

スタンダード物理 基礎力確認テスト②

1

一定の速さ 10.0m/s で鉛直に上昇する気球に乗っている人が、窓から手を出して気球に対して 9.8m/s の速さで小石を真上に投げた。重力加速度の大きさを 9.8m/s^2 として、次の問いに答えよ。

(1) 小石が再びこの人の目の前を通過するのは、投げてから何秒後か。

- ア. 1.0s イ. 2.0s ウ. 4.0s エ. 6.0s

(2) この人の目の前を通過するときの小石の速度は、この人から見てどの向きにいくらか。

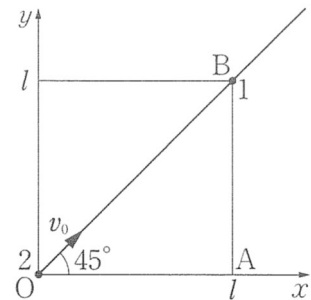
(3) また、このときの小石の運動を地上にいる人が見ると、どの向きにいくら速さで動いているように見えるか。

(2)(3)の選択肢

- ア. 上向きに 0.2m/s イ. 下向きに 0.2m/s ウ. 上向きに 9.8m/s エ. 下向きに 9.8m/s

2

図のように、水平な地面上で、原点 O から距離 l だけ離れた点 A の真上の高さ l の点 B から物体 1 を自由落下させると同時に、点 O から物体 2 を初速度 v_0 で地表面から 45° の角度で投げ出したところ、物体 1, 2 は空中で衝突した。ただし、図のように点 O を原点とし、水平右向きに x 軸をとり、鉛直上向きに y 軸をとるものとする。さらに、空気の影響は無視できるものとし、物体 1, 2 を投げ出した時刻を $t = 0$ 、重力加速度の大きさを g とする。



(4) 時刻 t における、物体 1 の y 座標 y_1 を求めよ。

- ア. $\frac{1}{2}v_0t$ イ. $\frac{\sqrt{2}}{2}v_0t$ ウ. $\frac{\sqrt{2}}{2}v_0t - \frac{1}{2}gt^2$ エ. $l - \frac{1}{2}gt^2$

(5) 時刻 t における、物体 2 の x 座標 x_2 を求めよ。

- ア. $\frac{1}{2}v_0t$ イ. $\frac{\sqrt{2}}{2}v_0t$ ウ. $\frac{\sqrt{2}}{2}v_0t - \frac{1}{2}gt^2$ エ. $l - \frac{1}{2}gt^2$

(6) 2 物体が衝突するとき、 $y_1 = y_2$ となる。これより、衝突する時刻を求めよ。

- ア. $\frac{l}{v_0}$ イ. $\frac{2l}{v_0}$ ウ. $\frac{\sqrt{2}l}{v_0}$ エ. $\frac{\sqrt{2}l}{2v_0}$

(7) 衝突した高さを求めよ。

- ア. $\frac{gl^2}{v_0^2}$ イ. $l - \frac{gl^2}{v_0^2}$ ウ. $l + \frac{gl^2}{v_0^2}$ エ. $\frac{gl^2}{2v_0^2}$

(8) 空中で衝突するための v_0 の条件を求めよ。

- ア. $v_0 > \sqrt{gl}$ イ. $v_0 < \sqrt{gl}$ ウ. $v_0 > \sqrt{2gl}$ エ. $v_0 < \sqrt{2gl}$

3

図のように、水平面と 45° をなす斜面 OP 上の点 O から、斜面の上方に向けて質量 m の質点を発射する。座標軸は、 O を原点として、 x 軸を水平に、 y 軸を鉛直にとる。重力加速度の大きさを g とする。

質点の初速度のベクトルは $x-y$ 面内にあり、その x 成分を u とし、 y 成分を v とする。

(9) 投げ上げてから時間 t_1 [s] が経過したとき、質点の x 座標 x_1 を求めよ。

(10) 投げ上げてから時間 t_1 [s] が経過したとき、質点の y 座標 y_1 を求めよ。

(9)(10)の選択肢

ア. ut_1 イ. vt_1 ウ. $ut_1 - \frac{1}{2}gt_1^2$ エ. $vt_1 - \frac{1}{2}gt_1^2$

(11) 直線 OP の式を求めよ。

ア. $y=x$ イ. $y=-x$ ウ. $y=x^2$ エ. $y=-x^2$

(12) 質点が OP と衝突するとき、(9)~(11)式を同時に満たす。衝突する時間 t_1 を v , u , g で表せ。

ア. $\frac{2(u-v)}{g}$ イ. $\frac{2(v-u)}{g}$ ウ. $\frac{u-v}{2g}$ エ. $\frac{v-u}{2g}$

(13) 衝突するとき、質点の速度の y 成分を求めよ。

ア. $2u-v$ イ. $2v-u$ ウ. $u-2v$ エ. $v-2u$

(14) 質点が点 A に垂直に衝突するようにしたい。 u と v の比 $\frac{u}{v}$ をいくりにすればよいか。

ア. $\frac{1}{2}$ イ. $\frac{1}{3}$ ウ. 2 エ. 3

