

学籍番号 \_\_\_\_\_ 氏名 \_\_\_\_\_ 得点 \_\_\_\_\_

Q1: 質量  $m$  の物体を初速度  $V$  で投げ上げる。時刻ゼロで物体は原点におり、初速度の方向は水平面から測って角度  $30^\circ$  である。重力加速度の大きさを  $g$  とする。以下の問に答えよ。

(1) 水平に  $x$  軸，鉛直上向きに  $y$  軸を取る。運動方程式を立てよ(5×2=10)。

※解答は  $m\ddot{x} = \dots$  の形で表記すること。

$x$ :

$y$ :

(2) 運動方程式を解きなさい。積分定数は  $x$  成分が  $C_1, C_2$ ,  $y$  成分が  $C_3, C_4$  とせよ(5×2=10)。

※「運動方程式を解け」というのは、「微分方程式を解け」ということ。2階微分方程式は、解けば2個の積分定数が現れる。

(3) 運動を決定せよ(5×2=10)。

※「運動を決定せよ」というのは、初期条件と運動方程式を同時に満たす運動を答えよということ。

(4) 物体が再び地面に到達する時刻を求めよ(10)。

(5) 最高点の高さが  $H$  であった。  $V$  を  $H$  を用いて表わせ(10)。

Q2: 自動車が  $15\text{m/s}$  の速さで走っている。ブレーキを掛け、 $1.5\text{m/s}^2$  の加速度で減速した。以下の間に答えよ。

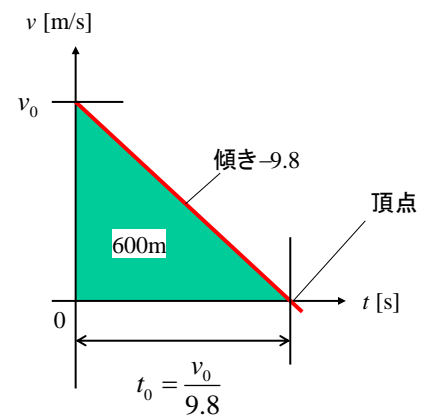
(1) 自動車の質量を  $m$ ，位置を  $x$ ，加速度の大きさを  $K$  として運動方程式を立てよ(10).

(2) 時刻ゼロを原点として，運動を決定せよ。  $K$  に  $1.5\text{m/s}^2$  を代入すること(10).

(3) 自動車が停止するまでに走る距離を求めよ(10).

Q3: 君は新米の花火職人だ。親方から、「 $600\text{m}$  上がって，最高点で爆発する花火を作れ」と言われた。重力加速度の大きさを  $9.8\text{m/s}^2$  として以下の問いに答えよ。

(1) 打ち上げの初速はどれほどにすれば良いか(10).



(2) 打ち上げ後，何秒で爆発するように仕掛ければ良いか(10).