英語

1	4	24	6
2	5	25	1
3	5	26	5
4	4	27	3
5	3	28	1
6	1	29	3
7	2	30	5
8	3	31	5
9	4	32	2
10	1	33	1
11	4	34	5
12	2	35	3
13	5	36	4
14	2	37	2
15	2	38	8
16	1	39	9
17	7	40	8
18	4	41	6
19	9	42	3
20	10	43	7
21	3	44	9
22	5	45	4
23	8	46	10

数学

【1】

(1)

(ア) 2	(イ) 2	(ウ) $\frac{8}{3}$	(エ) $\frac{3}{10}$	(オ) $\frac{3}{10}$	(カ) $\frac{2}{5}$

(2)

(キ) $\frac{2}{3}$	(ク) $-\frac{32}{27}$	(ケ) $\frac{4}{3}$	(コ) $-\frac{32}{27}<k<0$	(サ) $\frac{4}{3}$

(3)

(シ) 3	(ス) 4	(セ) $2-3^n$	(ソ) $-\frac{3^n}{2}+2n+\frac{3}{2}$

(4)

(タ) $-2<m<2$	(チ) $\frac{3+\sqrt{2m^2+1}}{\sqrt{m^2+1}}$	(ツ) $\frac{3-\sqrt{2m^2+1}}{\sqrt{m^2+1}}$

【2】

(1)

$ad-bc\neq 0$ であることを示せばよい。

点$(1,\ 1)$が点$(3,\ 3)$に移ることより

$$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 3 \\ 3 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} a+b \\ c+d \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 3 \\ 3 \end{pmatrix} \quad \text{よって,} \quad \begin{cases} b=-a+3 \\ d=-c+3 \end{cases}$$

したがって，$ad-bc=a(-c+3)-(-a+3)c$

$=-ac+3a+ac-3c$

$=3(a-c)$

$a\neq c$であることより$ad-bc\neq 0$

以上より行列Aは逆行列A^{-1}をもつ.

(2)

f^{-1}によって点$(4,\ -1)$が点$(3,\ 2)$に移されることより，　$A^{-1}\begin{pmatrix} 4 \\ -1 \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix}$ ・・・①

またfによって，点$(1,\ 1)$が点$(3,\ 3)$に移されることより，

f^{-1}によって点$(3,\ 3)$は点$(1,\ 1)$に移されるから　$A^{-1}\begin{pmatrix} 3 \\ 3 \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ ・・・②

①，②より

$$A^{-1}\begin{pmatrix} 4 & 3 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$$

両辺の左からAをかけると　$\begin{pmatrix} 4 & 3 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}=A\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$

したがって，$A=\begin{pmatrix} 4 & 3 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}^{-1}=\dfrac{1}{5}\begin{pmatrix} 4 & 3 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}=\dfrac{1}{5}\begin{pmatrix} 10 & 5 \\ 5 & 10 \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$

答　$A=\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$

(3)

点Pの座標を$(s,\ t)$とおくと，　$A\begin{pmatrix} s \\ t \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 2s+t \\ s+2t \end{pmatrix}$　よりQの座標は$(2s+t,\ s+2t)$となる.

$\overrightarrow{OP}$と$\overrightarrow{OQ}$のなす角が$\dfrac{\pi}{6}$であることより　$\dfrac{\overrightarrow{OP}\cdot\overrightarrow{OQ}}{|\overrightarrow{OP}||\overrightarrow{OQ}|}=\cos\dfrac{\pi}{6}$

$\dfrac{2s^2+2st+2t^2}{\sqrt{5s^2+8st+5t^2}}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$　　$\dfrac{2+2st}{\sqrt{5+8st}}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$　　$4+4st=\sqrt{15+24st}$

Pは$x^2+y^2=1$上の点であることより$s=\cos\theta$，$t=\sin\theta$ $(0\leqq\theta<2\pi)$とおくことができて$4+2\sin2\theta=\sqrt{15+12\sin2\theta}$

両辺は0以上であることより，両辺を2乗した等式を解けばよい.

