

I

[1]

ア	$\frac{1}{2}$	
イ	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	
(a)	ウ	$\frac{-1+\sqrt{3}i}{2}$
(b)	エ	$\frac{-1-\sqrt{3}i}{2}$
(c)	オ	$\sqrt{3}i$

[2]

カ	11
キ	16
ク	$n+1$
ケ	$\frac{1}{2}(n^2+n+2)$
コ	$\frac{1}{2}(n-1)(n-2)$

[3]

(a)	サ	2
	シ	-1
	ス	$\sqrt{3}$
(b)	セ	-2
	ソ	0
(c)	タ	$\frac{1+2\sqrt{6}}{3}$
	チ	$\frac{-\sqrt{3}+2\sqrt{2}}{3}$

II

[1]

(a)	ア	297
(b)	イ	5
	ウ	1
	エ	85

[2]

(a)	オ	$\begin{cases} \frac{1}{6}t & (0 < t \leq 48 \text{ のとき}) \\ 8 & (t \geq 48 \text{ のとき}) \end{cases}$
	カ	30
	キ	300
(b)	ク	$\begin{cases} \frac{1}{6}s & (0 < s \leq 48 \text{ のとき}) \\ 8 & (s \geq 48 \text{ のとき}) \end{cases}$
	ケ	30
	コ	180
(c)	サ	$T + S = 30$
	シ	11.25
	ス	18.75

Ⅲ

〔1〕

$$\left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} \quad \dots\dots(\text{答})$$

〔2〕

$${}_8C_6 \left(\frac{1}{2}\right)^6 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{8-6} = \frac{7}{64} \quad \dots\dots(\text{答})$$

〔3〕 求める確率は、8枚のコインを続けて2回投げたとき、
2回連続で表が出たコインが6枚である確率と等しいから、

$$\begin{aligned} P_6 &= {}_8C_6 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^6 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^{8-6} \\ &= \frac{63}{16384} \quad \dots\dots(\text{答}) \end{aligned}$$

〔4〕 〔3〕と同様に考えて、

$$\begin{aligned} P_r &= {}_8C_r \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^r \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^{8-r} \\ &= {}_8C_r \cdot \frac{3^{8-r}}{4^8} \\ &= \frac{6561}{65536} \cdot \frac{{}_8C_r}{3^r} \quad \dots\dots(\text{答}) \end{aligned}$$

〔5〕 $0 \leq r \leq 7$ について、

$$\begin{aligned} \frac{P_{r+1}}{P_r} &= \frac{6561}{65536} \cdot \frac{{}_8C_{r+1}}{3^{r+1}} \cdot \frac{65536}{6561} \cdot \frac{3^r}{{}_8C_r} \\ &= \frac{1}{3} \cdot \frac{8!}{(r+1)!(7-r)!} \cdot \frac{r!(8-r)!}{8!} \\ &= \frac{8-r}{3(r+1)} \end{aligned}$$

よって、 $\frac{P_{r+1}}{P_r} > 1$ を解くと、

$$\begin{aligned} \frac{8-r}{3(r+1)} &> 1 \\ r &< \frac{5}{4} \end{aligned}$$

$\frac{P_{r+1}}{P_r} < 1$ を解くと、 $r > \frac{5}{4}$

ゆえに、

$$\begin{cases} r=0, 1 & \text{のとき } P_r < P_{r+1} \\ r=2, 3, \dots\dots 7 & \text{のとき } P_r > P_{r+1} \end{cases}$$

であるから、

$$P_0 < P_1 < P_2 > P_3 > P_4 > \dots\dots > P_7 > P_8$$

したがって、 P_r の値が最大になるときの r の値は、

$$r=2 \quad \dots\dots(\text{答})$$