

## 2002年度 基礎数学ワークブック

|     |   |
|-----|---|
| 著者  | 井上 昌昭   |
| 雑誌名 | 高知工科大学 基礎数学ワークブック   |
| 巻   | 2002年度版   |
| 発行年 | 2002  |
| URL | <a href="http://hdl.handle.net/10173/248">http://hdl.handle.net/10173/248</a> |

高知工科大学

基礎数学ワークブック

(2002年度版)

番外編

「力学入門2」

解答

## < 1 ページ. 加速度 1 >

### 問 1 の解答

$$\frac{5\text{m}}{(1\text{min})^2} = \frac{5\text{m}}{(60\text{s})^2} = \frac{5\text{m}}{3600\text{s}^2} = \frac{1\text{m}}{720\text{s}^2} = \frac{1}{720} (\text{m/s}^2)$$

### 問 2 の解答

$$(1) \quad 259.2\text{km/h}^2 = \boxed{72} \text{ m/min}^2 = \boxed{0.02} \text{ m/s}^2$$

$$(2) \quad 1\text{m/s}^2 = \boxed{3600} \text{ m/min}^2 = \boxed{12960} \text{ km/h}^2$$

## < 2 ページ. 加速度 2 >

### 問 1 の解答

$$\frac{54\text{km/h}}{3\text{s}} = \frac{54000\text{m}}{3\text{s} \times 1\text{h}} = 5 \text{ m/s}^2$$

### 問 2 の解答

$$10 + 0.5t \text{ (m/s)}$$

### 問 3 の解答

$$10\text{m/s} = \boxed{36} \text{ km/h} \quad , \quad 10 \text{ 秒後の速度} = \boxed{54} \text{ km/h}$$

### 問 4 の解答

$$t \text{ 秒後の速度} \quad 20 + 0.36t \text{ (km/h)}$$

$$30 \text{ 秒後} \quad 30.8 \text{ (km/h)}$$

$$1 \text{ 分後} \quad 41.6 \text{ (km/h)}$$

### 問 5 の解答

$$\begin{aligned} \frac{150\text{km/s} - 60\text{km/h}}{10\text{s}} &= 32400 \text{ (km/h}^2\text{)} \\ &= 9000 \text{ (m/min}^2\text{)} \\ &= 2.5 \text{ (m/s}^2\text{)} \end{aligned}$$

