

§8 - #1 単振動のグラフ

なめらかで不動の水平面上の両端に一つずつ、ばね定数がともに k で、長さの等しい軽いばねが固定されている。各々のばねの他端には等しい質量 m の、質点とみなせるおもりが1個ずつ取り付けられている。そして、図1のように水平面の中央にとった原点 O で二つのおもりが接触しているとき、二つのばねは自然長の状態であるとする。二つのおもりは x 軸上を運動するとして、下記の問題に答えよ。 x 軸は図の右向きを正にとる。

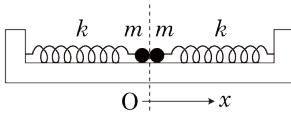


図 1

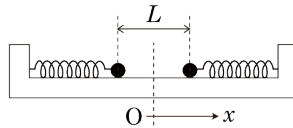


図 2

[A] 図2のように、ばねの弾性の限界内で両方のばねを $L/2$ だけ縮ませる。

そして、時刻 $t=0$ に左のおもりを静かに放した。

- (1) このとき左のおもりの単振動の角振動数 ω はいくらか。
- (2) 左のおもりの座標 x_0 を表す式を記せ。
- (3) 左のおもりが原点を最初に通過する時刻 t_0 と、そのときの速度 v_0 を求めよ。

[B] 次にもう一度左のばねを $L/2$ だけ縮ませ、時刻 $t=0$ に左のおもりを静かに放す。それと同時に、右のおもりに原点で右向きにある速度を与える。右のばねは最大 $L/2$ だけ縮み、その後二つのおもりは衝突した。

- (4) 右のおもりにはじめに与えた速度はいくらか。
- (5) 衝突までの右のおもりの座標 x_0 を表す式を求めよ。
- (6) 衝突が起きる時刻 t_1 と位置 x_1 を求めよ。
- (7) 衝突が起きる直前の左右のおもりの速度を求めよ。
- (8) $t=0$ から衝突するまでの二つのおもりの座標の時間変化を表すグラフを描け。

(1996 東京農工大)