

英語

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

数学

【1】

(1)	(ア) $\frac{3e^x}{(e^x+1)^2}$	(イ) $(0, \frac{1}{2})$	(ウ) $-1 < y < 2$	(エ) $\log \frac{1+x}{2-x}$
-----	------------------------------	------------------------	------------------	----------------------------

(2)	(オ) 12	(カ) $7110 + 222n$	(キ) 6
-----	--------	-------------------	-------

(3)	(ク) $(\frac{9}{5}, \frac{8}{5})$	(ケ) $-5 \leq t \leq 5$	(コ) $\sqrt{10}$
-----	----------------------------------	------------------------	-----------------

(4)	(サ) $-\frac{1}{9}$	(シ) $\frac{1}{3}$	(ス) $\frac{1}{9}$	(セ) $\frac{1}{9}(2 - \log 2)$
-----	--------------------	-------------------	-------------------	-------------------------------

【2】

(1)

Aが逆行列をもたないので、 $(3k+1)(2k+4) - (2-5k)(k-9) = 0$ である

このkについての2次式は、 $11(k-1)(k-2) = 0$ となるので、

$$k = 1, 2. \text{ 条件より } k \neq 1 \text{ なので, } \underline{k=2}$$

答 $k=2$

(2)

$A = \begin{pmatrix} 7 & -8 \\ -7 & 8 \end{pmatrix}$ であり、ケーリー・ハミルトンの定理より、 $A^2 - 15A = 0 \cdots \cdots \textcircled{1}$ (0は零行列)

$$(E+A)^2 = E+2A+A^2 = E+2A+15A = E+17A$$

$$\therefore \underline{a_2 = 17}$$

答 $a_2 = 17$

(3)

$n=1$ のとき、 $a_1=1$ である

$(E+A)^n = E + a_n A$ の両辺に右から $(E+A)$ をかけると、

$$(E+A)^{n+1} = (E+a_n A)(E+A) = E+A+a_n A+a_n A^2 \quad (\textcircled{1} \text{を用いて変形すると})$$

$$= E + (16a_n + 1)A$$

$$(E+A)^{n+1} = E + a_{n+1} A \text{と表せば, } a_{n+1} = 16a_n + 1 \cdots \cdots \textcircled{2}$$

$\textcircled{2}$ は $a_{n+1} + \frac{1}{15} = 16\left(a_n + \frac{1}{15}\right)$ とかけるので、数列 $\left\{a_n + \frac{1}{15}\right\}$ は公比16の等比数列なので、

$$a_n + \frac{1}{15} = \left(a_1 + \frac{1}{15}\right) 16^{n-1}$$

$$\therefore a_n = \frac{16}{15} \times 16^{n-1} - \frac{1}{15} = \frac{1}{15}(16^n - 1)$$

答 $a_{n+1} = 16a_n + 1, a_n = \frac{1}{15}(16^n - 1)$

【3】

(1)

曲線 C_1 と C_2 のグラフは右のようになる。

点 $A\left(a, \frac{1}{a}\right)$ を通る C_2 の接線を $y = m(x-a) + \frac{1}{a}$

とおくと、

$$mx + \frac{1}{a} + ma = -x^2 + 1 \text{ より, } x^2 + mx + \frac{1}{a} - ma - 1 = 0$$

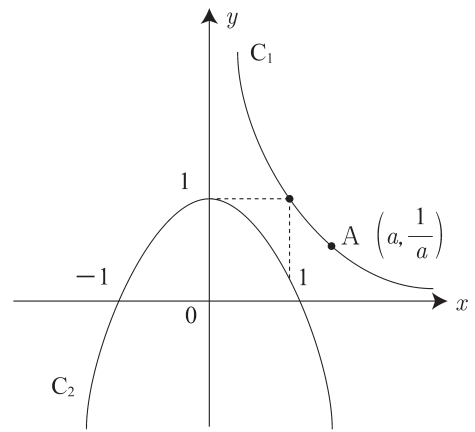
この方程式は重解をもつので

$$D = m^2 - 4\left(\frac{1}{a} - ma - 1\right) = 0, \therefore m^2 + 4am + 4 - \frac{4}{a} = 0 \cdots \cdots \textcircled{1}$$

m についての方程式①は2つの実数解 m_1, m_2 をもち、 $m_1 m_2 = 4 - \frac{4}{a}$

2本の接線が直交するのは、 $m_1 m_2 = 4 - \frac{4}{a} = -1$ のときなので、

$$\frac{4}{a} = 5, \therefore a = \frac{4}{5}$$



答 $A\left(\frac{4}{5}, \frac{5}{4}\right)$

(2)

