〔1〕

(1)	$\boxed{ア}$	$\frac{2}{3}\pi$（120°）	$\boxed{イ}$	$\sqrt{3}$	$\boxed{ウ}$	$\frac{3\sqrt{3}}{2}$		
(2)	$\boxed{エ}$	2	$\boxed{オ}$	9	$\boxed{カ}$	$2a_n+5$	$\boxed{キ}$	$7\cdot 2^{n-1}-5$
(3)	$\boxed{ク}$	$-\frac{25}{8}$	$\boxed{ケ}$	3	$\boxed{コ}$	$\frac{\pi}{3}$		

■解説□

（1）
$$\cos\angle\mathrm{AOB}=\frac{\overrightarrow{\mathrm{OA}}\cdot\overrightarrow{\mathrm{OB}}}{|\overrightarrow{\mathrm{OA}}||\overrightarrow{\mathrm{OB}}|}=\frac{-1}{1\cdot 2}=-\frac{1}{2}$$

より，$\angle\mathrm{AOB}=\underbrace{\frac{2}{3}}_{ア}\pi$

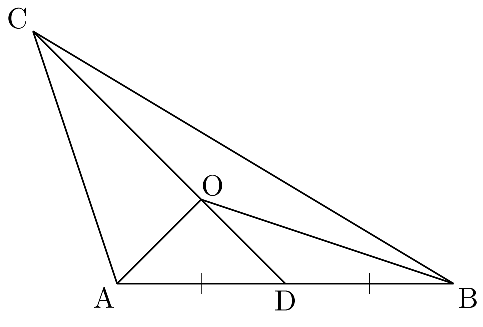
また，三角形 ABC の重心が O であることから，

$$\frac{\overrightarrow{\mathrm{OA}}+\overrightarrow{\mathrm{OB}}+\overrightarrow{\mathrm{OC}}}{3}=\overrightarrow{0}$$
$$\overrightarrow{\mathrm{OC}}=-\overrightarrow{\mathrm{OA}}-\overrightarrow{\mathrm{OB}}$$

したがって，

$$\begin{aligned}|\overrightarrow{\mathrm{OC}}|^2&=|-\overrightarrow{\mathrm{OA}}-\overrightarrow{\mathrm{OB}}|^2\\&=|\overrightarrow{\mathrm{OA}}|^2+2\overrightarrow{\mathrm{OA}}\cdot\overrightarrow{\mathrm{OB}}+|\overrightarrow{\mathrm{OB}}|^2\\&=3\end{aligned}$$

$|\overrightarrow{\mathrm{OC}}|\geqq 0$ より，$|\overrightarrow{\mathrm{OC}}|=\underbrace{\sqrt{3}}_{イ}$



三角形 ABC，三角形 ABO の面積をそれぞれ S，S' とすると，

$$S'=\frac{1}{2}|\overrightarrow{\mathrm{OA}}||\overrightarrow{\mathrm{OB}}|\sin\angle\mathrm{AOB}=\frac{\sqrt{3}}{2}$$

ここで，直線 OC と直線 AB の交点を D とおくと，三角形 ABC の重心が O であることから DO : DC = 1 : 3 であり，三角形 ABO と三角形 ABC について，ともに底辺が辺 AB であると考えるとそれぞれの高さの比は DO : DC = 1 : 3 である．これが面積の比となるので，

$$S=3S'=3\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}=\underbrace{\frac{3\sqrt{3}}{2}}_{ウ}$$

$\boxed{\text{別解}}$ （$\boxed{\text{ア}}$の導出以降）

座標平面で $\overrightarrow{\mathrm{OA}}=(1,\ 0)$，$\overrightarrow{\mathrm{OB}}=(-1,\sqrt{3})$ となるようにおく．

さらに，$\overrightarrow{\mathrm{OC}}=(x,\ y)$ とおくと，三角形 ABC の重心が O であることから，

$$\left(\frac{1+(-1)+x}{3},\ \frac{0+\sqrt{3}+y}{3}\right)=(0,\ 0)$$

$$\left(\frac{x}{3},\ \frac{y+\sqrt{3}}{3}\right)=(0,\ 0)$$

より，$(x,\ y)=(0,\ -\sqrt{3})$ すなわち $\overrightarrow{\mathrm{OC}}=(0,\ -\sqrt{3})$ とわかるので，$|\overrightarrow{\mathrm{OC}}|=\underbrace{\sqrt{3}}_{\text{イ}}$