## < 3 ページ. 加速度 3 >

### 問の解答

(1)  $v'(t) = 0.5$

(2)  $v'(t) = t + 0.5$

## < 4 ページ. 位置・速度・加速度 >

### 問 1 の解答

$$(1) \quad v(t) = 6t - 4$$

$$a(t) = 6$$

$$(2) \quad v(t) = 6t^2 + 8t - 5$$

$$a(t) = 12t + 8$$

### 問 2 の解答

$\gamma$  の単位は m

$\beta$  の単位は m/s

$\alpha$  の単位は m/s<sup>2</sup>

## &lt; 5 ページ. 微分記号 &gt;

## 問の解答

(1)  $\frac{dy}{dx} = 2x - 1$

(2)  $\frac{dy}{dt} = -9.8$

(3)  $\frac{d\ell}{dt} = 6t - 2$

(4)  $\frac{dS}{dr} = 2\pi r$

(5)  $\frac{dV}{dr} = 4\pi r^2$

## &lt; 6ページ.2階導関数 &gt;

## 問1の解答

(1)  $f'(x) = 12x^3 - 12x^2 + 12x - 5$

$f''(x) = 36x^2 - 24x + 12$

(2)  $\frac{df}{dx} = 42x^5 + 40x^4 - 32x + 30$

$\frac{d^2f}{dx^2} = 210x^4 + 160x^3 - 32$

## 問2の解答

(1)  $y'(t) = 20t^4 - 15t^2 + 6$

$y''(t) = 80t^3 - 30t$

(2)  $\frac{dy}{dt} = 21t^6 - 80t^3 + 56t$

$\frac{d^2y}{dt^2} = 126t^5 - 240t^2 + 56$

(3)  $\frac{dx}{dt} = 20t^4 - 10t + 8$

$\frac{d^2x}{dt^2} = 80t^3 - 10$



## < 7ページ.直線上の運動 >

### 問1の解答

$$v(t) = 6t^2 - 8t \quad , \quad v(1) = -2$$

$$a(t) = 12t - 8 \quad , \quad a(1) = 4$$

### 問2の解答

$$v(t) = 5 - 9.8t \text{ (m/s)}$$

$$a(t) = -9.8 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

## < 8 ページ. 等加速度運動 1 >

問の解答

$$v(t) = 7t + C$$

## < 9 ページ. 等加速度運動 2 >

### 問 1 の解答

$$(1) \quad v(t) = 7t + 6 \text{ (m/s)}$$

$$(2) \quad v(t) = 7t + 11 \text{ (m/s)}$$

### 問 2 の解答

$$v(t) = at + C$$

$$v(2) = 2a + C = 8 \dots$$

$$v(5) = 5a + C = 17 \dots$$

$$- \quad 3a = 9 \Rightarrow a = 3$$

$$\text{より } C = 8 - 2a = 2$$

(答) 加速度  $a = 3(\text{m/s}^2)$

$$t \text{ 秒後の速度 } v(t) = 3t + 2 \text{ (m/s)}$$

## < 10 ページ. 等加速度運動 3 >

### 問の解答

(1) 速度  $v(t) = 8t + 5$  (m/s)

位置  $x(t) = 4t^2 + 5t + 6$  (m)

(2) 速度  $v(t) = 8t + 7$  (m/s)

位置  $x(t) = 4t^2 + 7t + 1$  (m)

## &lt; 11 ページ. 等加速度運動 4 &gt;

## 問 1 の解答

(1)  $72\text{km/h} = \boxed{20} \text{ (m/s)}$

(2)  $v(t) = at$

(3)  $x(t) = \frac{1}{2}at^2$

(4)  $t$  秒後に 100m 走り ( $x(t) = 100$ ), 速度が  $\boxed{20}$  (m/s) になった ( $v(t) = \boxed{20}$ ) として連立方程式を作り,  $t$  と  $a$  を求めよ。

$$v(t) = at = 20$$

$$x(t) = \frac{1}{2}at^2 = 100$$

$$\underline{a = 2 \text{ (m/s}^2\text{)} , \quad t = 10 \text{ (s)}}$$

## 問 2 の解答

(1)  $90\text{km/h} = \boxed{25} \text{ (m/s)} , \quad 54\text{km/h} = \boxed{15} \text{ (m/s)}$

(2)  $v(t) = 25 - at$

(3)  $x(t) = 25t - \frac{1}{2}at^2$

(4)  $t$  秒後に 100m 走り, 速度が  $54\text{km/h} = \boxed{15}$  (m/s) になったとして連立方程式をつくり,  $t$  と  $a$  を求めよ。

$$v(t) = 25 - at = 15 \Rightarrow at = 10$$

$$x(t) = 25t - \frac{1}{2}at^2 = 100$$

$$\underline{t = 5 \text{ (s)} , \quad a = 2 \text{ (m/s}^2\text{)}}$$

## < 12 ページ. 練習 1 >

### 問 1 の解答

「加速度  $2\text{m/s}^2$  で速度を上げると 1 秒間に  $2 \text{ m/s}$ , 2 秒間に  $4 \text{ m/s}$ , 3 秒間に  $6 \text{ m/s}$  だけ速度が増える。」

### 問 2 の解答

- (1) 1 秒後  $51.8 \text{ (km/h)}$   
2 秒後  $53.6 \text{ (km/h)}$   
3 秒後  $55.4 \text{ (km/h)}$
- (2)  $50 + 1.8 \times 30 = 104 \text{ (km/h)}$
- (3)  $50 + 1.8t \text{ (km/h)}$
- (4) 60 秒後

