受験番号	

令和４年度
数 学 ②

問 題		
1		点

受験番号	

令和４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 （４枚のうち，その１）

問 題		
1		点

$\boxed{1}$ の解答欄

数学③の $\boxed{1}$ 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 ②

問 題		
2		点

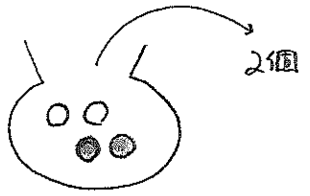
受験番号	

令和４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 （４枚のうち，その２）

問 題		
2		点

$\boxed{2}$ の解答欄



（問1）　同じ色を取り出す確率は $\dfrac{{}_2C_2\times 2}{{}_4C_2}=\dfrac{1}{3}$，違う色を取り出す確率は $\dfrac{2}{3}$ なので，

Bが1巡目で勝者になる確率は $\dfrac{2}{3}\times\dfrac{1}{3}=\dfrac{2}{9}$　　　$\underline{\dfrac{2}{9}}$ ---（答）

（問2）　1巡で勝利が決まらない確率は $\left(\dfrac{2}{3}\right)^2=\dfrac{4}{9}$ だから

$$P_N=\frac{2}{9}+\frac{2}{9}\left(\frac{4}{9}\right)+\frac{2}{9}\left(\frac{4}{9}\right)^2+\cdots+\frac{2}{9}\left(\frac{4}{9}\right)^{N-1}=\frac{2}{9}\times\frac{1-\left(\frac{4}{9}\right)^N}{1-\frac{4}{9}}=\frac{2}{5}\left\{1-\left(\frac{4}{9}\right)^N\right\}$$

よって $P_N>0.396$ となるのは $0.396=0.4-0.004=\dfrac{2}{5}\left(1-\dfrac{1}{100}\right)$ だから

$\dfrac{2}{5}\left\{1-\left(\dfrac{4}{9}\right)^N\right\}>\dfrac{2}{5}\left(1-\dfrac{1}{100}\right)$ より　$\left(\dfrac{4}{9}\right)^N<\dfrac{1}{100}$　$\therefore\left(\dfrac{2}{3}\right)^{2N}<10^{-2}$

両辺，底が2の対数をとると　$2N(1-\log_2 3)<-2(1+\log_2 5)$

$\log_2 3=1.585$，$\log_2 5=2.322$ を用いると．　$0.585N>3.322$ より

$N>\dfrac{3322}{585}=5.6786\cdots$　したがって求める最小の自然数Nは

$\underline{6}$ ---（答）

（問3）　（問2）より

$$P_N=\frac{2}{5}\left\{1-\left(\frac{4}{9}\right)^N\right\}$$

ここでN巡目以内にAが勝者になる確率を Q_N とすると

$$Q_N=\frac{1}{3}+\frac{1}{3}\left(\frac{4}{9}\right)+\frac{1}{3}\left(\frac{4}{9}\right)^2+\cdots+\frac{1}{3}\left(\frac{4}{9}\right)^{N-1}=\frac{3}{5}\left\{1-\left(\frac{4}{9}\right)^N\right\}$$ となるので

$$Q_N-P_N=\frac{3}{5}\left\{1-\left(\frac{4}{9}\right)^N\right\}-\frac{2}{5}\left\{1-\left(\frac{4}{9}\right)^N\right\}=\frac{1}{5}\left\{1-\left(\frac{4}{9}\right)^N\right\}$$

$0<\left(\dfrac{4}{9}\right)^N<1$ であるから．常に $Q_N>P_N$ である．

したがってN巡目以内に勝者になる確率は

$\underline{\text{Aの方が大きい}}$ ---（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。