三角形 ABC の面積を S とする．$\overrightarrow{\mathrm{CA}}=(1,\sqrt{3})$，$\overrightarrow{\mathrm{CB}}=(-1,\ 2\sqrt{3})$ であるから，

$$S=\frac{1}{2}|1\cdot 2\sqrt{3}-\sqrt{3}\cdot(-1)|=\underbrace{\frac{3\sqrt{3}}{2}}_{\text{ウ}}$$

（2） $S_n=2a_n-5n+3$ ……①

①に $n=1$ を代入すると，$S_1=a_1$ であるから，

$$S_1=2a_1-5\cdot 1+3$$

$$a_1=2a_1-2$$

$$a_1=\underbrace{2}_{\text{エ}}$$

さらに，①に $n=2$ を代入すると，$S_2=a_1+a_2$ であるから，

$$S_2=2a_2-5\cdot 2+3$$

$$2+a_2=2a_2-7$$

$$a_2=\underbrace{9}_{\text{オ}}$$

また，①から，

$$S_{n+1}=2a_{n+1}-5(n+1)+3 \quad \cdots\cdots②$$

② − ① から，

$$S_{n+1}-S_n=2(a_{n+1}-a_n)-5$$

$S_{n+1}-S_n=a_{n+1}$ であるから，

$$a_{n+1}=2(a_{n+1}-a_n)-5$$

$$a_{n+1}=\underbrace{2a_n+5}_{\text{カ}}$$

ゆえに，

$$a_{n+1}+5=2(a_n+5)$$

数列 $\{a_n+5\}$ は初項 $a_1+5=7$，公比 2 の等比数列であるから，

$$a_n+5=7\cdot 2^{n-1}$$

$$a_n=\underbrace{7\cdot 2^{n-1}-5}_{\text{キ}}$$

（3）

$$
\begin{aligned}
f(\theta) &= \cos 2\theta + 3\cos\theta - 1 \\
&= (2\cos^2\theta - 1) + 3\cos\theta - 1 \\
&= 2\cos^2\theta + 3\cos\theta - 2 \\
&= 2\left(\cos\theta + \frac{3}{4}\right)^2 - \frac{25}{8}
\end{aligned}
$$

$0 \leqq \theta \leqq \pi$ のとき $-1 \leqq \cos\theta \leqq 1$ より，

$\cos\theta = -\dfrac{3}{4}$ のとき，最小値 $\underset{\text{ク}}{-\dfrac{25}{8}}$

$\cos\theta = 1$ のとき，　最大値 $\underset{\text{ケ}}{3}$

また，

$$
\begin{aligned}
f(\theta) &= 2\cos^2\theta + 3\cos\theta - 2 \\
&= (\cos\theta + 2)(2\cos\theta - 1)
\end{aligned}
$$

より $0 \leqq \theta \leqq \pi$ に注意すると，方程式 $f(\theta) = 0$ の解は $\cos\theta = \dfrac{1}{2}$ すなわち $\theta = \underset{\text{コ}}{\dfrac{\pi}{3}}$

〔2〕

(1)	ア	$\frac{1}{4}$	イ	$\frac{1}{2}$		
(2)	ウ	$\frac{1}{16}$	エ	$\frac{1}{16}$		
(3)	オ	$\frac{1}{16}$	カ	$\frac{15}{256}$	キ	$\frac{15}{256}$
	ク	$\frac{7}{128}$	ケ	$\frac{31}{256}$	コ	$\frac{49}{64}$

■解説□

2 枚の硬貨を同時に投げ，2 枚とも表が出る事象，2 枚とも裏が出る事象，1 枚ずつ表と裏が出る事象をそれぞれ A，B，C とする．

(1) 事象 A の起こる確率は，

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \underset{\text{ア}}{\underline{\frac{1}{4}}}$$

事象 C の起こる確率は，

$${}_2C_1 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \underset{\text{イ}}{\underline{\frac{1}{2}}}$$

