

一般入試後期D日程

数 学

I 【数学①・数学②，どちらも解答】

ア	$-\frac{5}{3}$	イ	$-\frac{10}{3}$
ウ	$\frac{7}{6}\pi$	エ	$\frac{11}{6}\pi$
オ	-1	カ	2
キ	$(x+1)(x-9)^2$	ク	10

II 【数学①・数学②，どちらも解答】

ア	$-\frac{3}{2}$	イ	$\sqrt{3}$
ウ	$\frac{\sqrt{3}}{4}$		
エ	$\frac{1}{6}$	オ	$\frac{1}{3}$
カ	$\frac{2}{3}$		

III

【数学①のみ解答】

(1)

(i) $y' = \frac{1}{x}$ より接線の傾きは $\frac{1}{a}$

よって、接線の方程式は $y = \frac{1}{a}x + \log a - 1$

また、接線の傾きが $\frac{1}{a}$ であるから、法線の傾きは $-a$ である。

よって、法線の方程式は $y = -ax + \log a + a^2$

(ii) $(1, 0)$ における法線は $y = -x + 1$

$y = -ax + \log a + a^2$ とともに x について解くと、

$$x = \frac{\log a + a^2 - 1}{a - 1}$$

よって、 $g(a) = \frac{\log a + a^2 - 1}{a - 1}$

(iii) $\lim_{a \rightarrow 1} g(a) = \lim_{a \rightarrow 1} \frac{\log a + a^2 - 1}{a - 1} = \lim_{a \rightarrow 1} \left(\frac{\log a - \log 1}{a - 1} + a + 1 \right)$
 $= f'(1) + 2 = 3$

(2)

(i) $\alpha^2 - \alpha\beta + \beta^2 = 0 \Rightarrow \left(\frac{\beta}{\alpha} \right)^2 - \frac{\beta}{\alpha} + 1 = 0$

ここで、 $\frac{\beta}{\alpha} = a + bi$ (ただし、 a, b は実数) とおいて解くと、

$$\frac{\beta}{\alpha} = \frac{1 \pm \sqrt{3}i}{2}$$

(ii) $\beta = \frac{1 + \sqrt{3}i}{2} \alpha = \left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right) \alpha$

よって、 β は α を原点を中心に $\theta = \frac{\pi}{3}$ 回転させた点

IV

【数学①のみ解答】

(1) $\int_a^{a+\pi/2} |\cos x| dx = \int_a^{\pi/2} \cos x dx - \int_{\pi/2}^{a+\pi/2} \cos x dx = [\sin x]_a^{\pi/2} - [\sin x]_{\pi/2}^{a+\pi/2}$
 $= 1 - \sin a - \sin \left(a + \frac{\pi}{2} \right) + 1 = 2 - (\sin a + \cos a)$

(2) $2 - (\sin a + \cos a) = 2 - \sqrt{2} \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \sin a + \frac{1}{\sqrt{2}} \cos a \right)$
 $= 2 - \sqrt{2} \sin \left(a + \frac{\pi}{4} \right)$
 $a = \frac{\pi}{4}$ のとき最小値 $2 - \sqrt{2}$

(3) $V = 2\pi \int_{\pi/4}^{\pi/2} \cos^2 x dx = 2\pi \int_{\pi/4}^{\pi/2} \frac{1 + \cos 2x}{2} dx = \pi \left[x + \frac{1}{2} \sin 2x \right]_{\pi/4}^{\pi/2}$
 $= \frac{\pi(\pi - 2)}{4}$

V

【数学②のみ解答】

ア	$\sqrt{6}$		
イ	$\frac{2}{3}$	ウ	$\frac{3\sqrt{2}}{2}$
エ	3	オ	$\frac{23}{3^{n-1}} - 3$
カ	$\frac{81}{2} - 3n - \frac{23}{2} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{n-2}$		

VI

【数学 ② のみ解答】

(1) $f'(x) = 4x^3 + 2ax + b$

$f'(1) = 4 + 2a + b = 0$ かつ $f(1) = 1 + a + b + 12 = 13$ を解いて、

$a = -4, b = 4$

(2) $f'(x) = 4x^3 - 8x + 4 = 4(x-1)(x^2 + x - 1)$

$x^2 + x - 1 = 0 \Rightarrow x = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{-1 - \sqrt{5}}{2}, \beta = \frac{-1 + \sqrt{5}}{2}$

として増減表を書くと、

x	...	α	...	β	...	1	...
$f'(x)$	-	0	+	0	-	0	+
$f(x)$	\searrow		\nearrow		\searrow	13	\nearrow

(これは $x = 1$ での条件を満たす)

極大値をとるときの x の値は $\beta = \frac{-1 + \sqrt{5}}{2}$

(3) $f'(p) = f'(-p) \Rightarrow 4p^3 - 8p + 4 = -4p^3 + 8p + 4$

$\Rightarrow 8p^3 - 16p = 8p(p^2 - 2) = 0 \Rightarrow p > 0$ より $p = \sqrt{2}$

$f'(\sqrt{2}) = 8\sqrt{2} - 8\sqrt{2} + 4 = 4$

$f(\sqrt{2}) = 4 - 8 + 4\sqrt{2} + 12 = 8 + 4\sqrt{2},$

$f(-\sqrt{2}) = 4 - 8 - 4\sqrt{2} + 12 = 8 - 4\sqrt{2}$

点 $(\sqrt{2}, f(\sqrt{2}))$ における接線は、 $y = 4(x - \sqrt{2}) + (8 + 4\sqrt{2}) = 4x + 8$

