

【実験】摩擦係数の測定（水平型）（実験書・データ）

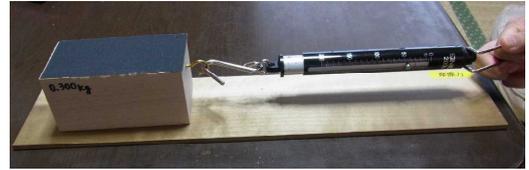
【目的】摩擦力の定義を理解し、摩擦係数を測定する。

【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

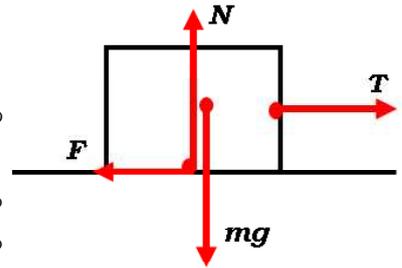
角材の一つの面に紙やすりを貼り、片側にフックをつける。



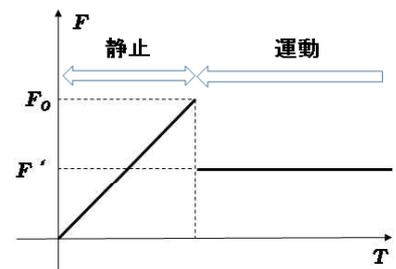
2 実験

(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**）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 μ と動摩擦係数 μ' 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 μ と動摩擦係数 μ' 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】

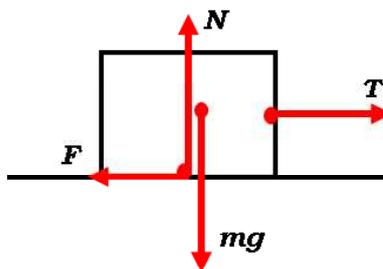
1 実験装置

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。

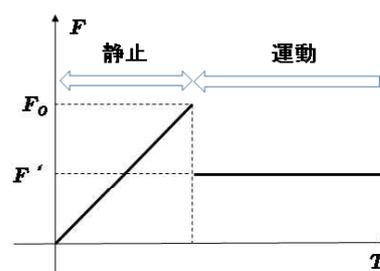
2 実験

(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 μ と動摩擦係数 μ' は

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

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 μ と動摩擦係数 μ' は $\mu = [\quad]$ $\mu' = [\quad]$ 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 () %