### 問 3 の解答

$$v = v_0 + at \text{ (km/h)}$$

### 問 4 の解答

$$v = v_0 + a \times \frac{t}{3600} \text{ (km/h)}$$

### 問 5 の解答

$$v = v_0 + 3.6at \text{ (km/h)}$$

### 問 6 の解答

$$v = v_0 + at \text{ (m/s)}$$

$$x = v_0t + \frac{1}{2}at^2 \text{ (m)}$$

## < 13 ページ. 練習 2 >

### 問 1 の解答

$$\text{加速度 } a = \frac{v_1 - v_0}{t}$$

$$t(\text{s}) \text{ 間に進んだ距離 } x = \frac{v_0 + v_1}{2}t$$

### 問 2 の解答

$$t = \frac{v_1 - v_0}{a} \text{ (s)}$$

$$\text{距離 } x = \frac{v_1^2 - v_0^2}{2a} \text{ (m)}$$

### 問 3 の解答

$$\text{速度 } \frac{dx}{dt} = 4t + 3 \text{ (m/s)}$$

$$\text{加速度 } \frac{d^2x}{dt^2} = 4 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

### 問 4 の解答

$$\text{速度 } \frac{dx}{dt} = 3t^2 + 4t + 3 \text{ (m/s)}$$

$$\text{加速度 } \frac{d^2x}{dt^2} = 6t + 4 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

加速度は時間とともに増える。

### 問 5 の解答

$$c : \text{m/s}$$

$$b : \text{m/s}^2$$

$$a : \text{m/s}^3$$

## &lt; 14 ページ. 直線の傾きと角度 &gt;

## 問の解答

$$\text{傾き} = 4 \quad , \quad \theta_2 \doteq 76^\circ$$

$$\text{傾き} = 3 \quad , \quad \theta_3 \doteq 72^\circ$$

$$\text{傾き} = 2 \quad , \quad \theta_4 \doteq 64^\circ$$

$$\text{傾き} = 1.5 \quad , \quad \theta_5 \doteq 56.5^\circ$$



## < 15 ページ. 平面上の運動 1 >

### 問の解答

$$(1) \quad \vec{v}(t) = (10, 10 - 9.8t)$$

$$|\vec{v}(t)| = \sqrt{10^2 + (10 - 9.8t)^2}$$

$$(2) \quad \vec{v}(1) = (10, 0.2) \qquad \vec{v}(2) = (10, -9.6)$$

$$|\vec{v}(1)| = \sqrt{100.04} \qquad |\vec{v}(2)| = \sqrt{192.16}$$

## ＜ 16 ページ. 平面上の運動 2 ＞

### 問の解答

|                            |                       |                              |                      |                               |                    |                      |                       |  |
|----------------------------|-----------------------|------------------------------|----------------------|-------------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|--|
| 時刻 $t$                     | 0                     | 1                            | 2                    | 3                             | 4                  | 6                    | 8                     | $t$  |
| 位置 $(x, y)$                | $(0, 0)$              | $(\frac{1}{2}, \frac{7}{4})$ | $(1, 3)$             | $(\frac{3}{2}, \frac{15}{4})$ | $(2, 4)$           | $(3, 3)$             | $(4, 0)$              | $(\frac{t}{2}, 2t - \frac{t^2}{4})$            |
| 速度 $\vec{v}(t)$            | $(\frac{1}{2}, 2)$    | $(\frac{1}{2}, \frac{3}{2})$ | $(\frac{1}{2}, 1)$   | $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$  | $(\frac{1}{2}, 0)$ | $(\frac{1}{2}, -1)$  | $(\frac{1}{2}, -2)$   | $(\frac{1}{2}, 2 - \frac{t}{2})$               |
| 速さ $ \vec{v}(t) $          | $\frac{\sqrt{17}}{2}$ | $\frac{\sqrt{10}}{2}$        | $\frac{\sqrt{5}}{2}$ | $\frac{\sqrt{2}}{2}$          | $\frac{1}{2}$      | $\frac{\sqrt{5}}{2}$ | $\frac{\sqrt{17}}{2}$ | $\sqrt{(\frac{1}{2})^2 + (2 - \frac{t}{2})^2}$ |
| 傾き $\frac{v_y(t)}{v_x(t)}$ | 4                     | 3                            | 2                    | 1                             | 0                  | -2                   | -4                    | $4 - t$  |
| 角度 $\theta$                | $76^\circ$            | $72^\circ$                   | $64^\circ$           | $45^\circ$                    | $0^\circ$          | $-64^\circ$          | $-76^\circ$           | $\tan^{-1}\left(\frac{v_y(t)}{v_x(t)}\right)$  |