また，事象 B の起こる確率も $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ である．

(2) 2 回目のゲームで初めて持ち点が 2 となる条件は，2 回とも A が起こることであるから，

$$P_2 = \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \underset{\text{ウ}}{\underline{\frac{1}{16}}}$$

3 回目のゲームで初めて持ち点が 2 となる条件は，

「1 回目，2 回目，3 回目の順に，B または C，A，A が起こる」

または

「1 回目，2 回目，3 回目の順に，A，B，A が起こる」

ことである．ゆえに，

$$P_3 = \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{2}\right) \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \underset{\text{エ}}{\underline{\frac{1}{16}}}$$

(3) G が 1 回硬貨を投げても持ち点が 2 となることはない．ゆえに，Q_3 は，K が 2 回硬貨を投げて (K，G 合わせて 3 回目に) 初めて持ち点が 2 となる確率と等しい．

$$Q_3 = P_2 = \underset{\text{オ}}{\underline{\frac{1}{16}}}$$

Q_4 は，K が 2 回硬貨を投げても持ち点が 2 とならず，G が 2 回硬貨を投げて初めて持ち点が 2 となる確率であり，

$$Q_4 = (1 - P_2) \times P_2 = \frac{15}{16} \times \frac{1}{16} = \underset{\text{カ}}{\underline{\frac{15}{256}}}$$

Q_5 は，G が 2 回硬貨を投げても持ち点が 2 とならず，K が 3 回硬貨を投げて初めて持ち点が 2 となる確率であり，

$$Q_5 = (1 - P_2) \times P_3 = \frac{15}{16} \times \frac{1}{16} = \underline{\frac{15}{256}}_{\text{キ}}$$

Q_6 は，K が 3 回硬貨を投げても持ち点が 2 とならず，G が 3 回硬貨を投げて初めて持ち点が 2 となる確率であり，

$$Q_6 = (1 - P_2 - P_3) \times P_3 = \frac{7}{8} \times \frac{1}{16} = \underline{\frac{7}{128}}_{\text{ク}}$$

また，6 回目までに K が勝ちゲームが終了する確率は，Q_3 と Q_5 の和であるから，

$$Q_3 + Q_5 = \frac{1}{16} + \frac{15}{256} = \underline{\frac{31}{256}}_{\text{ケ}}$$

6 回目まで K も G も勝てず 7 回目のゲームを行う確率は，Q_3，Q_4，Q_5，Q_6 の和を 1 から引いたものであるから，

$$1 - (Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6) = 1 - \left(\frac{1}{16} + \frac{15}{256} + \frac{15}{256} + \frac{7}{128}\right) = \underline{\frac{49}{64}}_{\text{コ}}$$

$\boxed{\text{別解}}$ ($\boxed{\text{コ}}$ の導出について)

6 回目まで K も G も勝てず 7 回目のゲームを行うための条件は，K，G とも 3 回ずつ硬貨を投げてもいずれも持ち点が 2 とならないことであり，その確率は，

$$(1 - P_2 - P_3) \times (1 - P_2 - P_3) = \left(\frac{7}{8}\right)^2 = \underline{\frac{49}{64}}_{\text{コ}}$$

〔３〕

(1)	$\boxed{\text{ア}}$	$(3,\ a)$	$\boxed{\text{イ}}$	$\sqrt{a^2-4a+5}$		
(2)	$\boxed{\text{ウ}}$	$(2,\ 2)$	$\boxed{\text{エ}}$	$(4,\ 2)$		
(3)	$\boxed{\text{オ}}$	$a<-\sqrt{6},\ \sqrt{6}<a$				
(4)	$\boxed{\text{カ}}$	$\dfrac{5}{4}$				
(5)	$\boxed{\text{キ}}$	$-3x+6$	$\boxed{\text{ク}}$	$\left(1,\ \dfrac{1}{3}\right)$	$\boxed{\text{ケ}}$	$\dfrac{\sqrt{10}}{3}$
(6)	$\boxed{\text{コ}}$	$\dfrac{4-2\sqrt{5}}{3}$				

