受験番号	

令和4年度
数学①

問題		
1		点

受験番号	

令和4年度 数学① 解答紙

教・医(保健学科看護学専攻)(4枚のうち，その1)

問題		
1		点

1 の解答欄 (問1) $\overrightarrow{AB}=(-2,3,0)$, $\overrightarrow{AC}=(-2,0,1)$ より

$\overrightarrow{AB}=t_1\overrightarrow{AC}$ を満たす実数t_1は存在しない。

よって 3点A,B,Cは 一直線上にない。 (証明終)

$\overrightarrow{DE}=(5,5,-\frac{7}{6})$, $\overrightarrow{DF}=(2,4,-\frac{1}{3})$ より

$\overrightarrow{DE}=t_2\overrightarrow{DF}$ を満たす実数t_2は存在しない。

よって、3点D,E,Fは 一直線上にない。 (証明終)

(問2) 平面ABC上の点をP，平面DEF上の点をQとすると

$\overrightarrow{AP}=\alpha\overrightarrow{AB}+\beta\overrightarrow{AC}$， $\overrightarrow{DQ}=m\overrightarrow{DE}+n\overrightarrow{DF}$ (α,β,m,nは実数)と表せる。

$\overrightarrow{OP}=\overrightarrow{OA}+\alpha\overrightarrow{AB}+\beta\overrightarrow{AC}=(2,0,0)+\alpha(-2,3,0)+\beta(-2,0,1)$

$\therefore \overrightarrow{OP}=(-2\alpha-2\beta+2,\ 3\alpha,\ \beta)$

$\overrightarrow{OQ}=\overrightarrow{OD}+m\overrightarrow{DE}+n\overrightarrow{DF}=(3,-1,\frac{5}{6})+m(5,5,-\frac{7}{6})+n(2,4,-\frac{1}{3})$

$\therefore \overrightarrow{OQ}=(5m+2n+3,\ 5m+4n-1,\ -\frac{7}{6}m-\frac{1}{3}n+\frac{5}{6})$

PとQが一致するとき
$$\begin{cases} -2\alpha-2\beta+2=5m+2n+3 & \cdots ① \\ 3\alpha=5m+4n-1 & \cdots ② \\ \beta=-\frac{7}{6}m-\frac{1}{3}n+\frac{5}{6} & \cdots ③ \end{cases}$$

②より $\alpha=\frac{1}{3}(5m+4n-1)$ …②'

②',③を①へ代入

$-2\cdot\frac{1}{3}(5m+4n-1)-2\left(-\frac{7}{6}m-\frac{1}{3}n+\frac{5}{6}\right)+2=5m+2n+3$

$\therefore\ 3m+2n+1=0$

$\therefore\ m=-\frac{1}{3}(2n+1)$ …④

④を②',③へ代入すると $\alpha=\frac{2}{9}(n-4)$, $\beta=\frac{1}{9}(4n+11)$

このとき $\overrightarrow{OQ}=\left(\frac{4}{3},-\frac{8}{3},\frac{11}{9}\right)+n\left(-\frac{4}{3},\frac{2}{3},\frac{4}{9}\right)$ となり これが直線lである。

ゆえに l上の1つの点は $\left(\frac{4}{3},-\frac{8}{3},\frac{11}{9}\right)$，
lと平行なベクトルは $\left(-\frac{4}{3},\frac{2}{3},\frac{4}{9}\right)$ } …(答)
である。

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。

[redacted]

受験番号

令和４年度
数 学 ①

問 題		
2		点

受験番号

令和４年度 数 学 ① 解 答 紙

教・医（保健学科看護学専攻）（４枚のうち，その２）

問 題		
2		点

$\boxed{2}$ の解答欄

数学②の $\boxed{2}$ 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４年度 数学①解答紙

教・医(保健学科看護学専攻)（４枚のうち，その３）

問題 3 点

3 の解答欄 $a_{n+2}=\dfrac{a_{n+1}+a_n}{2}$ --- (※)