両辺を2乗すると

$16+16\sin2\theta+4\sin^2 2\theta=15+12\sin2\theta$

$1+4\sin2\theta+4\sin^2 2\theta=0$

$(1+2\sin2\theta)^2=0$

$\sin2\theta=-\dfrac{1}{2}$

$0\leqq\theta<2\pi$より$0\leqq2\theta<4\pi$　よって　$2\theta=\dfrac{7\pi}{6},\ \dfrac{11\pi}{6},\ \dfrac{19\pi}{6},\ \dfrac{23\pi}{6}$　　$\theta=\dfrac{7\pi}{12},\ \dfrac{11\pi}{12},\ \dfrac{19\pi}{12},\ \dfrac{23\pi}{12}$

$\theta=\dfrac{7\pi}{12}$のとき　$P\left(\dfrac{\sqrt{2}-\sqrt{6}}{4},\ \dfrac{\sqrt{2}+\sqrt{6}}{4}\right)$　　$\theta=\dfrac{11\pi}{12}$のとき　$P\left(\dfrac{-\sqrt{2}-\sqrt{6}}{4},\ \dfrac{-\sqrt{2}+\sqrt{6}}{4}\right)$

$\theta=\dfrac{19\pi}{12}$のとき　$P\left(\dfrac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4},\ \dfrac{-\sqrt{2}-\sqrt{6}}{4}\right)$　　$\theta=\dfrac{23\pi}{12}$のとき　$P\left(\dfrac{\sqrt{2}+\sqrt{6}}{4},\ \dfrac{\sqrt{2}-\sqrt{6}}{4}\right)$

答　$\left(\dfrac{\sqrt{2}-\sqrt{6}}{4},\ \dfrac{\sqrt{2}+\sqrt{6}}{4}\right)$，$\left(\dfrac{-\sqrt{2}-\sqrt{6}}{4},\ \dfrac{-\sqrt{2}+\sqrt{6}}{4}\right)$，$\left(\dfrac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4},\ \dfrac{-\sqrt{2}-\sqrt{6}}{4}\right)$，$\left(\dfrac{\sqrt{2}+\sqrt{6}}{4},\ \dfrac{\sqrt{2}-\sqrt{6}}{4}\right)$

【3】

(1)

$t=\cos x$とおくと，$-1<t<1$で，与えられた方程式は $\dfrac{3t-2}{t-1}=\dfrac{7}{3}$

変形して $3(3t-2)=7(t-1)$

$9t-6=7t-7$

$2t=-1$

よって，$t=-\dfrac{1}{2}$

$0<x<\pi$ より$x=\dfrac{2\pi}{3}$

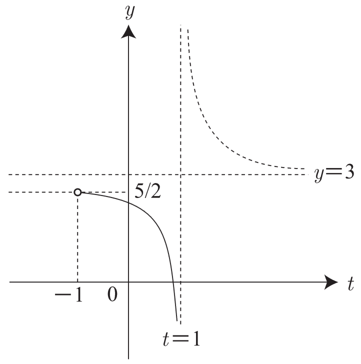
答　$\dfrac{2\pi}{3}$

(2)

$t=\cos x$とおくと$-1<t<1$で，

$y=\dfrac{3t-2}{t-1}=\dfrac{1}{t-1}+3$

グラフより$y<\dfrac{5}{2}$



答　$y<\dfrac{5}{2}$

(3)

与えられた方程式を変形して

$\dfrac{3\cos x-2}{\cos x-1}-\sin x=0$　　$\dfrac{3\cos x-2-(\cos x-1)\sin x}{\cos x-1}=0$

