

## 【実験】摩擦角による静摩擦係数の測定 (実験書・データ)

【目的】摩擦角を利用して、静摩擦係数を測定する。

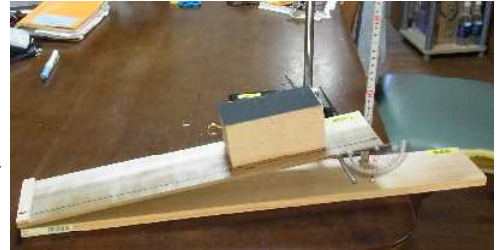
【準備】角材 (300g 程度)、分度器、M4 ボルトとナット、板 2 枚、スタンド、蝶番

### 【実験方法】

#### 1 実験装置

① 2 枚の板を蝶番でつなぎ、斜面を作る。ボルトとナットをおもりとして分度器につけ、角度を測定する装置を作って上板の端につける。

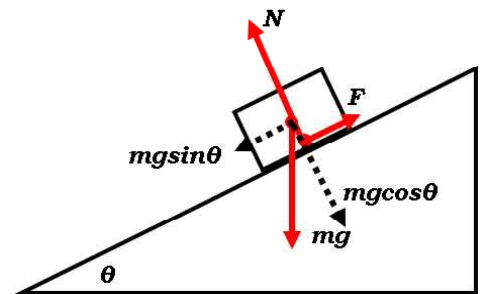
② 角材の一面に紙やすりを貼り、摩擦の程度を変える。



#### 2 理論 摩擦角

水平な板の上に物体を置き、この板を少しずつ傾けていくと、ある角度  $\theta_0$  となったとき物体が滑り出す。この角度  $\theta_0$  を摩擦角と言う。

図のように 重力  $mg$ 、垂直抗力  $N$ 、摩擦力  $F$  の 3 力がはたらいてつりあっている。斜面と垂直には、重力の斜面に対する垂直成分  $[mg\cos\theta]$  と垂直抗力  $N$  が等しく、斜面方向には重力の斜面方向の成分  $[mg\sin\theta]$  と  $F$  が等しい。最大摩



[↑(注)物体は小さいものとする]

$$N = [mg\cos\theta] \dots ① \quad F = [mg\sin\theta] \dots ②$$

動き始めるときの角度を  $\theta_0$ 、最大摩擦を  $F_0$  とすると、静摩擦係数を  $\mu$  として、 $F_0 = \mu N$  だから、

$$\mu = F_0/N = [mg\sin\theta_0/mg\cos\theta_0] = \tan\theta_0$$

である。

#### 【実験】

角材を斜面に乗せ、スタンドで上板を支えながら角度をつけていく。すべり始めた角度を読む。

#### 【結果】

0.30kg の物体を板の上に乗せ、板の傾斜を次第に大きくしていくと、この装置ではおよそ  $\theta_0 = [15]$  ° のとき滑り始める。物体に紙やすりを貼り付けた面を圧着面として板の傾きを次第に大きくしていくと  $\theta_0 = [45]$  ° のとき滑り始める。後の方が滑りにくいことがわかる。

角度から求める	動き出す傾斜角	静摩擦係数 $\mu$
紙やすりのない面	[ 15° ]	[ 0.27 ]
紙やすりのある面	[ 44° ]	[ 0.97 ]

講座 ( ) ( ) 年 ( ) 組 ( ) 席 名前	共同実験者
( ) 月 ( ) 日 ( ) 曜 ( ) 限 気温 ( ) °C 気圧 ( ) hPa 湿度 ( ) %	

## 【実験】 摩擦角による静止摩擦係数の測定 (実験書・レポート)

【目的】 摩擦角を利用して、静止摩擦係数を測定する。

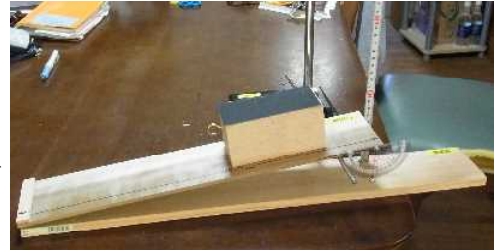
【準備】 角材 (300g 程度)、紙やすり、分度器、M4 ボルトとナット、板 2 枚、スタンド、蝶番

### 【実験方法】

#### 1 実験装置

① 2 枚の板を蝶番でつなぎ、斜面を作る。ボルトとナットをおもりとして分度器につけ、角度を測定する装置を作って上板の端につける。

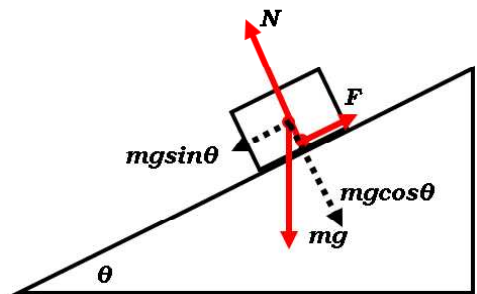
② 角材の一面に紙やすりを貼り、摩擦の程度を変える。



#### 2 理論 摩擦角

水平な板の上に物体を置き、この板を少しずつ傾けていくと、ある角度  $\theta_0$  となったとき物体が滑り出す。この角度  $\theta_0$  を摩擦角と言う。

図のように 重力  $mg$ 、垂直抗力  $N$ 、摩擦力  $F$  の 3 力がはたらいてつりあっている。斜面と垂直には、重力の斜面に対すると垂直成分 [ ] と垂直抗力  $N$  が等しく、斜面方向には重力の斜面方向の成分 [ ] とが等しい。最大摩



[↑ (注) 物体は小さいものとする]

$$N = [ ] \dots \textcircled{1} \quad F = [ ] \dots \textcircled{2}$$

動き始めるときの角度を  $\theta_0$ 、最大摩擦を  $F_0$  とすると、静止摩擦係数を  $\mu$  として、 $F_0 = \mu N$  だから、

$$\mu = F_0 / N = [ ] = \tan \theta_0$$

である。

#### 【実験】

角材を斜面に乗せ、スタンドで上板を支えながら角度をつけていく。すべり始めた角度を読む。

#### 【結果】

0.30kg の物体を板の上に乗せ、板の傾斜を次第に大きくしていくと、この装置ではおよそ  $\theta_0 = [ ]^\circ$  のとき滑り始める。物体に紙やすりを貼り付けた面を圧着面として板の傾きを次第に大きくしていくと  $\theta_0 = [ ]^\circ$  のとき滑り始める。後者の方が滑りにくいことがわかる。

角度から求める	動き出す傾斜角	静止摩擦係数 $\mu$
紙やすりのない面	[ ]	[ ]
紙やすりのある面	[ ]	[ ]

講座 ( ) ( ) 年 ( ) 組 ( ) 席 名前	共同実験者
( ) 月 ( ) 日 ( ) 曜 ( ) 限 気温 ( ) $^\circ\text{C}$ 気圧 ( ) hPa 湿度 ( ) %	