受験番号	

問 題	
1	点

受験番号	

令和６年度 数 学 ② 解 答 紙

理・医（保健学科放射線技術科学専攻，検査技術科学専攻）・薬・工・情（理系型）
（４枚のうち，その１）

問 題	
1	点

1 の解答欄

(問1) $y=e^x$ より $y'=e^x$

点 (a, e^a) における接線の方程式は

$y-e^a=e^a(x-a)$ より

$\therefore y=e^a x+e^a(1-a)$ …(答)

(問2) $p=e^a$ より $a=\log p$

$q=e^a(1-a)$ にそれぞれ代入して

$\therefore q=p(1-\log p)$ …(答)

(問3) $f(x)=x(1-\log x)$

$f'(x)=(x)'(1-\log x)+x(1-\log x)'$

$=1-\log x+x\cdot\left(-\frac{1}{x}\right)$

$=-\log x$

$f(1)=1$, $f'(1)=0$ より 点 $(1, f(1))$ における接線 l_1 の方程式は

$l_1: y=1$ …(答)

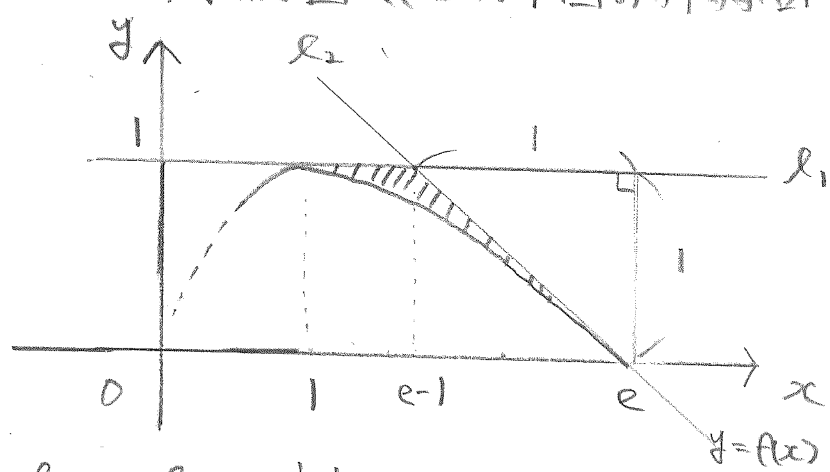
$f(e)=0$, $f'(e)=-1$ より 点 $(e, f(e))$ における接線 l_2 の方程式は

$l_2: y=-x+e$ …(答)

(問4) $f'(x)=0$ となるのは $x=1$ なので，$y=f(x)$ の増減表は右図。

x	0	…	1	…
$f'(x)$		+	0	−
$f(x)$		↗	1	↘

したがって，求める面積 S は下図の斜線部



l_1 と l_2 の交点は $x=e-1$ である。

$S=\int_1^e \{1-f(x)\}dx-\frac{1}{2}\cdot1\cdot1$

$=\int_1^e(1-x+x\log x)dx-\frac{1}{2}$

ここで $\int_1^e x\log x\,dx=\int_1^e\left(\frac{x^2}{2}\right)'\log x\,dx$

$=\left[\frac{x^2}{2}\log x\right]_1^e-\int_1^e\frac{x^2}{2}\cdot\frac{1}{x}dx$

$=\frac{e^2}{2}-\left[\frac{x^2}{4}\right]_1^e=\frac{e^2}{4}+\frac{1}{4}$ なので

$S=\left[x-\frac{x^2}{2}\right]_1^e+\left(\frac{e^2}{4}+\frac{1}{4}\right)-\frac{1}{2}$

$=e-\frac{e^2}{2}-\frac{1}{2}+\frac{e^2}{4}+\frac{1}{4}-\frac{1}{2}$

$=\frac{-e^2+4e-3}{4}$ …(答)

注意事項：解答は，必ず表面に記入すること。
裏面は採点の対象としません。

[redacted]

受験番号

令和６年度
数 学 ②

問題
2
点

受験番号

令和６年度 **数 学 ② 解 答 紙**

理・医(保健学科放射線技術科学専攻,
検査技術科学専攻)・薬・工・情(理系型)
(４枚のうち，その２)

問題		
2		点

2 の解答欄

数学①の $\boxed{4}$ と同じ

注意事項：解答は，必ず表面に記入すること。
裏面は採点の対象としません。

受験番号	

令和６年度
数 学 ②

問題		
3		点

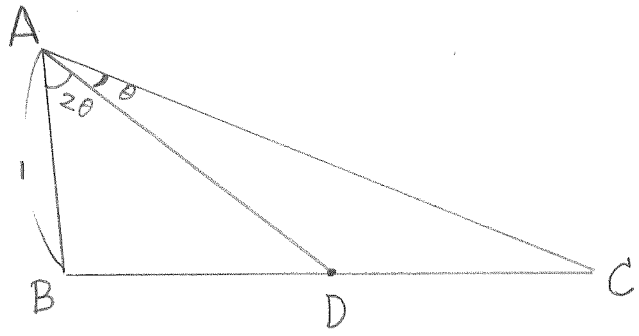
受験番号	

令和６年度 数 学 ② 解 答 紙

理・医（保健学科放射線技術科学専攻，
検査技術科学専攻）・薬・工・情（理系型）
（４枚のうち，その３）

問題		
3		点

3 の解答欄



(問1)

