

I

$$\text{イ. } -4 \leq a \quad \text{ロ. } \frac{1}{4}$$

$$\text{ハ. } 2183 \quad \text{ニ. } 2722 \quad \text{ホ. } 180$$

II

$$(i) \quad C_2: x^2 + (y-5)^2 = r^2$$

$$C_1: y = \frac{1}{2}x^2$$

$\therefore C_1, C_2$ から

$$2y + y^2 - 10y + 25 - r^2 = 0$$

$$y^2 - 8y + 25 - r^2 = 0 \text{ が,}$$

解を1つしかもたない

$$\text{よって } 4^2 - (25 - r^2) = 0 \quad r^2 = 9$$

$$\therefore r = 3 \quad (r > 0) \cdots (\text{答})$$

$$(ii) \quad (i) \text{ より } y = 4$$

$$\therefore x = \pm 2\sqrt{2}$$

$$\text{接点は } (2\sqrt{2}, 4), (-2\sqrt{2}, 4) \cdots (\text{答})$$

$$(iii) \quad \int_{-2\sqrt{2}}^{2\sqrt{2}} \left(4 - \frac{x^2}{2}\right) dx = \frac{1}{2} \times \frac{1}{6} \times (4\sqrt{2})^3 \\ = \frac{32\sqrt{2}}{3} \cdots (\text{答})$$

III

$$(i) \quad \vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 b_2 - a_2 b_1 = 0$$

$$\therefore a_1 b_2 = a_2 b_1$$

$$\therefore a_1 : a_2 = b_1 : b_2$$

つまり $\vec{a} \parallel \vec{b}$ よって $\vec{b} = x\vec{a}$ (x : 実数)
と表される。

$$(ii) \quad \vec{a}, \vec{b} \text{ で作られる三角形の面積が}$$

$$\frac{1}{2} |\vec{a}| |\vec{b}| \sin \theta = \frac{1}{2} \sqrt{|\vec{a}|^2 |\vec{b}|^2 - (|\vec{a}| |\vec{b}| \cos \theta)^2}$$

ここで

$$|\vec{a}| |\vec{b}| \cos \theta = \vec{a} \cdot \vec{b} \quad (\vec{a}, \vec{b} \text{ の内積})$$

$$= a_1 b_1 + a_2 b_2$$

$$|\vec{a}|^2 |\vec{b}|^2 = (a_1^2 + a_2^2)(b_1^2 + b_2^2)$$

$$\therefore |\vec{a}| |\vec{b}| \sin \theta$$

$$= \sqrt{(a_1^2 + a_2^2)(b_1^2 + b_2^2) - (a_1 b_1 + a_2 b_2)^2}$$

$$= \sqrt{a_1^2 \cdot b_2^2 - 2a_1 a_2 b_1 b_2 + a_2^2 b_1^2}$$

$$= \sqrt{(a_1 b_2 - a_2 b_1)^2}$$

$$= |a_1 b_2 - a_2 b_1| = |\vec{a} \times \vec{b}| \quad (\text{Q, E, D})$$

$$(iii) \quad \vec{a}, \vec{b} \text{ のなす角を } \theta \text{ とする}$$

$$(\vec{a} + \vec{b})^2 = 5$$

$$\therefore (\vec{a} + \vec{b}) \cdot (\vec{a} + \vec{b}) = |\vec{a}|^2 + 2\vec{a} \cdot \vec{b} + |\vec{b}|^2 = 5$$

$$\therefore 2^2 + 2\vec{a} \cdot \vec{b} + 3^2 = 5$$

$$\therefore \vec{a} \cdot \vec{b} = -4$$

$$\therefore |\vec{a}| |\vec{b}| \cos \theta = 2 \cdot 3 \cdot \cos \theta = -4$$

$$\cos \theta = -\frac{2}{3} \cdots 0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$$

$$\therefore \sin \theta = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$\therefore |\vec{a} \times \vec{b}| = 2 \cdot 3 \cdot \frac{\sqrt{5}}{3} = 2\sqrt{5} \cdots (\text{答})$$

IV

$$(i) \quad 400 \text{ 円} \rightarrow 600 \text{ 円}$$

200 円上がると, 2000 部減る。

1 円上がると, 10 部減る。

400 円から x 円上げたとなると売り

上げ部数は $10000 - 10x$

売り上げ金は $(400 + x)(10000 - 10x)$

$$= 10(-x^2 + 600x + 400000)$$

$$= -10 \{ (x - 300)^2 - 490000 \}$$

$x = 300$ 単価 700 円の時売り上げ高は

最高で 4900000 円

売り上げ部数は 7000 部

$$(ii) \quad n \text{ か月後とすると}$$

$$4000000 \times (1.04)^n > 4900000$$

$$\therefore 40 \times (1.04)^n > 49$$

$$\therefore 1 + n \times 0.04 > \frac{49}{40}$$

$$n \times 0.04 > \frac{9}{40}$$

$$n > \frac{45}{8} \approx 5.6 \cdots 6 \text{ ヶ月後}$$

このとき設定 B の売り上げは,

$$600 \times 8000 \times (1.02)^6$$

$$= 480 \times (1 + 0.02 \times 6) \times 10000$$

$$= 480 \times 1.12 \times 10000 = 5376000$$

よって設定 B が最大