


Date of Lab _____

Date of Submission 12/05/2011

Physics Laboratory Report

Title Friction 摩擦Author Class 11E Name Fumitaka NakayamaCo-workers Kuto Sasaki

Date	Summary	Teacher
	静止摩擦係数(最大静止摩擦係数)と動摩擦係数を測定する。物体の重さや接触面と摩擦係数の関係を調べた。 $\mu = \tan \theta$, $F = \mu N$, $F' = \mu' N$ (は正し) が成立していた。	

* レポートは、日本語あるいは英語で記載すること。* この用紙をレポートの表紙として使うこと。

* 実験日から一週間目にあたる日までにレポートを提出すること。ただし、その後内容を付け加えて行っても良い。付け加えたときは、上に日付と内容を書くこと。

Introduction

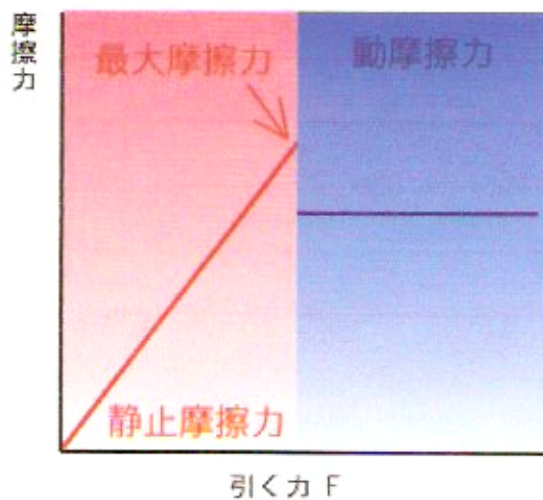
目的

静止摩擦（最大静止摩擦）と動摩擦を測定する。物体の重さや接触面と摩擦力の関係を調べる。

理論

$$\mu = \tan \theta, F = \mu N, F' = \mu' N$$

なめらかな面ほど摩擦が小さく、荒い面ほど摩擦が大きい。



最大摩擦力の大きさ F_0 は接触面同士が押し合う力（垂直効力）に比例する。

動摩擦力の向きは運動している向きと反対の向きである。

Experiment

用意するもの

ばねばかり、木片、板、滑車、糸、おもり

実験方法

- ① 装置を組み立てる。滑車の高さを調節して、木片側の糸と板が平行になるようにする。ばねばかりの位置を測定して、ばねばかり側の糸が鉛直になるようにする。
- ② ばねばかりの0点調節後、木片の質量を測定。木片の寸法も測定する。
- ③ 木片の上に乗せるおもりの質量も測定しておく。
- ④ 板をゆっくり引き、木片が滑り出す直前のばねばかりのめもりを読み取る。静かに板を引き、木片が滑っているときのばねばかりのめもりを読み取る。5回ぐらい行い、平均を求める。木片の上に重りをのせ、同様に実験を行う。重りの量は様子を見て5種類ぐらい変える。
- ⑤ 木片の置き方を変えて（接触面積を変えて、）同様の実験を行う。板を裏返して実施してみる。余裕があれば、別の材料を固定して同様の実験を行う。

Results

- ① 板の面の種類：あらい 接触面積：大

実験	1	2	3	4
木片とおもりの質量 $[\times 10^{-3}kg]$	328	578	828	1078
垂直抗力 $N[N]$	3.21	5.66	8.11	10.56
最大静止摩擦力 $F[N]$	0.900	1.60	2.30	3.00
動摩擦力 $F' [N]$	0.500	0.90	1.30	1.60
静止摩擦係数 μ	0.280	0.282	0.283	0.284
動摩擦係数 μ'	0.155	0.159	0.160	0.152

- ② 板の面の面積：あらい 接触面積：小

実験	1	2	3	4
木片とおもりの質量 $[\times 10^{-3}kg]$	328	578	828	1078
垂直抗力 $N[N]$	3.21	5.66	8.11	10.56
最大静止摩擦力 $F[N]$	0.900	1.60	2.40	3.10
動摩擦力 $F' [N]$	0.490	0.87	1.32	1.70
静止摩擦係数 μ	0.280	0.282	0.295	0.293
動摩擦係数 μ'	0.153	0.154	0.163	0.161

③ 板の面の面積：なめらか 接触面積：大

実験	1	2	3	4
木片とおもりの質量 $[\times 10^{-3}kg]$	328	578	828	1078
垂直抗力 $N[N]$	3.21	5.66	8.11	10.56
最大静止摩擦力 $F[N]$	1.00	1.60	2.30	2.90
動摩擦力 $F' [N]$	0.420	0.750	1.08	1.33
静止摩擦係数 μ	0.311	0.282	0.283	0.274
動摩擦係数 μ'	0.131	0.133	0.133	0.126

④ 板の面の面積：なめらか 接触面積：小

実験	1	2	3	4
木片とおもりの質量 $[\times 10^{-3}kg]$	328	578	828	1078
垂直抗力 $N[N]$	3.21	5.66	8.11	10.56
最大静止摩擦力 $F[N]$	0.800	1.60	2.40	3.20
動摩擦力 $F' [N]$	0.420	0.750	1.08	1.33
静止摩擦係数 μ	0.249	0.282	0.296	0.303
動摩擦係数 μ'	0.131	0.133	0.133	0.126

⑤ 板の面の面積：あらい 接触面積：大

実験	1	2	3	4
木片とおもりの質量 $[\times 10^{-3}kg]$	328	578	828	1078
角度 θ	16	15	13	10
垂直抗力 $N[N]$	3.09	5.47	7.91	10.40
最大静止摩擦力 $F[N]$	0.900	1.60	2.30	3.00
動摩擦力 $F' [N]$	0.411	0.698	1.03	1.33
静止摩擦係数 μ	0.287	0.268	0.231	0.176
動摩擦係数 μ'	0.133	0.126	0.130	0.128

⑥ 板の面積：なめらか 接触面積：大

実験	1	2	3	4
木片とおもりの質量 $[\times 10^{-3}kg]$	328	578	828	1078
角度 θ	16	19	21	22
垂直抗力 $N[N]$	3.09	5.36	7.58	9.80
最大静止摩擦力 $F[N]$	0.900	1.60	2.30	3.00
動摩擦力 $F' [N]$	0.399	0.708	0.993	1.35
静止摩擦係数 μ	0.287	0.344	0.384	0.404
動摩擦係数 μ'	0.129	0.132	0.131	0.138

Discussion

①の実験では静止摩擦係数、動摩擦係数ともにほぼ一致したので、 $F = \mu N$ 、 $F' = \mu' N$ 正しいといえる。⑤、⑥の実験から $\mu = \tan \theta$ も①などの結果と一致したので、正しいといえる。物体の重さと摩擦係数は関係がないことが分かった。しかし、これから考えると、 θ の値は常に一定でなければならない。ここがずれてしまったのは少し残念である。

動摩擦係数が静止摩擦係数よりも小さいことはこれらの実験から正しいといえる。接触面積を求めるのを忘れたが、これが分からなくても、結果は変わらなかったもので、接触面積と摩擦係数は関係ないといえる。

Conclusion

今回の実験は前回と比べて、うまくいったのでよかった。ただ θ の値が一緒になるはずが違う結果になってしまったのでそこが課題である。

この実験を通して、摩擦に対する理解が一層深まったと思う。実験をやるのとやらないのでは理解が全然違うということを実感できた。

出典

http://www.catvny.ne.jp/~t_sato/test/tls2/science/2_s_phy1.html



たかさんのデータをきれいにまとめてみる。