## ＜ 17 ページ. 平面上の運動 3 ＞

### 問の解答

$$(1) \quad f'(x) = 4 - 2x \quad , \quad f'(0) = 4 \quad , \quad f'(1) = 2 \\ f'(2) = 0 \quad , \quad f'(3) = -2 \quad , \quad f'(4) = -4$$

$$(2)$$

|   |   |   |   |    |    |                |
|---|---|---|---|----|----|----------------|
| $t$                                     | 0 | 2 | 4 | 6  | 8  | $t$            |
| $x$                                     | 0 | 1 | 2 | 3  | 4  | $\frac{1}{2}t$ |
| $\tan \theta_1 = \frac{v_y(t)}{v_x(t)}$ | 4 | 2 | 0 | -2 | -4 | $4 - t$        |
| $f'(x)$                                 | 4 | 2 | 0 | -2 | -4 | $4 - t$        |

$$(3) \quad \tan \theta_2 = f'(x) = 4 - 2x = 4 - t \quad \left( x = \frac{t}{2} \right)$$

$$\tan \theta_1 = 4 - t$$

$$\text{よって } \tan \theta_1 = \tan \theta_2 \text{ だから } \theta_1 = \theta_2$$

## &lt; 18 ページ. 平面上の運動 4 &gt;

## 問の解答

$$(1) \begin{cases} v_x(t) = \frac{dx}{dt} = k_1 \\ v_y(t) = \frac{dy}{dt} = k_2 - gt \end{cases}$$

$$(2) \frac{v_y(t)}{v_x(t)} = \frac{k_2 - gt}{k_1}$$

$$(3) t = \frac{x}{k_1} \text{ より } y = k_2 \left( \frac{x}{k_1} \right) - \frac{g}{2} \left( \frac{x}{k_1} \right)^2 = \frac{k_2}{k_1}x - \frac{g}{2k_1^2}x^2$$

$$(4) f'(x) = \left( \frac{k_2}{k_1}x - \frac{g}{2k_1^2}x^2 \right)' = \frac{k_2}{k_1} - \frac{gx}{k_1^2}$$

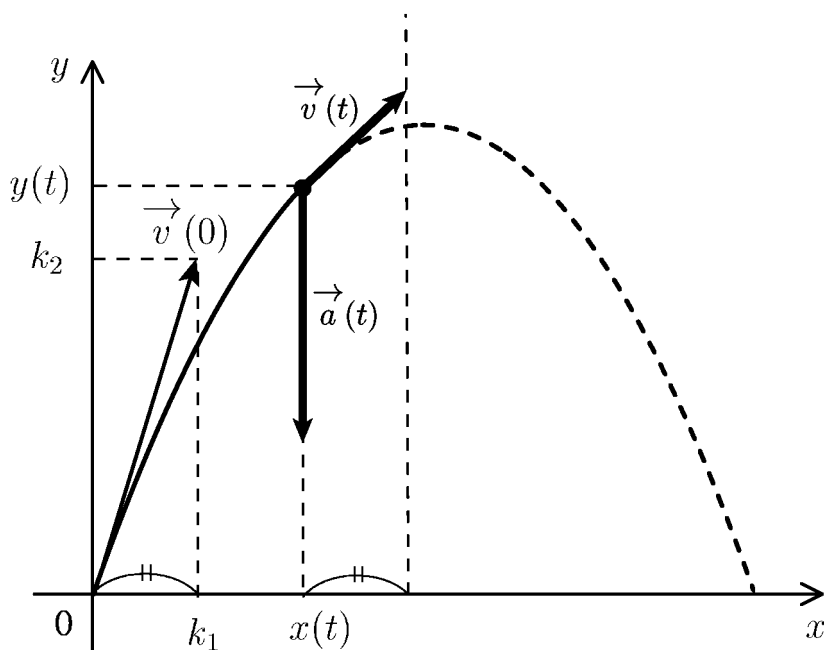
$$(5) \text{ 右辺} = f'(x(t)) = \frac{k_2}{k_1} - \frac{gx(t)}{k_1^2} = \frac{k_2}{k_1} - \frac{gk_1t}{k_1^2} = \frac{k_2}{k_1} - \frac{gt}{k_1} = \frac{k_2 - gt}{k_1} = \frac{v_y(t)}{v_x(t)} = \text{左辺}$$

