

学籍番号 _____ 氏名 _____ 得点 _____

Q1: 質量 m の物体を時刻ゼロで、初速度 V で投げ上げる。初速度の方向は水平面から測って角度 30° 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) 運動方程式 $m\ddot{\mathbf{r}} = m\mathbf{g}$, ただし $\mathbf{g} = (0, -g)$ をデカルト座標の成分ごとに書き表せ(5×2=10).

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).

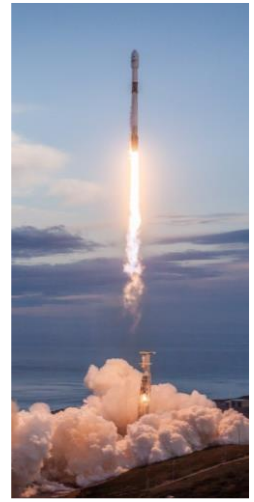
(3) 投げ上げた瞬間の座標(3, 4)であった。 $x(t)$ を決定せよ(10).

(4) 同様に $y(t)$ を決定せよ(10).

(5) 最高点の座標を求めよ(10).

Q2: 宇宙ロケットは打ち上げ時に重力の6倍ほどのG(加速度)を感じるという。地球の重力を引けば、これはロケットが上向きに $9.8 \times 5 \text{ [m/s}^2\text{]}$ で加速している証拠である。

(1) 加速度が一定のとき 50 秒後のロケットの速さを求めよ(10).



(2) そのときロケットは射点からどれほどの距離にいるか求めよ(10).

Q3: 極座標で $\mathbf{r} = (R, \omega t + \theta)$ (ω, θ は定数)という等速円運動をする物体について考える

(1) 運動をデカルト座標で書き直しなさい(10).

(2) 加速度ベクトルを求めよ(10).

(3) 加速度が円の中心に向くことを示しなさい(10). ※いくつか方法があるが、ここでは $\ddot{\mathbf{r}} = k\mathbf{r}$ (k は負の定数)であることを示す.