△ABD と △ADC について

BD＝CD であるから，底辺と高さが

等しいので面積も等しい。

△ABD＝△ADC より

$$\frac{1}{2}\cdot AB\cdot AD\cdot \sin 2\theta = \frac{1}{2}\cdot AC\cdot AD\cdot \sin\theta$$

$$\frac{1}{2}\cdot 1\cdot AD\cdot 2\sin\theta\cos\theta = \frac{1}{2}\cdot AC\cdot AD\cdot \sin\theta$$

したがって，$AC = 2\cos\theta$ であることが

示された。

(問2)

△ABC について余弦定理より

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2\cdot AB\cdot AC\cdot\cos 3\theta$$

$$= 1^2 + (2\cos\theta)^2 - 2\cdot 1\cdot 2\cos\theta\cdot(4\cos^3\theta - 3\cos\theta)$$

$$= -16\cos^4\theta + 16\cos^2\theta + 1$$

$BC > 0$ より

$$\underline{BC = \sqrt{-16\cos^4\theta + 16\cos^2\theta + 1}} \cdots (答)$$

(問3)

(問2) より

$$BC = \sqrt{-16\left(\cos^2\theta - \frac{1}{2}\right)^2 + 5}$$

$0 < \theta < \frac{\pi}{3}$ より $\frac{1}{2} < \cos\theta < 1$

したがって BC は

$\underline{\theta = \frac{\pi}{4} \text{ で最大値 } \sqrt{5}}$ …(答)

をとる。

注意事項：解答は，必ず表面に記入すること。
裏面は採点の対象としません。

受験番号	

問題		
4		点

受験番号	

令和６年度 数学②解答紙

理・医（保健学科放射線技術科学専攻，検査技術科学専攻）・薬・工・情（理系型）
（４枚のうち，その４）

問題		
4		点

4 の解答欄

（問1）　2以上の自然数nに対して、$a_n \geqq 0$である…(※)

(※)を数学的帰納法で示す

[I]　$n=1$のとき　$a_1<1$ならば　$a_2=3^0=1\geqq 0$

$a_1 \geqq 1$ならば、$a_2=\log_3 a_1 \geqq \log_3 1=0$

したがって、いずれも$a_2\geqq 0$である

[II]　$n=k\ (k\geqq 2)$のとき　$a_k\geqq 0$であると仮定すると

$0\leqq a_k<1$ならば　$a_{k+1}=3^{k-1}\geqq 0$

$a_k\geqq 1$ならば　$a_{k+1}=\log_3 a_k \geqq \log_3 1=0$

したがって、いずれも$a_{k+1}\geqq 0$である

以上[I]、[II]より(※)は常に成り立つ

（問2）　$a_4+a_5=1$のとき（問1）より

$a_4\geqq 0,\ a_5\geqq 0$なので　$0\leqq a_4\leqq 1,\ 0\leqq a_5\leqq 1$である

$a_4<1$のとき　$a_5=3^3=27$　これは$0\leqq a_5\leqq 1$に反する

よって$a_4\geqq 1$。これと$0\leqq a_4\leqq 1$より　$a_4=1$

このとき　$a_5=\log_3 a_4=\log_3 1=0$

よって　$a_5=0$

さらに　$a_3<1$のとき　$a_4=3^2=9$　これは$a_4=1$に反する

よって　$a_3\geqq 1$　このとき　$a_4=\log_3 a_3$　$a_4=1$だから

$\log_3 a_3=1$　$\therefore a_3=3$

以上より　$\underline{a_3=3,\ a_4=1,\ a_5=0}$…(答)

（問3）

$a_3=3$であるから　$a_3=\begin{cases}3^1 & (a_2<1のとき)\\ \log_3 a_2 & (a_2\geqq 1のとき)\end{cases}$

$a_2\geqq 1$のときは　$3=\log_3 a_2$より　$a_2=3^3=27$。

また$a_2<1$のときも考えて。$0\leqq a_2<1$…①

以上より　$\underline{m_2=0,\ M_2=27}$

$a_2=\begin{cases}3^0=1 & (a_1<1のとき)\\ \log_3 a_1 & (a_1\geqq 1のとき)\end{cases}$

上記①より$a_2\neq 1$だから　$a_1\geqq 1$である。

$a_2=27$のとき　$a_2=\log_3 a_1$より　$a_1=3^{27}$

以上より　$\underline{m_1=1,\ M_1=3^{27}}$

したがって

$m_1+m_2+\log_3 M_1M_2$

$=1+0+\log_3 3^3\cdot 3^{27}$

$=1+\log_3 3^{30}=1+30=\underline{31}$…(答)

注意事項：解答は，必ず表面に記入すること。
裏面は採点の対象としません。