## &lt; 19 ページ. 平面上の運動 5 &gt;

## 問の解答

(1)  $\vec{v}(t) = (k_1, k_2 - gt)$

(2)  $\vec{a}(t) = (0, -g)$



## < 20 ページ. 空間の速度・加速度 >

### 問の解答

$$(1) \quad \vec{v}(t) = (4, 2, 5)$$

$$\vec{a}(t) = (0, 0, 0)$$

$$(2) \quad \vec{v}(t) = (3, 4, -10t + 6)$$

$$\vec{a}(t) = (0, 0, -10)$$

## &lt; 21 ページ. 不定積分 1 &gt;

## 問の解答

&lt; 微分 &gt;

$$\left(\frac{1}{4}t^4\right)' = t^3$$

 $\Leftrightarrow$ 

&lt; 積分 &gt;

$$\int t^3 dt = \frac{1}{4}t^4 + C$$

$$\left(\frac{1}{5}t^5\right)' = t^4$$

 $\Leftrightarrow$ 

$$\int t^4 dt = \frac{1}{5}t^5 + C$$

$$\left(\frac{1}{n+1}t^{n+1}\right)' = t^n$$

 $\Leftrightarrow$ 

$$\int t^n dt = \frac{1}{n+1}t^{n+1} + C$$

## < 22 ページ. 不定積分 2 >

### 問 1 の解答

$$(1) \int 0 dt = C$$

$$(2) \int 1 dt = t + C$$

$$(3) \int t dt = \frac{1}{2}t^2 + C$$

$$(4) \int t^2 dt = \frac{1}{3}t^3 + C$$

$$(5) \int t^3 dt = \frac{1}{4}t^4 + C$$

$$(6) \int t^4 dt = \frac{1}{5}t^5 + C$$

$$(7) \int (4t + 6) dt = 2t^2 + 6t + C$$

$$(8) \int (5t^2 - 7t + 3) dt = \frac{5}{3}t^3 - \frac{7}{2}t^2 + 3t + C$$

### 問 2 の解答

$$(1) x(t) = 2t^2 + 5t + 7$$

$$(2) x(t) = \frac{5}{2}t^2 - 3t + \frac{13}{2}$$



## < 23 ページ. 求積法 1 >

### 問 1 の解答

$$x(t) = \frac{a}{2}t^2 + bt + C$$

### 問 2 の解答

$$(1) \quad x(t) = \frac{3}{2}t^2 + 5t + 4$$

$$(2) \quad x(t) = 2t^2 + 3t + 1$$

## < 24 ページ. 求積法 2 >

### 問の解答

(1) 速度  $v(t) = -9.8t + 8$

位置  $x(t) = -4.9t^2 + 8t + 10$

(2) 速度  $v(t) = 8t - 2$

位置  $x(t) = 4t^2 - 2t + 5$

## < 25 ページ. 求積法 3 >

### 問の解答

$$(1) \quad x(t) = 2t^2 + t, \quad v(t) = 4t + 1, \quad a = 4$$

$$(2) \quad a = 4, \quad T = 5, \quad v(t) = 4t, \quad x(t) = 2t^2$$

$$(3) \quad T = 5, \quad a = -4, \quad v(t) = -4t + 30, \quad x(t) = -2t^2 + 30t$$

