

目次 前回 次回 今回の解答

物理数学 演習 II

樋口さぶろお¹ 配布: 2007-11-01 Thu 更新: Time-stamp: "2007-11-30 Fri 09:35 JST hig"

5 斜面にそって物体の運動

今日の目標

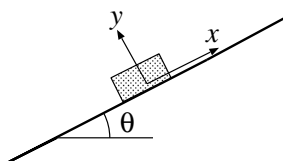
1. 斜面上の重力と垂直抗力と動摩擦力をうける物体の運動を求められるようになる。

5.1 なめらかな斜面に沿う運動

5.1.1

永田 例題 3.2, p.54 傾きの角 $\theta > 0$ の, 十分に長い斜面がある. 質量 m の物体に, 重力 (重力加速度の大きさ g), 垂直抗力だけがはたらく.

図のように x, y 座標軸をとる. 垂直抗力の y 成分を N とする. 物体が斜面に沿って下向きにすべって動いている間について, 時刻を t として, x, y 方向の運動方程式をそれぞれ書き, 解いて運動を求めよう (積分定数は定めなくてよい)

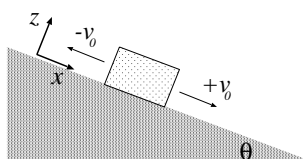


5.1.2

永田 例題 3.2, p.54 角度 θ だけ傾いたなめらかな面の上をすべる質量 m の物体を考える. 図のように, 斜面と平行な方向に x 軸, それと垂直な方向に z 軸を取る.

時刻 $t = 0$ に原点から初速度の大きさ v_0 で物体を斜面にそって下向きに発射した. 重力加速度の大きさを g とする.

1. x, z それぞれの方向の運動方程式をたてよう.
2. 初期条件を考慮して, 時刻 $t = 0$ 以降の物体の運動を求めよう.



¹Copyright ©2007 Saburo HIGUCHI. All rights reserved.

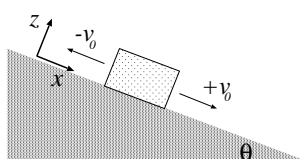
5.2 斜面に沿う運動と動摩擦力

5.2.1

永田 p.66 角度 θ だけ傾いた粗い面の上をすべる質量 m の物体を考える. 図のように, 斜面と平行な方向に x 軸, それと垂直な方向に z 軸を取る.

時刻 $t = 0$ に原点から初速度の大きさ v_0 で物体を斜面にそって下向きに発射した. 物体と面の間の動摩擦係数を μ' , 重力加速度の大きさを g とする.

1. x, z それぞれの方向の運動方程式をたてよう.
2. 初期条件を考慮して, 時刻 $t = 0$ 以降の物体の運動を求めよう.
3. 物体が斜面の途中で止まるための θ に対する条件を求めよう.



5.2.2

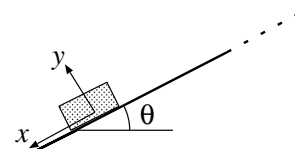
永田 p.66 問題 5.2.1 と同じ状況で, 物体を, 初速度の大きさ v_0 で斜面にそって上向きに発射した場合の運動を求めよう. 物体が止まるまでに進んだ距離を求めよう.

Hint. 運動方程式 (で絶対値記号をはずしたものは 5.2.1 と同じではありません).

5.2.3

永田 p.66 傾きの角 $\theta > 0$ の, 十分に長い斜面がある. 質量 m の物体に, 重力 (重力加速度の大きさ g), 垂直抗力, 動摩擦力 (動摩擦係数 μ') がはたらく.

大きさ V の初速度で, 時刻 $t = 0$ に斜面の上向きに物体を発射したところ, しばらく上向きに運動した後, いったん静止した.



1. 図のように x, y 座標軸をとる. 物体が斜面の上向きに動いている間について, x 方向, y 方向の運動方程式を書こう.
2. 運動方程式を解き, 初期条件を考慮して, いったん静止するまでの物体の運動を求めよう. いったん静止するまでに移動する距離を求めよう.

数検団体受検やります!

2007-12-08 土 です. <http://www.a.math.ryukoku.ac.jp/~hig/suken/> と別紙参照.