■解説□

(1) C_2 の式を整理すると，

$$\left(x^2-6x\right)+\left(y^2-2ay\right)+4a+4=0$$
$$(x-3)^2+(y-a)^2=a^2-4a+5$$

ここで，$a^2-4a+5=(a-2)^2+1>0$ であるから，

C_2 の中心の座標は $\underbrace{(3,\ a)}_{\text{ア}}$ ，半径は $\underbrace{\sqrt{a^2-4a+5}}_{\text{イ}}$ である．

(2) C_2 の式を定数 a について整理すると，

$$-2ay+4a+x^2-6x+y^2+4=0$$
$$(-2y+4)\,a+\left(x^2-6x+y^2+4\right)=0$$

これが a の値に関わらず成り立つための条件は，

$$\begin{cases} -2y+4=0 & \cdots\cdots ① \\ x^2-6x+y^2+4=0 & \cdots\cdots ② \end{cases}$$

式 ① より，$y=2$

これを式 ② に代入すると，$x^2-6x+8=0$　　これを解いて，$x=2,\ 4$

以上より，2 つの定点の座標は，x 座標の小さい方から，$\underbrace{(2,\ 2)}_{\text{ウ}}$ ，$\underbrace{(4,\ 2)}_{\text{エ}}$

(3) 直線 $y=x+1$ を変形して，$-x+y-1=0$

これより，C_2 の中心 $(3,\ a)$ と直線 $-x+y-1=0$ について，点と直線の距離の公式より，

$$\frac{|-3+a-1|}{\sqrt{(-1)^2+1^2}}=\frac{|a-4|}{\sqrt{2}}$$

C_2 が直線と異なる 2 点で交わる条件は，これが C_2 の半径より小さいこと，すなわち

$$\frac{|a-4|}{\sqrt{2}}<\sqrt{a^2-4a+5}$$

両辺は負でないので，2 乗すると，$\dfrac{|a-4|^2}{2}<a^2-4a+5$

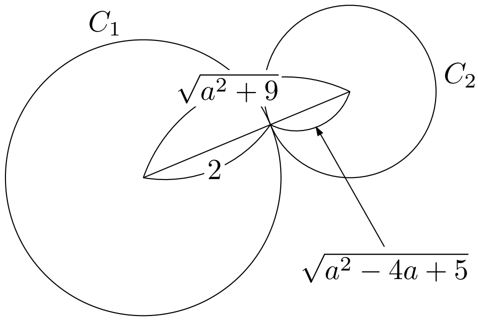
整理して，$a^2>6$

以上より，求める a の値の範囲は，$\underbrace{a<-\sqrt{6},\ \sqrt{6}<a}_{\text{オ}}$

(4) C_1 の中心は $(0,\,0)$，半径は 2

C_2 の中心は $(3,\,a)$，半径は $\sqrt{a^2-4a+5}$

中心間の距離は $\sqrt{3^2+a^2}=\sqrt{a^2+9}$ なので，C_1 と C_2 が外接するための条件は，



$$\sqrt{a^2+9}=2+\sqrt{a^2-4a+5}$$

両辺を 2 乗すると，

$$a^2+9=4+4\sqrt{a^2-4a+5}+a^2-4a+5$$

整理して，$\sqrt{a^2-4a+5}=a \qquad (a \geqq 0)$

さらに両辺を 2 乗すると，$a^2-4a+5=a^2$

整理して，$4a=5$

以上より，求める a の値は，$a=\underbrace{\dfrac{5}{4}}_{\text{カ}}$ 　（これは $a \geqq 0$ を満たす）

(5) $a=1$ のとき，

$$C_1 : x^2+y^2-4=0$$
$$C_2 : x^2-6x+y^2-2y+8=0$$

C_1 と C_2 の 2 つの共有点 A，B を通る C_1 以外の円または直線の方程式は，実数の定数 k を用いて，

$$x^2-6x+y^2-2y+8+k\left(x^2+y^2-4\right)=0 \quad \cdots\cdots③$$

で表すことができる．

ここで，直線 AB の方程式は，$k=-1$ を式 ③ に代入すると，

$$x^2-6x+y^2-2y+8-\left(x^2+y^2-4\right)=0$$

整理して，$y=\underbrace{-3x+6}_{\text{キ}}$

さらに，2 点 A，B と原点 $(0,\,0)$ を通る円について，$(x,\,y)=(0,\,0)$ を式 ③ に代入すると，

$$8-4k=0 \qquad \text{これより，} k=2$$

$k=2$ を式 ③ に代入すると，

$$x^2-6x+y^2-2y+8+2\left(x^2+y^2-4\right)=0$$
$$x^2-2x+y^2-\frac{2}{3}y=0$$

整理して，$(x-1)^2+\left(y-\dfrac{1}{3}\right)^2=\dfrac{10}{9}$

