

## シミュレーションとプログラミング

藪哲郎

教材サイト：Teams の投稿を見て下さい。

Google などから検索する場合、「藪哲郎」で検索して「藪哲郎のホームページ」→「教材（講義・実験・演習）」→「教育のための科学基礎論」で到達します。

## ● ボールの運動

・考えてみよう 1……最も遠くまで届く角度を求める  
(設定値)

投擲角度：15, 30, 45, 60, 75      初期位置： $x = 0, y = 0$   
初速：7 m/s

・考えてみよう 2 …… バウンド後半分の高さに上がる反発係数を求める  
(設定値)

投擲角度：0      初期位置： $x = 0, y = 2$   
初速：1 m/s

## ● 万有引力

・考えてみよう……円軌道を描く  $v_x$  を求める  
(設定値)

初期位置  $(x, y) = (0, 1)$       初速  $(v_x, v_y) = (0.3 \sim 1.7, 0)$       重力：2  
(理論)

重力=遠心力より

$$m \frac{G}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$$

である。 $v$  について解くと

$$v = \sqrt{\frac{G}{r}}$$

が得られる。 $G = 2, r = 1$  を代入すると、 $v = 1.414 \dots$  が求まる。

● 振り子

・考えてみよう……振り子が真上まで行くための初速を求める  
(理論)

位置エネルギー = 運動エネルギーより

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2$$

である。 $v$  について解くと、

$$v = \sqrt{2gh}$$

が得られる。 $g = 9.8$ ,  $h = 1.5$  を代入すると、 $v = 5.42 \dots$  となる。

● 波動シミュレータ

(1) 固定端/自由端での波の反射

初期値: gauss 中心 50 広がり 5 最大値 10

左端: 固定端 or 自由端

右端: 固定端 or 自由端

(2) 共振現象

初期値: none

左端: 強制振動 波長: 50 or 49 振幅: 2

右端: 固定端

描画速度: 3 倍 (この現象のみ)

(3) 反射と透過

屈折率分布: 50 100 2 (右半分は速度 1/2)

初期値: gauss 中心位置 20 広がり 5 最大値 20

左端: 整合端

右端: 固定端

(4) ブラッグ反射

基本設定:  $dx = 0.1$

初期値: none

左端: 強制振動 波長 10, 20, 40 振幅 5

右端: 整合端

ブラッグ反射実験用の屈折率分布  
(教材サイトの「ブラッグ反射実験用 多層膜の屈折率分布」をクリックして下さい)

50	51.7	3
51.7	56.7	1
56.7	58.4	3
58.4	63.4	1
63.4	65.1	3
65.1	70.1	1
70.1	71.8	3
71.8	76.8	1
76.8	78.5	3
78.5	100	1

以上