

英語

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

III	問 1	26	⑤
		27	①
		28	④
		29	⑥
		30	②
		31	⑦
		32	③
	問 2	33	②
IV	34	①	
	35	②	
V	36	①	
	37	⑥	
	38	⑤	
	39	⑧	
	40	④	

数学

問題Ⅰ.

(1) 

ア $\frac{\sqrt{2}}{4}$	イ $\frac{2\sqrt{2}-\sqrt{3}}{5}$	ウ $\frac{-5+4\sqrt{2}-3\sqrt{3}+2\sqrt{6}}{2}$
------------------------	----------------------------------	--

 (2) 

エ $\frac{13}{25}$	オ $\frac{62}{125}$	カ $\frac{1}{2}\left(-\frac{1}{5}\right)^n + \frac{1}{2}$
-------------------	--------------------	--

(3) 

キ $2-\sqrt{3} < k < 2+\sqrt{3}$	ク $\frac{1}{4} < k < 2-\sqrt{3}, 2+\sqrt{3} < k$	ケ $k < 4$
---------------------------------	--	-----------

(4) 

コ $-4$	サ $\frac{5}{9}$	シ $\frac{4}{9}$	ス $\frac{29}{49}$	セ $\frac{20}{49}$
--------	-----------------	-----------------	-------------------	-------------------

問題Ⅱ.

(1)  $f(x) = x^3 + ax + b$  より  
 $f'(x) = 3x^2 + a, \therefore f'(1) = 3 + a$   
 ゆえに、曲線  $y = f(x)$  上の点  $(1, f(1))$  における接線の方程式は  
 $y = (3+a)(x-1) + (1+a+b) = (3+a)x + b - 2$

この式が  $y = x - 4$  に等しいので、  
 $3 + a = 1, b - 2 = -4$   
 これを解いて、 $a = -2, b = -2$ 。  
答  $a = -2, b = -2$

(2)  $g(x) = f(x) - cx$  とおく。  
 (1)の結果より、 $g(x) = x^3 - (c+2)x - 2$   
 仮定より、方程式  $g(x) = 0$  は異なる 2 つの実数解をもつ。  
 すなわち、曲線  $y = g(x)$  と  $x$  軸との共有点の個数が 2 個なので、そのうちの 1 点  $(\alpha, g(\alpha))$  で曲線  $y = g(x)$  は  $x$  軸に接し、 $g'(\alpha) = 0$  が成り立つ。  
 $g(\alpha) = 0$  より、 $f(\alpha) = c\alpha$   $g'(\alpha) = 0$  より、 $f'(\alpha) = c$   
 ゆえに、直線  $y = cx$  は曲線  $y = f(x)$  上の点  $(\alpha, f(\alpha))$  における接線  $l$  になる。

$l$  の方程式は、  
 $y = (3\alpha^2 - 2)(x - \alpha) + (\alpha^3 - 2\alpha - 2) = (3\alpha^2 - 2)x - 2\alpha^3 - 2$   
 と表せるので、 $cx = (3\alpha^2 - 2)x - 2\alpha^3 - 2 \cdots \textcircled{1}$   
 ①の両辺の定数項を比較して、  
 $0 = -2\alpha^3 - 2 = -2(\alpha^3 + 1)$ 。ゆえに、 $\alpha = -1$ 。  
 よって、①の両辺の 1 次の係数を比較して、  
 $c = 3\alpha^2 - 2 = 1$ 。  
答  $c = 1$

(3) 曲線  $y = f(x)$  と直線  $y = x$  の共有点の  $x$  座標を求める。  
 (1), (2)の結果から、 $f(x) = cx \Leftrightarrow x^3 - 2x - 2 = x \Leftrightarrow x^3 - 3x - 2 = 0$   
 $x^3 - 3x - 2 = (x+1)^2(x-2)$  なので、共有点の  $x$  座標は  $x = -1, 2$ 。  $-1 \leq x \leq 2$  において、 $f(x) \leq cx$  であるから  

$$S = \int_{-1}^2 |x - (x^3 - 2x - 2)| dx = \int_{-1}^2 (-x^3 + 3x + 2) dx$$

$$= \left[ -\frac{x^4}{4} + \frac{3x^2}{2} + 2x \right]_{-1}^2 = \frac{27}{4}$$
答  $\frac{27}{4}$

