

積分定数はゼロとする.

番号

氏名

動力学 No.2 位置, 速さ, 加速度

1. 動力学 No.1 で, 自由落下する物体の運動の速さは $v(t) = 9.8t$ と表された.

(a) このときの位置 $x(t)$ と加速度 $a(t)$ を求めなさい.

$$x = \int 9.8t \, dt = 4.9t^2$$

$$a = \frac{d}{dt}(9.8t) = 9.8$$

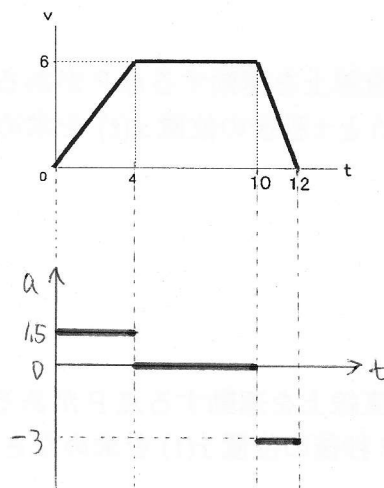
(b) 時刻 $t = 20\epsilon$ [s] のときの物体の位置 $x(20\epsilon)$ を求めなさい. (動力学 No.1 4.(c) 参照)

$$x(20\epsilon) = 4.9 \times (20 \times 0.04)^2 = 3.136 \doteq 3.1 \text{ m}$$

2. A 駅から B 駅まで走る電車の速さ v [m/s] と時間 t [s] との関係は図のようになった.

(a) A 駅と B 駅の距離 S は何 m か.

$$\begin{aligned} S &= \frac{4 \times 6}{2} + 6 \times 6 + \frac{2 \times 6}{2} \\ &= 12 + 36 + 6 = 54 \text{ m} \end{aligned}$$



(b) 加速度 a と時間 t との関係を示すグラフを書きなさい.

3. 速さ 6.0 m/s でボールを地上から真上に投げ上げたとき, 投げってから t 秒後のボールの地面からの高さは $x(t) = 6t - 4.9t^2$ となった.

(a) このボールの t 秒後の速さ $v(t)$ [m/s] を求めなさい.

$$v = \frac{dx}{dt} = 6 - 9.8t$$

(b) 最高点 ($v = 0$) に達したときの時刻 t を求めなさい.

$$v = 0 = 6 - 9.8t \text{ より } t = \frac{6}{9.8} = 0.61 \text{ s}$$

(c) 最高点までの高さを求めなさい.

$$x(0.61) = 6 \times 0.61 - 4.9 \times (0.61)^2 \doteq 1.8 \text{ m}$$

4. 一定の速さ $v(t) = 5 \text{ m/s}$ で運動している物体がある. この物体の加速度 $a(t)$ と t 秒後の位置 $x(t)$ を求めなさい.

$$a = \frac{d}{dt}(5) = 0, \quad x = \int 5 dt = 5t$$

5. 数直線上を運動する点 P がある. 点 P の t 秒後の速さは $v(t) = 9.8 - 9.8e^{-t}$ と表される. t 秒後の位置 $x(t)$ を求めなさい.

$$\begin{aligned} x &= \int (9.8 - 9.8e^{-t}) dt \\ &= 9.8t + 9.8e^{-t} \end{aligned}$$

6. 数直線上を運動する点 P がある. 点 P の t 秒後の速さは $v(t) = -\sin t$ と表される. 加速度 $a(t)$ と t 秒後の位置 $x(t)$ を求めなさい.

$$a = \frac{d}{dt}(-\sin t) = -\cos t, \quad x = \int (-\sin t) dt = \cos t$$

7. 数直線上を運動する点 P がある. 点 P の t 秒後の速さは $v(t) = 3t^2 - 12t + 9$ と表される.
(a) t 秒後の位置 $x(t)$ を求めなさい.

$$x = \int (3t^2 - 12t + 9) dt = t^3 - 6t^2 + 9t$$

- (b) t 秒後の加速度 $a(t)$ を求めなさい.

$$a = \frac{d}{dt}(3t^2 - 12t + 9) = 6t - 12$$

- (c) $x-t$, $v-t$, $a-t$ のそれぞれのグラフを一枚のグラフ用紙に描きなさい.
8. 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)