点 P における C_1 の接線 l_1 は、 $y = -\frac{1}{P^2}(x-P) + \frac{1}{P}$, $\therefore y = -\frac{1}{P^2}x + \frac{2}{P}$

同じ傾きをもつ C_2 の接線 l_2 を求める。

$$-2x = -\frac{1}{P^2} \text{ より, 接点の } x \text{ 座標は, } x = \frac{1}{2P^2} \text{。よって,}$$

$$l_2: y = -\frac{1}{P^2}\left(x - \frac{1}{2P^2}\right) + 1 - \frac{1}{4P^4} = -\frac{1}{P^2}x + 1 + \frac{1}{4P^4}$$

答 $l_1: y = -\frac{1}{P^2}x + \frac{2}{P}, \quad l_2: y = -\frac{1}{P^2}x + 1 + \frac{1}{4P^4}$

(3)

l_1 と l_2 が一致する様な P の値が2つあることを示す。

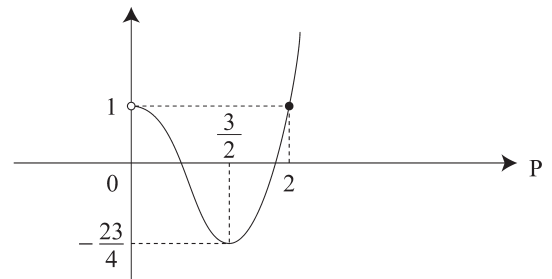
$$l_1 \text{ と } l_2 \text{ が一致} \iff \frac{2}{P} = 1 + \frac{1}{4P^4} \iff 4P^4 - 8P^3 + 1 = 0 (P > 0) \cdots \cdots \textcircled{2}$$

P の方程式②の解の個数を調べる。

$f(P) = 4P^4 - 8P^3 + 1$ とおきグラフの概形を描く。

$$f(P) = 8P^2(2P - 3) = 0 \text{ より, } P = \frac{3}{2}$$

P	0		$\frac{3}{2}$		$\lim_{P \rightarrow \infty} f(P) = \infty$
$f'(P)$	0	-	0	+	
$f(P)$	1	↘	$-\frac{23}{4}$	↗	



$$f\left(\frac{3}{2}\right) = \frac{81}{4} - 26 = -\frac{23}{4}$$

上の増減表よりグラフは右のようになる。

方程式②は $P > 0$ の範囲で2つの解をもつ。よって C_1 と C_2 は共通な接線を2本もつ。

物理

I	1	9
	2	11
	3	9
	4	14
	5	9
	6	1
	7	2
	8	2
	9	5
	10	1
	11	4
	12	1
	13	1
	14	6
	15	10
	16	2
	17	7
	18	5
	19	4
	20	2
	21	2
	22	9
	23	10
	24	2
	25	2
	26	3
	27	4

II	28	10
	29	2
	30	5
	31	4
	32	9
	33	7
	34	7
	35	4
36	14	

III	37	1
	38	7
	39	11
	40	1
	41	10
	42	12
	43	6
	44	3
45	4	

化学

I	[1]	1	7
	[2]	2	1
	[3]	3	4
	[4]	4	3
	[5]	5	5
	[6]	6	1
	[7]	7	8
	[8]	8	4
II	[1]	9	4
	[2]	10	2
		11	5
	[3]	12	3
[4]	13	3	
III	[1]	14	6
	[2]	15	2
	[3]	16	1
	[4]	17	5
	[5]	18	4

IV	[1]	19	5
	[2]	20	3
	[3]	21	4
	[4]	22	1
V	[1]	23	6
	[2]	24	3
	[3]	25	2
	[4]	26	5
	[5]	27	8

生物

I	1	2
	2	3
	3	1
	4	2
	5	2
	6	7
	7	7
	8	9
	9	2
	10	6
	11	11
	12	3
	13	12
	14	3
	15	5
	16	6
	17	5
	18	4
	19	7
II	20	4
	21	9
	22	2
	23	3
	24	8
	25	5
	26	2
	27	3
	28	2
	29	2
	30	6
	31	2
	32	9
	33	6
	34	6
	35	6
	36	4

III	37	3
	38	6
	39	3
	40	3
	41	3
	42	9
	43	6
	44	6
	45	7
	46	5
	47	5
48	5	