## &lt; 26 ページ. 求積法 4 &gt;

## 問の解答

(1)  $|\vec{v}(0)| = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$

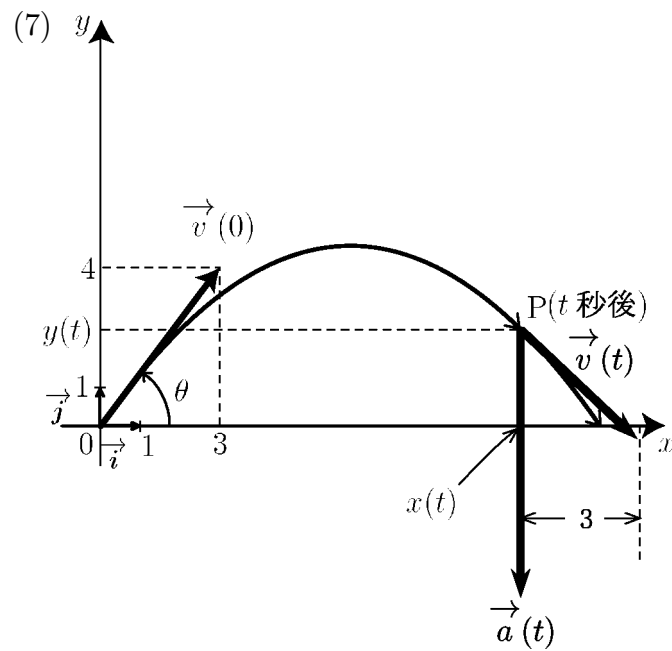
(2)  $\tan \theta = \frac{4}{3} \doteq 1.33$  ,  $\theta \doteq 53^\circ$

(3)  $x''(t) = 0$  ,  $y''(t) = -10$

(4)  $x'(t) = 3$  ,  $y'(t) = -10t + 4$

(5)  $x(t) = 3t$  ,  $y(t) = -5t^2 + 4t$

(6)  $y = -\frac{5}{9}x^2 + \frac{4}{3}x$



## < 27 ページ. 求積法 5 >

### 問の解答

$$(1) \quad v_1 = 5 \cos \theta \quad , \quad v_2 = 5 \sin \theta$$

$$(2) \quad x''(t) = 0 \quad , \quad y''(t) = -9.8$$

$$(3) \quad x'(t) = 5 \cos \theta \quad , \quad y'(t) = -9.8t + 5 \sin \theta$$

$$(4) \quad x(t) = (5 \cos \theta)t \quad , \quad y(t) = -4.9t^2 + (5 \sin \theta)t$$

$$(5) \quad \frac{5 \sin \theta}{9.8} \text{ 秒後}$$

## < 28 ページ. 力と運動 1 >

### 問 1 の解答

$$F = 100_{(\text{kg})} \times 7_{(\text{m/s}^2)} = 700_{(\text{kgm/s}^2)}$$

### 問 2 の解答

$$F = 10_{(\text{g})} \times 100_{(\text{m/s}^2)} = 1000_{(\text{gm/s}^2)} = 1_{(\text{kgm/s}^2)} = 1 \text{ N}$$

### 問 3 の解答

$$a = \frac{F}{m} = \frac{200_{(\text{kgm/s}^2)}}{10_{(\text{kg})}} = 20 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

## < 29 ページ. 力と運動 2 >

### 問の解答

$$F = ma = 40a = 5 \text{ (N)} \quad \Rightarrow \quad a = \frac{5}{40} = \frac{1}{8} \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$v(t) = \frac{1}{8}t \quad , \quad x(t) = \frac{1}{16}t^2 = 9$$

$$t^2 = 9 \times 16 \quad \Rightarrow \quad t = 3 \times 4 = 12$$

(答) 12 秒後

## < 30 ページ. 重力 1 >

### 問の解答

$$(1) \quad v_1(t) = a_1 t \quad , \quad v_2(t) = a_2 t$$

$$(2) \quad x_1(t) = \frac{1}{2} a_1 t^2 \quad , \quad x_2(t) = \frac{1}{2} a_2 t^2$$

