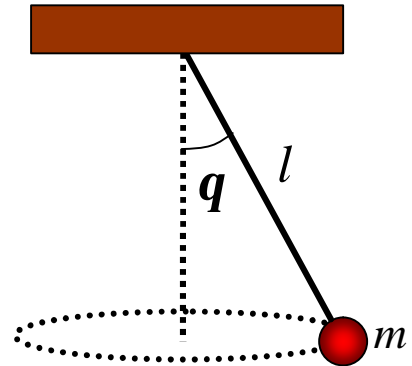


平成 23 年度夏学期 力学 B (鳥井) レポート問題 6

平成 23 年 5 月 26 日出題

1. 長さ  $l$  のひもで吊るされた質量  $m$  の球が鉛直方向に対して  $q$  の角度で等速円運動している。ひもの質量は無視できるとして、以下の問いに答えよ。

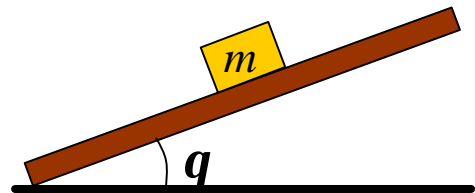
- (1) 球に働いている力を矢印で表せ。
- (2) 球がひもから受ける張力の大きさ求めよ。
- (3) 球の等速円運動の向心加速度を求めよ。
- (4)  $q \ll 1$  とする。このとき、 $\sin q \cong \tan q \cong q$  と近似できる。球の等速円運動の周期がちょうど 2 秒になるひもの長さを求めよ(数値で答を出すこと)。



- (5) (実験実習) 5 円玉を (4) で答えた長さの糸で吊るし、 $q \ll 1$  をみたく角度で回転させてみよ。周期は本当に 2 秒になったか? また回転させるのではなく、単振り子のように揺らした場合、その周期はどうなるか? 同じ周期になった場合、それは何故か考察せよ。

2. 質量  $m$  のブロックを板の上に乗せ、水平面に対する板の角度  $q$  を大きくしていったら、ちょうど  $q = q_0$  のときに滑り出した。以下の問いに答えよ。

- (1) 滑り出す前の角度において、ブロックに働いている重力、垂直抗力、摩擦力を矢印で表わせ。



- (2) ブロックが滑り出す直前における、垂直抗力の大きさ  $N$ 、および摩擦力の大きさ  $F_{\max}$  (最大静止摩擦力) を求めよ。
- (3) 静止摩擦係数  $\mu$  は、 $F_{\max} = \mu N$  で定義される。このブロックと板との間の  $\mu$  を  $q_0$  で表わせ。
- (4) ブロックが動き始めてからの摩擦力(動摩擦力)の大きさは  $F = \mu' N$  (ただし  $\mu' < \mu$ ) で与えられるとする。横軸を  $q$ 、縦軸を摩擦力の大きさとするグラフの概形を描け。
- (5) (実験実習)(3)の解答を参考にして、身近にある物体間の静止摩擦係数を測定せよ(おおよその値でよい)。1 より大きい静止摩擦係数の測定に成功した場合は、特別なレポート点を与えるので、その詳細(用いた物体の材質、形状など)を報告すること。(注) 粘着力は摩擦力とはみなしません。