以上より，求める円の中心の座標は $\underbrace{\left(1,\,\dfrac{1}{3}\right)}_{\text{ク}}$，半径は $\underbrace{\dfrac{\sqrt{10}}{3}}_{\text{ケ}}$ である．

(6) $a=0$ のとき

C_1 の中心は $(0,\,0)$，半径は 2

C_2 の中心は $(3,\,0)$，半径は $\sqrt{5}$

ここで，点 $(x_1,\,y_1)$ は C_1 上の点であるので，${x_1}^2+{y_1}^2=4\ \ (-2\leqq x_1\leqq 2)$

また，C_1 上の点 $(x_1,\,y_1)$ における C_1 の接線の方程式は，

$x_1x+y_1y=4$

整理して，$x_1x+y_1y-4=0$

これより，C_2 の中心 $(3,\,0)$ と直線 $x_1x+y_1y-4=0$ について，点と直線の距離の公式より，

$$\frac{|3x_1+0-4|}{\sqrt{{x_1}^2+{y_1}^2}}=\frac{|3x_1-4|}{2}$$

C_2 がこの直線と接する条件は，

$$\frac{|3x_1-4|}{2}=\sqrt{5}$$

これを解いて，$x_1=\dfrac{4\pm 2\sqrt{5}}{3}$

ここで，$2\sqrt{5}=\sqrt{20}$ なので，$4<\sqrt{20}<5$ であることから，

$$8<4+2\sqrt{5}<9 \qquad \frac{8}{3}<\frac{4+2\sqrt{5}}{3}<3$$

であるので，$-2\leqq x_1\leqq 2$ より，$x_1=\dfrac{4+2\sqrt{5}}{3}$ は不適当．一方，

$$-1<4-2\sqrt{5}<0 \qquad -\frac{1}{3}<\frac{4-2\sqrt{5}}{3}<0$$

であるので，$-2\leqq x_1\leqq 2$ より，$x_1=\dfrac{4-2\sqrt{5}}{3}$ は条件を満たす．

以上より，求める x_1 の値は，$x_1=\dfrac{4-2\sqrt{5}}{3}$ コ

〔４〕

■解答例□

(1) 曲線 C_1，C_2 は共有点 $(1,\ 0)$ をもつので，

$$f(1)=g(1)=0$$

$$a+b-1=0$$

$$b=1-a \quad \cdots\cdots ①$$

が成り立つ．また，共有点 $(1,\ 0)$ における曲線 C_1 と C_2 の接線は一致するので，

$f'(x)=2ax+b$，$g'(x)=\dfrac{c}{x}$ より，

$$f'(1)=g'(1)$$

$$2a+b=c$$

ここで，①を代入すると，

$$2a+1-a=c$$

$$a=c-1$$

これを①に代入すると，

$$b=1-(c-1)$$

$$b=-c+2$$

(2) $$\int_1^2 \log x\ dx=\Big[x\log x-x\Big]_1^2=2\log 2-2-(\log 1-1)=2\log 2-1$$

また，

$$\int_1^2 (\log x)^2\,dx=\Big[x(\log x)^2\Big]_1^2-\int_1^2 x\left\{(\log x)^2\right\}'\,dx$$

$$=2(\log 2)^2-\int_1^2 x\cdot 2\log x\cdot\frac{1}{x}\ dx$$

$$=2(\log 2)^2-2\int_1^2 \log x\ dx$$

$$=2(\log 2)^2-2(2\log 2-1)$$

$$=2\left\{(\log 2)^2-2\log 2+1\right\}$$

(3) (1) より，$f(x)=(c-1)x^2+(-c+2)x-1$ である．

(i) $1<x<2$ において，$f(x)>g(x)$ がつねに成り立つとき

$$S=\int_1^2 \{f(x)-g(x)\}\,dx$$

$$=\int_1^2 \left\{(c-1)x^2+(-c+2)x-1-c\log x\right\}dx$$

$$=\left[\frac{c-1}{3}x^3+\frac{-c+2}{2}x^2-x\right]_1^2-c\int_1^2 \log x\ dx$$

$$= \frac{8(c-1)}{3} + 2(-c+2) - 2 - \left(\frac{c-1}{3} + \frac{-c+2}{2} - 1\right) - c(2\log 2 - 1)$$
$$= \frac{11 - 12\log 2}{6}c - \frac{1}{3}$$