点 $(-\sqrt{2}, f(-\sqrt{2}))$ における接線は、 $y = 4(x + \sqrt{2}) + (8 - 4\sqrt{2}) = 4x + 8$

両点における接線が一致するので l の方程式は $y = 4x + 8$

(4)
$$\int_{-\sqrt{2}}^{\sqrt{2}} (f(x) - (4x + 8)) dx = \int_{-\sqrt{2}}^{\sqrt{2}} (x^4 - 4x^2 + 4) dx$$

$$= \left[\frac{x^5}{5} - \frac{4x^3}{3} + 4x \right]_{-\sqrt{2}}^{\sqrt{2}} = 2 \left[\frac{x^5}{5} - \frac{4x^3}{3} + 4x \right]_0^{\sqrt{2}}$$

$$= 2 \left(\frac{4\sqrt{2}}{5} - \frac{8\sqrt{2}}{3} + 4\sqrt{2} \right) = \frac{64\sqrt{2}}{15}$$

一般入試後期D日程

物 理

I	1	$ma = \frac{\sqrt{2}}{2} mg$	運動エネルギー $\frac{1}{2} m v_2^2$
	2	$2\sqrt{\frac{h}{g}}$	4 位置エネルギー mgh
	3	$\sqrt{2gh}$	導出過程 ばねの縮みを x とおく。 力学的エネルギー保存の法則より $\frac{1}{2} kx^2 = \frac{1}{2} m v_2^2 + mgh$ が成り立つ。これを x について解くと、 $x^2 = \frac{m}{k} (v_2^2 + 2gh)$ $\therefore x = \sqrt{\frac{m}{k} (v_2^2 + 2gh)}$
	ア	$\frac{1}{2} kx^2$	
	イ	$x\sqrt{\frac{k}{m}}$	答え $\sqrt{\frac{m}{k} (v_2^2 + 2gh)}$
	ウ	$\sqrt{\frac{2mgh}{k}}$	6 $\frac{\sqrt{2} v_2}{2g}$
	7		$\frac{v_2^2}{2g} + v_2 \sqrt{\frac{H}{g}}$

II	ア	$\oint \vec{E}$	カ	$\frac{\oint E_0}{R}$	
	イ	$\oint v_x B_0$	キ	負	
	ウ	y 軸の負	ク	$\frac{\oint E_0 B_0}{R}$	
	x 成分	0	2	正	
	y 成分	$-\oint v_x B_0$	3		定常状態になるまでにローレンツ力でキャリアの一部が y 軸方向に移動し導体の y 軸方向の両端に逆符号の電荷がたまる。
	z 成分	0			
	エ	$E_0 l$			
	オ	$\frac{V_0}{I}$			

III	ア	$\frac{1}{2(f_2 - f_1)}$	カ	$\frac{c - v}{\lambda}$	
	イ	$f_2 - f_1$	キ	$\frac{c}{f_0}$	
	ウ	ド、7°ラー	ク	$\frac{2v}{c} f_0$	
	エ	B	ケ	定常波(定在波)	
	オ	$v\tau + \lambda$	コ	$\frac{1}{2} \lambda$	
			サ	$\frac{L}{v}$	

一般入試後期D日程

化学

I	(1) $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	(2) ¹⁾ 触媒
(2)	²⁾ 活性化エネルギーの小さな反応経路がとられるため。	
(3)	$1.0 \times 10^{-3} \text{ mol}$	(4) $8.0 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$
(5)	$2.7 \times 10^{-3} \text{ mol/(L}\cdot\text{s)}$	(6) 1.2倍
(7)	$3.8 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$	(8) ³⁾ ③ ⁴⁾ ①

II	(1) ②
(a)	$\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
(b)	$3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$
(f)	$\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$
(3)	¹⁾ $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$ ²⁾ $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$
(4)	③ ³⁾ SO_2
(6)	①, ③, ④ ⁴⁾ $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \rightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$

III	(1) ア 熱可塑性	イ 熱硬化性
(2)		(5)
(3)	①	
(4)	125	
(6)	スルホ基	(7) ^イ 陽 ^オ 陰
(8)	カルシウムイオン(Ca ²⁺)は陽イオン交換樹脂の水素イオン(H ⁺)と交換し、硫酸イオン(SO ₄ ²⁻)は陰イオン交換樹脂の水酸化物イオン(OH ⁻)と交換するため、下からイオンを含まない純水が得られる。	
(9)	80 mL	

一般入試後期D日程

英語

問題番号	解答番号	正答
Ⅰ	1	②
	2	③
	3	②
	4	②
	5	③
	6	④
Ⅱ	7	②
	8	④
	9	①
	10	③
	11	③
Ⅲ	12	①
	13	④
	14	③
	15	※①・⑤
	16	
Ⅳ	17	②
	18	①
	19	④
	20	③
	21	①
	22	③
	23	②
	24	③
	25	※③・⑥
	26	
Ⅴ	27	①
	28	⑤
	29	①
	30	③

※印の正答は順序を問わない。

一般入試後期D日程

国語

7	6	5	4	3	2	1	解答番号
思索	起伏	浄土	聴聞	荒唐	撰取	痕跡	解答欄

I

※印の正答は順序を問わない。

20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8
※	⑥											
⑥・⑧	⑥	②	⑥	⑥	②	④	④	⑥	③	⑦	⑥	

27	26	25	24	23	22	21	解答番号
適合	標的	衝撃	結実	勤勉	匹敵	途上	解答欄

II

38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28
④	②	①	④	②	⑤	④	③	⑥	④	①