

## 【実験】摩擦係数の測定（水平型）（実験書・データ）

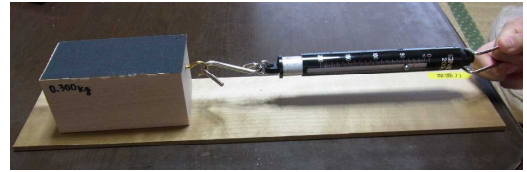
【目的】摩擦力の定義を理解し、摩擦係数を測定する。

【準備】角材（0.3kg くらい）、板、ばねばかり、紙やすり、フック

### 【実験方法】

#### 1 実験装置

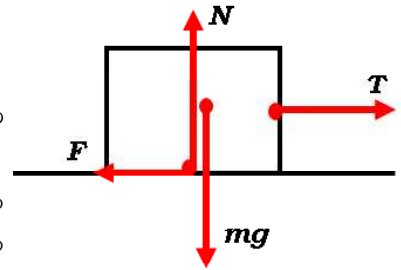
角材の一つの面に紙やすりを貼り、片側にフックをつける。



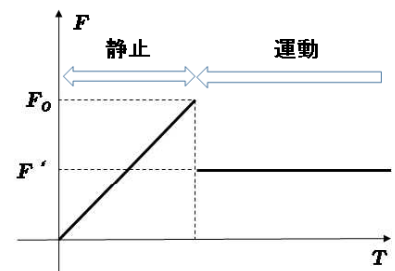
#### 2 実験

##### (1)理論 摩擦係数の定義

物体に外力  $T$  を加えて水平に引く。小さな力で引いたとき、引く力を少しずつ大きくしても物体は動かない。このとき、 $T$  と  $F$  はつり合い、 $[ T = F ]$  という関係にある。この範囲の摩擦力を（**静止摩擦力**）という。次に引く力を徐々に大きくしていくと、ある大きさに達した瞬間、物体は動き出す。静止摩擦力には限界がある。この限界の摩擦力  $F_0$  を（**最大摩擦力**）という。動き出す瞬間には  $T$  と  $F_0$  は  $[ T = F_0 ]$  という関係にある。



さらに、一度動き出した物体では、最大摩擦力よりも（**小さな**）な力を加え続けるだけで動き続けることができる。これは、物体が動いているときの摩擦力である（**運動摩擦力**）が最大摩擦力より小さいからである。



摩擦力は、接触面どうしが押しつけあっている力（この場合垂直抗力  $N$ ）が（**大き**）いほど大きく、触れている面が粗い（ざらざらしている）ほど大きくなる。面の粗さを表す係数を（**摩擦係数**）と言う。静止摩擦係数  $\mu$  と動摩擦係数  $\mu'$  は

$$\mu = [ F_0/N ] \quad \mu' = [ F'/N ]$$

と定義される。

##### (2)実験

①水平にばねばかりを引き、動き始めるときのばねばかりの目盛を読む。

②動き出したら一定の速さで動かしながら目盛を読む。

（注）ビデオ撮影をすると読みやすい。

##### 【結果】

0.30kg のおもりをばねばかりを使って引いてみると、動き出すときの最大摩擦力  $F_0$  は、およそ  $[ 20 \sim 50 ]$  gw (=  $[ 0.196 \sim 0.490 ]$  N) であり、動き出してから動摩擦力はおおよそ  $[ 12 \sim 18 ]$  gw (=  $[ 0.118 \sim 0.176 ]$  N) になっている。

##### 【考察】

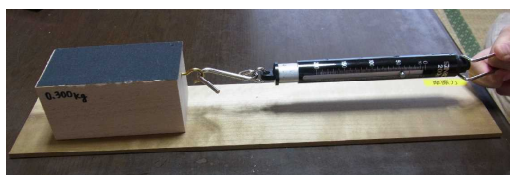
0.30kg の物体の重力は、 $[ 300 ]$  gw (=  $[ 2.94 ]$  N) であることから、垂直抗力  $N = [ 300 ]$  gw (=  $[ 2.94 ]$  N) なので、静止摩擦係数  $\mu$  と動摩擦係数  $\mu'$  は  $\mu = [ 0.067 \sim 0.167 ]$   $\mu' = [ 0.04 \sim 0.06 ]$  と計算できる。

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】 摩擦係数の測定（水平型）（実験書）

【目的】 摩擦力の定義を理解し、摩擦係数を測定する。

【準備】 角材（0.3kg くらい）、板、ばねばかり、紙やすり、フック



### 【実験方法】

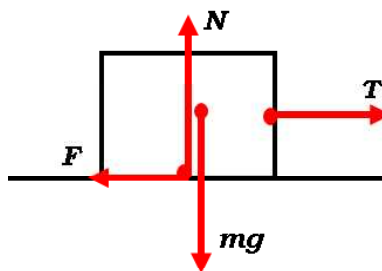
#### 1 実験装置

角材の一つの面に紙やすりを貼り、片側にフックをつける。

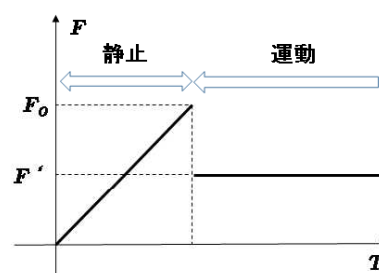
#### 2 実験

##### (1) 理論 摩擦係数の定義

物体に外力  $T$  を加えて水平に引く。小さな力で引いたとき、引く力を少しずつ大きくしても物体は動かない。このとき、 $T$  と  $F$  はつり合い、[ ] という関係にある。この範囲の摩擦力を（ ）という。次に引く力を徐々に大きくしていくと、ある大きさに達した瞬間、物体は動き出す。静止摩擦力には限界がある。この限界の摩擦力  $F_0$  を（ ）という。動き出す瞬間には  $T$  と  $F_0$  は [ ] という関係にある。



さらに、一度動き出した物体では、最大摩擦力よりも（ ）な力を加え続けるだけで動き続けることができる。これは、物体が動いているときの摩擦力である（ ）が最大摩擦力より小さいからである。



摩擦力は、接触面どうしが押しつけあっている力（この場合垂直抗力  $N$ ）が（ ）いほど大きく、触れている面が粗い（ざらざらしている）ほど大きくなる。面の粗さを表す係数を（ ）という。静止摩擦係数  $\mu$  と動摩擦係数  $\mu'$  は

$$\mu = [ ] \quad \mu' = [ ]$$

と定義される。

##### (2) 実験

① 水平にばねばかりを引き、動き始めるときのばねばかりの目盛を読む。

② 動き出したら一定の速さで動かしながら目盛を読む。

（注）ビデオ撮影をすると読みやすい。

##### 【結果】

0.30kg のおもりをばねばかりを使って引いてみると、動き出すときの最大摩擦力  $F_0$  は、およそ [ ] gw (= [ ] N) であり、動き出してから動摩擦力はおよそ [ ] gw (= [ ] N) になっている。

##### 【考察】

0.30kg の物体の重力は、[ ] gw (= [ ] N) であることから、垂直抗力  $N = [ ] gw (= [ ] N)$  なので、静止摩擦係数  $\mu$  と動摩擦係数  $\mu'$  は  $\mu = [ ]$   $\mu' = [ ]$  と計算できる。

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