ここで，$S = \dfrac{10}{3} - 4\log 2$ なので，

$$\frac{11 - 12\log 2}{6}c - \frac{1}{3} = \frac{10}{3} - 4\log 2$$
$$\frac{11 - 12\log 2}{6}(c-2) = 0$$

したがって，$c = 2$ を得る．

(ii) $1 < x < 2$ において，$f(x) < g(x)$ がつねに成り立つとき

$$S = \int_1^2 \{g(x) - f(x)\}\,dx$$
$$= -\int_1^2 \{f(x) - g(x)\}\,dx$$
$$= -\frac{11 - 12\log 2}{6}c + \frac{1}{3}$$

$S = \dfrac{10}{3} - 4\log 2$ なので，

$$-\frac{11 - 12\log 2}{6}c + \frac{1}{3} = \frac{10}{3} - 4\log 2$$
$$\frac{11 - 12\log 2}{6}c = -3 + 4\log 2$$
$$c = \frac{6(4\log 2 - 3)}{11 - 12\log 2}$$

ここで，$e > 2.7$ なので，

$$2^7 = 128 < 143.48907 = (2.7)^5 < e^5$$
$$2 < e^{\frac{5}{7}}$$
$$\log 2 < \frac{5}{7} \quad \cdots\cdots ②$$

より，

$$4\log 2 - 3 < 4 \cdot \frac{5}{7} - 3 = -\frac{1}{7} < 0$$
$$11 - 12\log 2 > 11 - 12 \cdot \frac{5}{7} = \frac{17}{7} > 0$$

となるので，$\dfrac{6(4\log 2 - 3)}{11 - 12\log 2} < 0$ となり，これは $c > 0$ を満たさないので不適当．

(iii) $1 < x < 2$ において，曲線 C_1 と C_2 が共有点をもつとき

$h(x) = f(x) - g(x)$ とすると，

$$h'(x) = f'(x) - g'(x)$$
$$= 2(c-1)x - c + 2 - \frac{c}{x}$$
$$= \frac{2(c-1)x^2 + (-c+2)x - c}{x}$$

$1 < x < 2$ において，曲線 C_1 と C_2 が共有点をもつとき，

$1 < x < 2$ において，$h'(x) = 0$ を満たす x が少なくとも 1 つ存在する．$k(x) = 2(c-1)x^2 + (-c+2)x - c$ とすると，

$h'(x)$ の符号の変化と $k(x)$ の符号の変化は一致するので，

$a \neq 0$ より，$c \neq 1$ となることと，$k(x) = \{2(c-1)x + c\}(x-1)$ より，

$$1 < -\frac{c}{2(c-1)} < 2$$

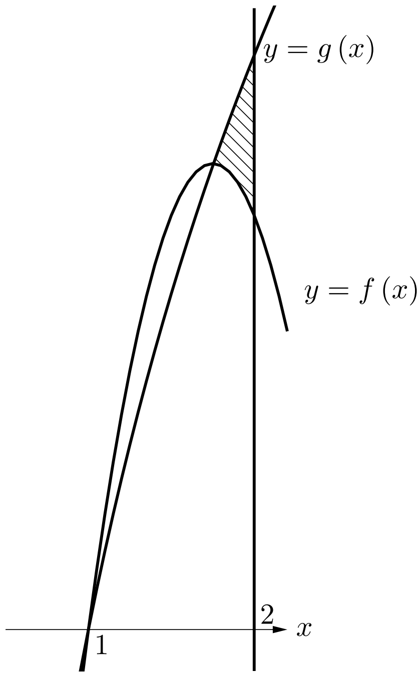
$$\frac{2}{3} < c < \frac{4}{5}$$

が成り立つ．

また，このとき，$1 \leqq x \leqq 2$ における $h(x)$ の増減表は以下のようになる．

x	1	$\cdots$	$-\dfrac{c}{2(c-1)}$	$\cdots$	2
$h'(x)$		$+$	0	$-$	
$h(x)$	0	$\nearrow$		$\searrow$	

