねばかり、台ばかり、分度器、三角関数表

### 実験 I 静止摩擦係数と動摩擦係数

- (1) 台を机や床などの水平面上に設置する。
- (2) おもりをのせた木片の重さ (= 垂直抗力  $N$  に等しい) を台ばかりで測定し、表に記入する。
- (3) おもりをのせた木片をばねばかりで水平方向にゆっくりと引き、すべり出す直前にばねばかりが示していた値 (= 最大摩擦力  $F_0$  に等しい) を表に記入する。
- (4) 次に、木片が一定の速さで動くように力を調整し、そのとき、ばねばかりが示している値 (= 動摩擦力  $F'$  に等しい) を表に記入する。
- (5) (3)~(4)を合計3回繰り返し、 $F_0$  および  $F'$  の平均値を計算して表に記入する。
- (6) おもりの質量を変え、(2)~(5)を繰り返す。
- (7) 最大摩擦力と垂直抗力のグラフ ( $F_0-N$  グラフ) をかく。
- (8) 動摩擦力と垂直抗力のグラフ ( $F'-N$  グラフ) をかく。

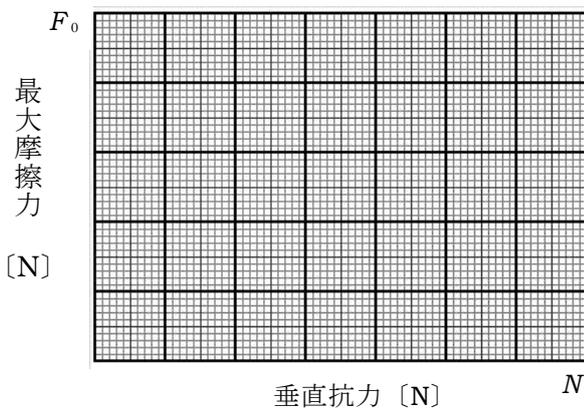
### 実験 II 摩擦角

- (1) 台の上に木片をのせ、台の傾斜角  $\theta$  を次第に大きくしていき、木片がすべり出す直前の傾斜角 (摩擦角)  $\theta_0$  を測定する。

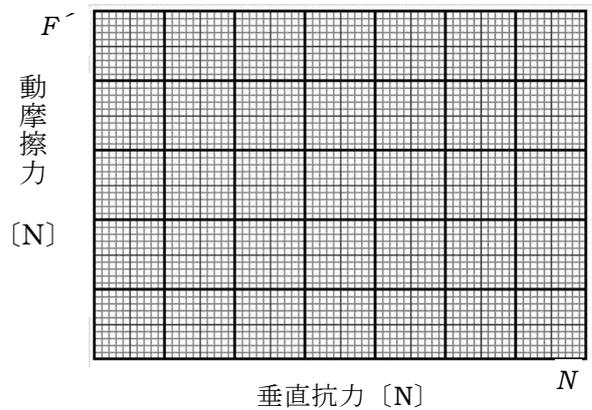
**結果と考察**

垂直抗力 $N$ [N]										
最大摩擦力 $F_0$ [N]		平均								
動摩擦力 $F'$ [N]		平均								

$F_0-N$  グラフ



$F'-N$  グラフ



1.  $F_0-N$  グラフの傾きを計算して、静摩擦係数  $\mu$  の値を求めよ。

$\mu =$  .....

2.  $F'-N$  グラフの傾きを計算して、動摩擦係数  $\mu'$  の値を求めよ。

$\mu' =$  .....

3. 垂直抗力と摩擦力はどのような関係になっているか。

4. 静摩擦係数と動摩擦係数の大小から、最大摩擦係数と動摩擦係数の相違点についてまとめよ。

5. 摩擦角  $\theta_0 =$  ..... $^\circ$  より、静摩擦係数  $\mu$  を求めよ。

$\mu =$  .....

**感想・反省**

月 日 ( )	気温 ℃	年 組 番 名前	関心・意欲 1・2・3・4
班	共同実験者 名 前		思考・表現 1・2・3・4
			実験の技能 1・2・3・4
			知識・理解 1・2・3・4