《別解》

(2)  $g(x) = f(x) - cx$  とおく。(1)の結果より、 $g(x) = x^3 - (c+2)x - 2$   
 仮定より、方程式  $g(x) = 0$  は異なる 2 つの実数解をもつ。  
 よって、そのうち 1 つの解  $\alpha$  は重複解であり、 $g(x) = (x - \alpha)^2(x - \beta)$  と表される。この式の右辺を展開することにより  
 $x^3 - (c+2)x - 2 = x^3 - (2\alpha + \beta)x^2 + (\alpha^2 + 2\alpha\beta)x - \alpha^2\beta$   
 が成立するので、両辺の  $x^2$  の係数、 $x$  の係数、及び定数項を比較すると  
 $0 = -(2\alpha + \beta) \cdots \textcircled{1}, -(c+2) = \alpha^2 + 2\alpha\beta \cdots \textcircled{2}, -2 = -\alpha^2\beta \cdots \textcircled{3}$   
 ①より、 $\beta = -2\alpha$ 。これを、③に代入して  $-2 = 2\alpha^3$ 。  
 ゆえに、 $\alpha = -1, \beta = 2$ 、したがって②より、 $-(c+2) = 1 - 4 = -3$ 。故に、 $c = 1$ 。  
答  $c = 1$

物理

I	問1	1	⑧
		2	⑤
	問2	3	②
		4	⑨
		5	⑦
	問3	6	⑧
		7	①
	問4	8	②
		9	⑤
		10	②
		11	②
	問5	12	①
		13	⑧
		14	②
		15	①

II	問1	1	⑥
		2	⑨
	問2	3	③
		4	⑪
	問3	5	⑪
		6	⑪
	問4	7	④
		8	⑫

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

化学

I	問1	1	④
	問2	2	①
	問3	3	②
	問4	4	③
	問5	5	③
	問6	6	①, ⑤
	問7	7	④
	問8	8	①, ⑤, ⑥

II	問1	1	③, ⑤
	問2	2	①, ②, ④
	問3	3	⑥
	問4	4	③
	問5	5	②, ④
	問6	6	②, ⑥
	問7	7	②, ③, ⑥

III	問1	1	③
	問2	2	④
	問3	3	⑤
	問4	4	①
	問5	5	④
	問6	6	⑤

IV	問1	(ア)	1	⑨
		(イ)	2	⑤
		(ウ)	3	⑧
		(エ)	4	③
	問2	(a)	5	⑨
		(b)	6	⑧
		(c)	7	⑥
		(d)	8	③
		(e)	9	④
		(f)	10	⑩
		(g)	11	⑪
		(h)	12	②

V	問1	C	1	④
		E	2	③
	問2		3	⑤
	問3		4	③
	問4		5	①
	問5	A	6	⑥
		B	7	⑤
		F	8	④

生物

I	1	④, ⑤, ⑦
	2	④
	3	⑤
	4	④
	5	⑦
	6	②
	7	③
	8	①
	9	⑤
	10	②
	11	③
	12	⑦
	13	①
	14	⑥
	15	②
	16	④
	17	③

II	1	④
	2	①
	3	①
	4	①
	5	⑨
	6	⑧
	7	⑥
	8	③
	9	①, ③
	10	③
	11	②, ⑥
	12	⑦
	13	②
	14	③, ④

III	1	①, ⑦
	2	②, ⑤, ⑦
	3	②
	4	③
	5	④
	6	②
	7	③
	8	③, ⑤
	9	②
	10	③
	11	②
	12	⑤
	13	③
	14	⑥