したがって，$\dfrac{2}{3} < c < \dfrac{4}{5}$ において，$f(2) = 2c - 1 > 0$ であるので，曲線 C_1 と C_2 が共有点をもつとき曲線 C_1 と C_2 および直線 $x = 2$ で囲まれた部分 D は右図の斜線部分となる．



(2) より，$\displaystyle\int_1^2 \log x \, dx = 2\log 2 - 1$ を用いて，

$$\begin{aligned} S &\leqq \int_1^2 g(x)\,dx \\ &= \int_1^2 c\log x \, dx \\ &= c(2\log 2 - 1) < \frac{4}{5}(2\log 2 - 1) \end{aligned}$$

であり，②より，

$$\begin{aligned} \frac{10}{3} - 4\log 2 - \frac{4}{5}(2\log 2 - 1) &= \frac{2}{15}(31 - 42\log 2) \\ &> \frac{2}{15}\left(31 - 42 \cdot \frac{5}{7}\right) = \frac{2}{15} > 0 \end{aligned}$$

となるが，$S \leqq \displaystyle\int_1^2 g(x)\,dx < \frac{10}{3} - 4\log 2$ となり矛盾する．

したがって，$1 < x < 2$ において，曲線 C_1 と C_2 が共有点をもつときは不適当．

以上 (i)〜(iii) より，求める c の値は $c = 2$ である．

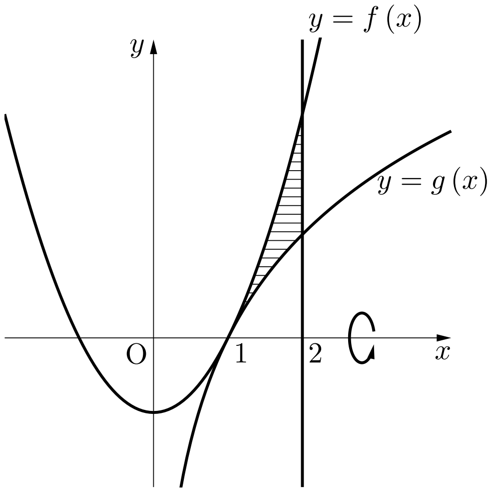
また，このとき，$g'(1) = \dfrac{2}{1} = 2$ より，接線 ℓ の方程式は

$$y - 0 = 2(x-1)$$

$$y = 2x - 2$$

(4) $c=2$ より，$f(x)=x^2-1$，$g(x)=2\log x$ である．

このとき，曲線 C_1 と C_2 および直線 $x=2$ で囲まれた部分 D は下図の斜線部分となる．



よって，$V=\pi\left\{\int_1^2\left(x^2-1\right)^2dx-\int_1^2(2\log x)^2dx\right\}$ と表せる．

ここで，

$$\begin{aligned}\int_1^2\left(x^2-1\right)^2dx&=\int_1^2\left(x^4-2x^2+1\right)dx\\&=\left[\frac{1}{5}x^5-\frac{2}{3}x^3+x\right]_1^2\\&=\frac{32}{5}-\frac{16}{3}+2-\left(\frac{1}{5}-\frac{2}{3}+1\right)\\&=\frac{38}{15}\end{aligned}$$

また，(2) より，$\int_1^2(\log x)^2dx=2\left\{(\log 2)^2-2\log 2+1\right\}$ なので，

$$\begin{aligned}\int_1^2(2\log x)^2dx&=4\int_1^2(\log x)^2dx\\&=8(\log 2)^2-16\log 2+8\end{aligned}$$

したがって，

$$\begin{aligned}V&=\pi\left\{\frac{38}{15}-8(\log 2)^2+16\log 2-8\right\}\\&=\pi\left\{-8(\log 2)^2+16\log 2-\frac{82}{15}\right\}\end{aligned}$$