

実験 4 静止摩擦力

目的

最大摩擦力 F_0 の大きさは、面の状態を表す静止摩擦係数 μ と物体が面から受ける垂直抗力 N との積で表される($F_0 = \mu N$)。次の1、2の実験を行い、 F_0 が N に比例することを検証し、 μ の値を求める。

準備

段ボールの容器、金属板、ばねはかり、おもり、接着テープ、ものさし、方眼紙、力学スタンド

実験

その1

- (1) 容器をばねはかりで引くことが出来るように、段ボールの容器に接着テープを貼る。
- (2) 板を水平にして置き、その上に容器を置く。
- (3) 容器の上に100gのおもり1個をのせて、ばねはかりで容器をゆっくりと水平方向に引き、容器が動き始めた瞬間のはかりの指針の示す目盛 [N] を読み取る。
- (4) 容器にのせるおもりの質量を150g,200g,⋯と変えて(3)と同じ測定を300gまで行う。なお、この測定は3セット行う。(100g→150g→200g→250g→300g→100g→150g→⋯の順で行う。)
- (5) 方眼紙に、縦軸に F_0 [N]、横軸に垂直抗力 N [N] をとって測定結果のグラフを書く。
なお、 F_0 の値は3回の測定の平均値をとること。
- (6) $F_0 = \mu N$ であるから、 $F_0 - N$ 図の直線の傾きが μ である。これより、板と容器の間の静止摩擦係数 μ を求める。

その2

- (1) 力学スタンドを利用して、図1のように板を支えて板を傾ける。最初は板の傾きは小さくしておく。
- (2) 適当な質量(20gが理想)のおもりをのせた容器を金属板の斜面上に置く。
- (3) スタンドを手で少しずつ横に押しながら、斜面の傾きを大きくしていく。
- (4) 斜面上の容器が滑り始めた瞬間にスタンドを押すのをやめる。
- (5) この時の板の傾きの角を θ として、 μ の値を求める。なお、この操作は3回繰り返す。
- (6) 実験1と2でそれぞれ求めた μ の値を比較せよ。

補足：実験 2 における μ の値の求め方

説明より、 $\mu = \tan\theta$ が成り立つ。ここで、図 1 のように板が机の面と接している点を O、容器がある点を Q、Q の真下の机の面上の点を P とすると、 $\tan\theta$ は次のように求められる。

$$\tan\theta = \frac{PQ}{OP}$$

これから、 μ の値が求められる。

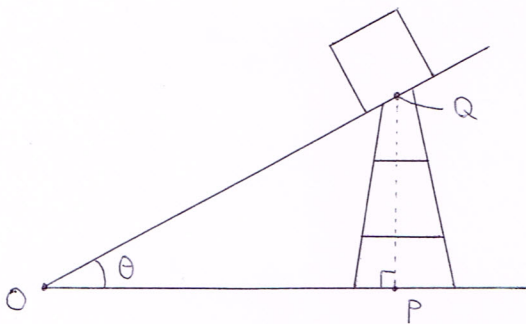


図 1：力学スタンドの模式図

結果

実験 1

	100g	150g	200g	250g	300g
1 回目					
2 回目					
3 回目					
平均					

これより、 μ の大きさは、_____ となった。

実験 2

	1 回目	2 回目	3 回目
OP [cm]			
PQ [cm]			
$\tan\theta$			
μ			

実験 1 と 2 で求めた μ の値を比較すると…。

計算欄 自由に使って構いません。