$0<x<\dfrac{\pi}{2}$において，$\cos x-1\neq 0$ より分子を$f(x)=3\cos x-2-(\cos x-1)\sin x$

とおいて，$0<x<\dfrac{\pi}{2}$において，$f(x)=0$ を満たす実数xの個数が 1 個であることを示せばよい…①

一方，$f(x)$は $0\leqq x\leqq\dfrac{\pi}{2}$で連続で，

$f(0)=3-2-(1-1)\cdot 0=1$

$f\left(\dfrac{\pi}{2}\right)=0-2-(0-1)\cdot 1=-1$

$f'(x)=3(-\sin x)-(-\sin x)\sin x-(\cos x-1)\cos x$

$\quad=-3\sin x+\sin^2 x-\cos^2 x+\cos x$

$\quad=2\sin^2 x-3\sin x+\cos x-1$

$\quad=\sin x(2\sin x-3)+\cos x-1$…②

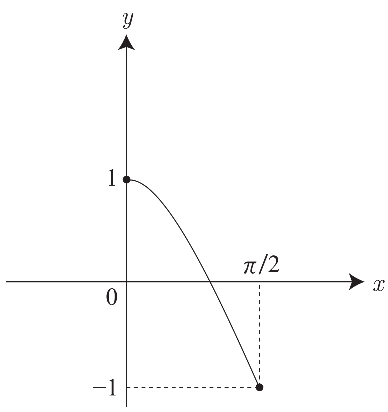
一方，$0<x<\dfrac{\pi}{2}$において，$\cos x-1<0$…③

また，$0<x<\dfrac{\pi}{2}$において，$\sin x>0$，$2\sin x-3<0$ より，$0<x<\dfrac{\pi}{2}$において，$\sin x(2\sin x-3)<0$…④

②，③，④より，$0<x<\dfrac{\pi}{2}$において$f'(x)<0$ となり，

$f(x)$の増減表は次のようになる．

x	0	…	$\pi/2$
$f'(x)$		−	
$f(x)$	1	↘	−1



したがって，$y=f(x)$のグラフは図のようになる．

よって，このグラフとx軸の共有点を考えて，

$0<x<\dfrac{\pi}{2}$において，$f(x)=0$ を満たす実数xの個数は 1 個であることがわかる．

よって，①より題意は証明された．

物理

I	1	5
	2	5
	3	1
	4	3
	5	7
	6	2
	7	10
	8	2
	9	10
	10	2
	11	4
	12	2
	13	10
	14	2
	15	2
	16	6
	17	10
	18	1
	19	1
	20	1
	21	5

II	22	1
	23	8
	24	3
	25	6
	26	6
	27	15
	28	3
	29	4

III	30	6
	31	7
	32	5
	33	8
	34	12
	35	6
	36	6
	37	6
	38	10
	39	8
	40	7
	41	13
	42	7

化学

Ⅰ	[1]	1	5
	[2]	2	1
	[3]	3	2
	[4]	4	3
	[5]	5	5
	[6]	6	4
	[7]	7	4
	[8]	8	6
Ⅱ	[1]	9	5
	[2]	10	2
	[3] (1)	11	3
	[3] (2)	12	1
	[4]	13	4
Ⅲ	[1]	14	2
	[2]	15	9
	[3]	16	6
	[4]	17	5
Ⅳ	[1] (1)	18	2
	[1] (2)	19	2
	[1] (3)	20	4
	[2] (1)	21	3
	[2] (2)	22	9
Ⅴ	[1]	23	7
	[2]	24	6
	[3]	25	8

生物

Ⅰ	1	2
	2	5
	3	11
	4	12
	5	14
	6	7
	7	4
	8	1
	9	8
	10	9
	11	5
	12	4
	13	12
	14	2
	15	8
	16	4
Ⅱ	17	8
	18	1
	19	12
	20	10
	21	5
	22	4
	23	2
	24	9
	25	2
	26	5
	27	3
	28	6
	29	1
	30	8
	31	4
	32	2
Ⅲ	33	2
	34	3
	35	4
	36	11
	37	5
	38	13
	39	3
	40	14
	41	2
	42	6
	43	3
	44	1
	45	12
	46	1