$$(3) \quad x_1(T) = x_2(T) \text{ より}$$

$$\frac{a_1}{2} T^2 = \frac{a_2}{2} T^2 \quad \stackrel{T \neq 0}{\Rightarrow} \quad a_1 = a_2$$

$$(4) \quad \frac{F_1}{m_1} = a \quad , \quad \frac{F_2}{m_2} = a$$



## < 31 ページ. 重力 2 >

### 問の解答

$$(1) F_1 = m_1 a_1$$

$$(2) F_2 = m_2 a_2$$

$$(3) \frac{F_1}{m_1} = \frac{F_2}{m_2}$$

## < 32 ページ. 重力 3 >

### 問1の解答

$$(1) v(t) = at \text{ (m/s)}$$

$$(2) x(t) = \frac{1}{2}at^2 \text{ (m)}$$

$$(3) a = 9.79 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$(4) v(1) = 9.79 \text{ (m/s)}$$

$$(5) x(4) = \frac{1}{2} \times 9.79 \times 4^2 = 78.32 \text{ (m)}$$

$$(6) F = 9.79m \text{ (kgm/s}^2\text{)}$$

### 問2の解答

$$F_1 = 9.79m \text{ (kgm/s}^2\text{)}$$

$$F_2 = 9.79m \text{ (kgm/s}^2\text{)}$$

## < 33 ページ. 重力 4 >

### 問 1 の解答

$$F_1 = m_1 g \quad , \quad F_2 = m_2 g$$

$$\text{より } \frac{F_1}{m_1} = g = \frac{F_2}{m_2}$$

### 問 2 の解答

$$(1) \quad 10g \quad (= 98_{(\text{kgm/s}^2)})$$

$$(2) \quad 60g \quad (= 588_{(\text{kgm/s}^2)})$$

## &lt; 34 ページ. 重力 5 &gt;

## 問 1 の解答

- (1) 60 kg
- (2)  $60 \times 9.8 = 588$  (N)
- (3) 10 (kg)
- (4)  $10 \times 9.8 = 98$  (kgm/s<sup>2</sup>)

## 問 2 の解答

$mg$  とすると

$$F = mg = 1 \text{ (N)} \quad \Rightarrow \quad m = \frac{1_{(\text{kgm/s}^2)}}{g} = \frac{1_{(\text{kgm/s}^2)}}{9.8_{(\text{m/s}^2)}} = \frac{1000_{(g)}}{9.8} \doteq 102_{(g)}$$

(答) 約 102 g

## &lt; 35 ページ. 力のつりあい 1 &gt;

## 問の解答

$$\begin{aligned} F_1 &= 500_{(g)} \times 9.8_{(m/s^2)} = 0.5_{(kg)} \times 9.8_{(m/s^2)} \\ &= 4.9_{(kgm/s^2)} \\ &= 4.9_{(N)} \end{aligned}$$

## < 37 ページ. 力のつりあい 3 >

### 問の解答

$$F_1 = F_2 = F_3 = 5 \text{ N}$$

## < 38 ページ. 力のつりあい 4 >

### 問の解答

$$T = F = 10 \text{ g}(N) = 98 \text{ (kgm/s}^2\text{)}$$

## &lt; 39 ページ. 力のつりあい 5 &gt;

## 問の解答

$$a = \frac{1}{5} \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$T_1 = 7 \text{ (N)}$$

$$T_2 = 3 \text{ (N)}$$

$$T_3 = 1 \text{ (N)}$$



## &lt; 40 ページ. 力のつりあい 6 &gt;

## 問の解答

(1)  $T = 5 \text{ (N)}$

(2)  $F = ma$  より  $5 = 50a_1 \Rightarrow a_1 = \frac{1}{10} \text{ (m/s}^2\text{)}$