受験番号

令和４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　（４枚のうち，その３）

問題 3　　点

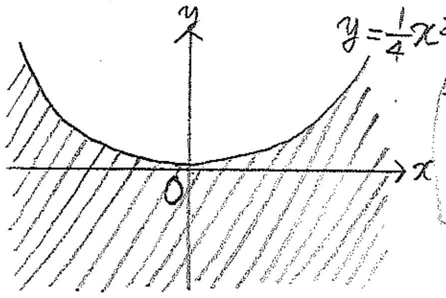
3 の解答欄

$f(p)=p^2+xp+y$

(問1) $f(p)=0$ が実数解をもつ条件は

$x^2-4y\geqq 0 \quad \therefore\ y\leqq \frac{1}{4}x^2$

これをみたす点(x,y)全体の集合Dは以下のとおり



（ただし境界線を含む）

(問2) 以下 $y\leqq\frac{1}{4}x^2$ とする。

$f(p)=0$ の実数解がすべて1以下で，少なくとも1つの実数解が0以上となるのは，次の[1]または[2]である。

[1] $0\leqq p\leqq 1$ の範囲に2コの解をもつ（重解含む）

[2] $p\leqq 0$ の範囲に1コ，$0\leqq p\leqq 1$の範囲に1コの解をもつ

[1]のとき

$y=f(p)$の軸は $p=-\frac{x}{2}$

求める条件は

$0\leqq -\frac{x}{2}\leqq 1$ かつ $f(0)\geqq 0$ かつ $f(1)\geqq 0$

$-2\leqq x\leqq 0$ かつ $y\geqq 0$ かつ $1+x+y\geqq 0$

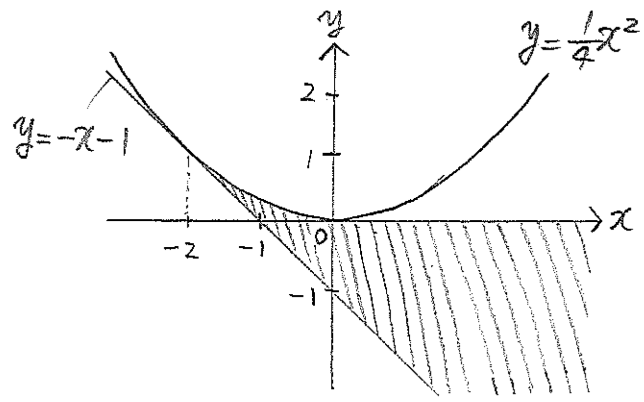
[2]のとき

求める条件は

$f(0)\leqq 0$ かつ $f(1)\geqq 0$

$y\leqq 0$ かつ $1+x+y\geqq 0$

[1]または[2]をみたす点(x,y)全体の集合Eは以下のとおり。



（ただし境界線を含む）

(問3) $x^2+y^2-4y+4=x^2+(y-2)^2=k$ とおく

これは点(x,y)と点$(0,2)$との距離の2乗を表す。

よって領域Eにある点(x,y)のうち，$(0,2)$からの距離が最小となるものをさがす。

(i) $-2\leqq x\leqq 0$ における $y=\frac{1}{4}x^2$ 上の点を $(t,\frac{t^2}{4})$ とすると

$$k=(t-0)^2+\left(\frac{t^2}{4}-2\right)^2$$
$$=\frac{1}{16}t^4+4\geqq 4 \quad (-2\leqq t\leqq 0)$$

(ii) $x>0$ における x軸上の点を $(t,0)$ とすると

$$k=(t-0)^2+(0-2)^2$$
$$=t^2+4>4 \quad (t>0)$$

(i)(ii)より $t=0$ すなわち $(x,y)=(0,0)$ で

x^2+y^2-4y+4 の最小値は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。

受験番号	

令和４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 （４枚のうち，その４）

問 題		
4		点

$\boxed{4}$ の解答欄

（問１） $0 \leqq x \leqq 1$ より $0 \leqq \frac{\pi x}{2} \leqq \frac{\pi}{2}$

よって $0 \leqq \sin\frac{\pi x}{2} \leqq 1$

$0 \leqq \sin^2\frac{\pi x}{2} \leqq 1$

$1 \leqq 1+\sin^2\frac{\pi x}{2} \leqq 2$

$1 \leqq \sqrt{1+\sin^2\frac{\pi x}{2}} \leqq \sqrt{2}$

したがって

$f(x)$の最小値は 1 ….（答）

最大値は $\sqrt{2}$ ….（答）

（問２） （問１）より，$0 \leqq x \leqq 1$ において

$f(x) \leqq \sqrt{2}$ であることは明らか。

したがって，$0 \leqq x \leqq 1$ において

$\sqrt{2}x \leqq f(x)$ が成り立つことを示す。

（以下 数学③の $\boxed{2}$ 参照）

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。