(問1) $a_1<a_n<a_2$ --- ①

(i) $n=3,4$ のとき

$a_3=\dfrac{a_2+a_1}{2}$ より数直線上で

a_3 は a_1 と a_2 の中点である。

すなわち $a_1<a_3<a_2$

$a_4=\dfrac{a_3+a_2}{2}$ より数直線上で

a_4 は a_3 と a_2 の中点である。

すなわち $a_3<a_4<a_2$ --- ②

よって $a_1<a_4<a_2$

① は成り立つ

(ii) $n=k, k+1$ で成り立つと仮定すると

$$\begin{cases} a_1<a_k<a_2 \\ a_1<a_{k+1}<a_2 \end{cases} \quad \text{--- ③}$$

$a_{k+2}-a_1=\dfrac{a_{k+1}+a_k}{2}-a_1$

$=\dfrac{a_{k+1}-a_1+a_k-a_1}{2}$

③ より $a_{k+2}-a_1>0$

$a_2-a_{k+2}=a_2-\dfrac{a_{k+1}+a_k}{2}$

$=\dfrac{a_2-a_{k+1}+a_2-a_k}{2}$

③ より $a_2-a_{k+2}>0$

したがって $a_1<a_{k+2}<a_2$

① は $n=k+2$ で成り立つ

(i)(ii) より $n=3,4,5$ --- に対して

① は成り立つ

(問2) $b_n<b_{n+1}<c_{n+1}<c_n$ --- ④

これより $a_{2n-1}<a_{2n+1}<a_{2n+2}<a_{2n}$ --- ⑤

(i) $n=1$ のとき

$a_1<a_3<a_2$，$a_1<a_4<a_2$ と

② より $a_1<a_3<a_4<a_2$

よって成り立つ

(ii) $n=k$ のとき ⑤ が成り立つと仮定すると

$a_{2k-1}<a_{2k+1}<a_{2k+2}<a_{2k}$ --- ⑥

$a_{2k+3}-a_{2k+1}=\dfrac{a_{2k+2}+a_{2k+1}}{2}-a_{2k+1}$

$=\dfrac{a_{2k+2}-a_{2k+1}}{2}>0$

$a_{2k+2}-a_{2k+3}=a_{2k+2}-\dfrac{a_{2k+2}+a_{2k+1}}{2}$

$=\dfrac{a_{2k+2}-a_{2k+1}}{2}>0$

したがって $a_{2k+1}<a_{2k+3}<a_{2k+2}$

(※) より $a_{2k+4}=\dfrac{a_{2k+3}+a_{2k+2}}{2}$

であるから $a_{2k+3}<a_{2k+4}<a_{2k+2}$

つまり $a_{2k+1}<a_{2k+3}<a_{2k+4}<a_{2k+2}$

⑤ は $n=k+1$ のとき成り立つ

(i)(ii) より $n=1,2,3,$ --- に対して

⑤ が成り立つので ④ は成り立つ

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。

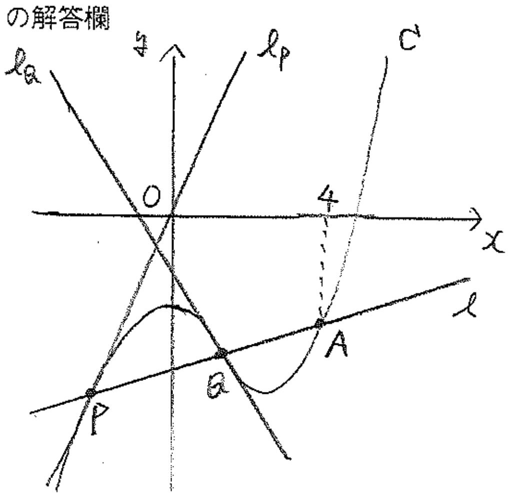
受験番号

令和４年度 数 学 ① 解 答 紙

教・医(保健学科看護学専攻)（４枚のうち，その４）

問 題		
4		点

4 の解答欄



(問1) 直線 l の方程式は

$$y=k(x-4)-4=kx-4k-4$$

となる。Cの方程式と連立して

$$x^3-4x^2-4=kx-4k-4$$

$$(x-4)(x^2-k)=0$$

$x \neq 4$ となる異なる２解をもつので

$$k>0,\ k \neq 16$$

よって，求める範囲は

$$\underline{0<k<16,\ 16<k} \quad \cdots(答)$$

(問2) (問1)の条件のもとで，点P, Qの x 座標は

それぞれ　$x=-\sqrt{k},\ \sqrt{k}$ となる。

ここで，Cにおいて $y'=3x^2-8x$ より，

l_P, l_Q の方程式はそれぞれ

$$l_P: y=(3k+8\sqrt{k})x+2k\sqrt{k}+4k-4 \quad \cdots ①$$

$$l_Q: y=(3k-8\sqrt{k})x-2k\sqrt{k}+4k-4 \quad \cdots ②$$

①, ②を連立して

$$16\sqrt{k}\,x=-4k\sqrt{k} \qquad \therefore x=-\frac{k}{4}$$

これを①に代入して

$$y=(3k+8\sqrt{k})\left(-\frac{k}{4}\right)+2k\sqrt{k}+4k-4$$

$$=-\frac{3}{4}k^2+4k-4$$

$k=-4x$ であるから

$$y=-\frac{3}{4}(-4x)^2+4(-4x)-4=-12x^2-16x-4$$

また，$0<k<16,\ 16<k$ であるから

$$-4<x<0,\ x<-4$$

よって，求める曲線の方程式は

$$\underline{y=-12x^2-16x-4\ (x<-4,\ -4<x<0)} \quad \cdots(答)$$

(問3) (問2)の曲線と x 軸との共有点の座標は

$$-12x^2-16x-4=0$$

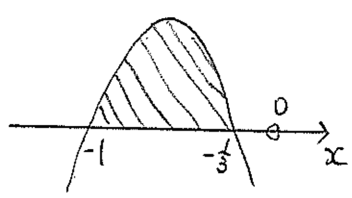
$$3x^2+4x+1=0$$

$$(3x+1)(x+1)=0$$

$$\therefore x=-1,\ -\frac{1}{3}$$

$(x<-4,\ -4<x<0$ を満たす$)$

求める面積は図の斜線部分で



$$\int_{-1}^{-\frac{1}{3}}(-12x^2-16x-4)\,dx$$

$$=-12\int_{-1}^{-\frac{1}{3}}(x+1)\left(x+\frac{1}{3}\right)dx$$

$$=-12\left(-\frac{1}{6}\right)\left\{-\frac{1}{3}-(-1)\right\}^3$$

$$=2\cdot\frac{8}{27}=\underline{\frac{16}{27}} \quad \cdots(答)$$

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。