(3)  $5 = 10a_2 \Rightarrow a_2 = \frac{1}{2} \text{ (m/s}^2\text{)}$

(4)  $v_1(t) = \frac{t}{10} \text{ (m/s)}$

(5)  $v_2(t) = \frac{t}{2} \text{ (m/s)}$

(6)  $x_1(t) = \frac{t^2}{20} \text{ (m)}$

(7)  $x_2(t) = \frac{t^2}{4} \text{ (m)}$

(8)  $\frac{t^2}{20} + \frac{t^2}{4} = 12 \Rightarrow t = 2\sqrt{10} \text{ 秒後}$

(9)  $t = 2\sqrt{10}$  のとき  $x_1(t) = \frac{(2\sqrt{10})^2}{20} = 2 \text{ (m)}$

## &lt; 41 ページ. 力のつりあい 7 &gt;

## 問 1 の解答

$$T = 9g = \left(1 - \frac{a}{g}\right) 10g \quad \Rightarrow \quad 9 = 10 - \frac{10a}{g}$$

$$a = \frac{g}{10} = 0.98 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

## 問 2 の解答

$$a = \frac{m_1}{m_1 + m_2} g$$

$$T = m_2 a = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} g$$

## &lt; 42 ページ. 力のつりあい 8 &gt;

## 問 1 の解答

$$\vec{T}_1 \text{ の大きさ} = mg \sin \theta \text{ (N)}$$

## 問 2 の解答

$$T = 2mg \sin \theta = mg \Rightarrow 2 \sin \theta = 1 \Rightarrow \sin \theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 30^\circ = \frac{\pi}{6}$$

## &lt; 43 ページ. 力のつりあい 9 &gt;

## 問の解答

$$(1) F = mg \sin \theta \text{ (N)}$$

$$(2) F = ma = mg \sin \theta \Rightarrow a = g \sin \theta \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$(3) v(t) = (g \sin \theta)t \text{ (m/s)}$$

$$(4) x(t) = \frac{g \sin \theta}{2}t^2 \text{ (m)}$$

$$(5) x(t) = \frac{g \sin \theta}{2}t^2 = 10 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{20}{g \sin \theta}} \text{ (s)}$$

$$(6) v\left(\sqrt{\frac{20}{g \sin \theta}}\right) = (g \sin \theta)\sqrt{\frac{20}{g \sin \theta}} = \sqrt{20g \sin \theta} \text{ (m/s)}$$

## < 44 ページ. まとめの問題 1 >

### 問 1 の解答

- (1) 72 (km/h)
- (2) 500 (gm/g<sup>2</sup>)

### 問 2 の解答

- (1)  $|\vec{a}| = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$
- (2)  $\vec{a} + \vec{b} = \vec{i} + 7\vec{j}$  ,  $\vec{a} - \vec{b} = 7\vec{i} - \vec{j}$
- (3)  $\vec{a} \cdot \vec{b} = -12 + 12 = 0$
- (4)  $\theta = 90^\circ$
- (5)  $\vec{c} = -(\vec{a} + \vec{b}) = -\vec{i} - 7\vec{j}$

### 問 3 の解答

- (1)  $v(t) = 10t - 4$
- (2)  $a(t) = 10$

### 問 4 の解答

- (1)  $a = \frac{30 - 0_{(\text{m/s})}}{5_{(\text{s})}} = 6 \text{ (m/s}^2\text{)}$
- (2)  $v(t) = at = 6t \text{ (m/s)}$
- (3)  $x(5) = 3 \times 5^2 = 75 \text{ (m)}$

## < 45 ページ. まとめの問題 2 >

### 問 1 の解答

$$(1) a = -\frac{10}{4} = -2.5 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$(2) t = 4 \text{ (s)}$$

### 問 2 の解答

$$m \text{ とすると } mg = 5N = 5000 \text{ gm/s}^2$$

$$m = \frac{5000}{9.8} = 510.2$$

(答) 約 510 (グラム)

### 問 3 の解答

$$a = 0.4 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$T_1 = 16 \text{ (N)} \quad , \quad T_2 = 6 \text{ (N)} \quad , \quad T_3 = 2 \text{ (N)}$$

### 問 4 の解答

$$(1) 10 \text{ kg}$$

$$(2) 20g \sin 30^\circ = 20a \quad \Rightarrow \quad a = \frac{1}{2}g = 4.9 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$(3) 9.8 \text{ (m/s)}$$