

動力学 No.8 運動方程式を解く (3) 鉛直投げ上げ

$$\begin{cases} x(t + \epsilon) &= x(t) + \epsilon v\left(t + \frac{\epsilon}{2}\right) \\ v\left(t + \frac{\epsilon}{2}\right) &= v\left(t - \frac{\epsilon}{2}\right) - \epsilon g \end{cases} \quad (1)$$

ここで $\epsilon = 0.10 \text{ s}$, $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ とし, 小数第 4 位を四捨五入しなさい.

時刻 t [s]	位置 $x(t)$ [m]	速さ $v(t)$ [m/s]	加速度 $a(t)$ [m/s ²]
0	$x(0) = 0.0$	$v(0) = 6.0$	$a(0) = -9.8$
		$v(\frac{\epsilon}{2}) = v(0) - \frac{\epsilon}{2}g$	
ϵ			
2ϵ			
3ϵ			
4ϵ			
5ϵ			
6ϵ			
7ϵ	$= 1.799$	$= -0.370$	
8ϵ		$= -1.350$	
9ϵ			
10ϵ			
11ϵ			
12ϵ			
13ϵ	$= -0.481$	$= -6.25$	

- $x-t$ グラフ, $v-t$ グラフをグラフ用紙に描きなさい.
- 上に描いたグラフから, 次の値 (座標) を読みなさい.

	時刻	距離	速さ
最高点	$t_H =$	$x_H =$	$v_H = 0$
再び地上に戻ってきた点	$t_L =$	$x_L = 0$	$v_L =$

3. Newton の運動方程式

$$m \frac{dv}{dt} = -mg \quad (2)$$

を解きなさい。(動力学 No.5 4. 参照)

(a) t で積分して $v(t)$ を求めなさい。初期条件は $v(0) = +6.0$ m/s である。

(b) もう一度 t で積分して $x(t)$ を求めなさい。初期条件は $x(0) = 0.0$ m である。

(c) 微分方程式を解いた結果から、次の量を計算しなさい。

(i) 最高点に達したとき ($v = 0$) の時刻 t_H は何 s か。

(ii) 最高点の位置 x_H は地上何 m か。

(iii) 地上に戻ってきたとき ($x = 0$) の時刻 t_L は何 s か。

(iv) 地上に戻ってきたときの速さ v_L は何 m/s か。

4. 今日の講義でわかったこと・わからなかったこと・感想などを書きなさい。(自由記載)