令和７年度　解答用紙

数　学	1／10枚中	受験番号

I、IIのどちらかに○をつけること。

I ［中学校・特別支援学校受験者］
II ［高等学校受験者］

第１問題

問１	7499　（５点）	問２	$\frac{2}{5}$　（５点）
問３	５％の食塩水　400　g　、８％の食塩水　800　g　（５点）		
問４	$\frac{1}{8}$　（５点）	問５	（　$3+\sqrt{3}$　，　$-1+3\sqrt{3}$　）（５点）
問６	55　（５点）		

整理番号	

（この欄は記入しないこと）

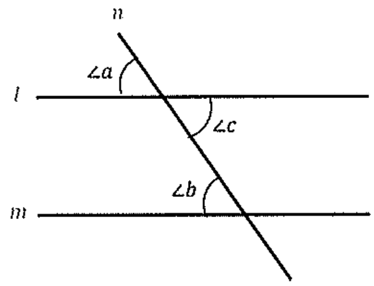
Ｉ［中学校・特別支援学校受験者］

第２問題

問１

④の証明

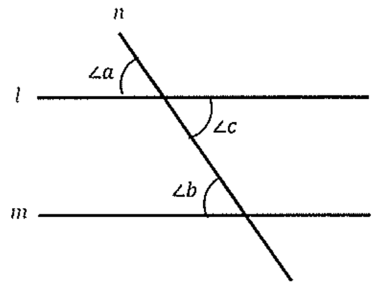
$l//m$ ならば、$\angle b=\angle c$ である。



（証明）　左図において $l//m$ なので　①より　$\angle a=\angle b$ …㋐
また③より $\angle a=\angle c$ …㋑
㋐、㋑より　$\angle b=\angle c$ となって錯角が等しい。
したがって
平行な２直線に他の直線が交わったときにできる錯角は等しい。④が成立する。

⑤の証明

$\angle b=\angle c$ ならば $l//m$

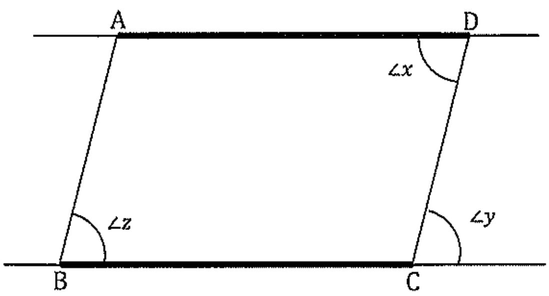


（証明）　左図において仮定より　$\angle b=\angle c$ …㋒
また③より $\angle a=\angle c$ …㋓
㋒、㋓より　$\angle a=\angle b$ となって同位角が等しい。
②より

$l//m$

したがって
２直線に他の直線が交わってできる錯角が等しければ、この２直線は平行である。⑤が成立する。

⑥の証明



（証明）
左図の平行四辺形ＡＢＣＤについて、
２本の平行線ＡＤ、ＢＣに他の直線ＣＤが交わっているから、④より錯角が等しく、
左図で、$\angle x=\angle y$ となる。
また、平行な２直線ＡＢ、ＣＤに他の直線ＢＣが交わっているので、①から同位角が等しく、左図で、$\angle y=\angle z$ となる。
したがって、$\angle x=\angle z$ となる。
同様にして、∠ＢＡＤ=∠ＢＣＤ も証明できるので、平行四辺形は２組の対角の大きさが等しい。（証明終）

（１２点）

受験番号

Ｉ［中学校・特別支援学校受験者］

第２問題

問２

太郎さん

四分位範囲の大きさが人数に比例すると誤解している。四分位範囲内には、全体の人数の約 50％が分布しているので、それぞれの高校の約半数がこの範囲に分布している。よって約２倍の人数ではない。

花子さん

通学時間が最小値以上中央値以下の人数が 100 人とは限らない。Ａ高校で最小値 10 分、Ｂ高校で最小値５分と申告した生徒は必ず存在する。中央値は、通学時間が短い方から 100 番目と 101 番目のデータの平均値であり、例えばＡ高校で通学時間が短い方から 100 番目～103 番目までの生徒が 35 分と申告している場合、人数が 100 人を超えている可能性もある。Ｂ高校についても同様のことがいえる。

良子さん

通学時間の短い方から 100 番目が 34 分、101 番目が 36 分の場合、中央値は 35 分であるが、35 分と申告した生徒はいないことになる。

（１２点）

整理番号	

（この欄は記入しないこと）

Ⅰ［中学校・特別支援学校受験者］

第３問題

問１	△ＡＢＯと△ＢＣＯの面積比が 1:3 であることから、Ｂ，Ｃの x 座標を $-4+t,\ -4+4t$ とおける。（ただし、$t>0$） $\frac{3}{4}(-4+t)^2\times 4=\frac{3}{4}(-4+4t)^2$ $4(-4+t)^2=(-4+4t)^2$ $4t^2-32t+64=16t^2-32t+16$ $12t^2-48=0$ $12(t^2-4)=0$ $t=-2\ ,\ 2$ したがって、点Ｃの x 座標は４となるので、Ｃ$(4, 12)$ 一次関数 l は、２点 Ａ$(-4, 0)$、Ｃ$(4, 12)$ を通るので、 $y=\frac{12-0}{4-(-4)}(x+4)$ より、$y=\frac{3}{2}(x+4)$ すなわち、$y=\frac{3}{2}x+6$（答） （１１点）
問２	直線ＥＦは、線分ＯＤの垂直二等分線であるから、点$(1, 3)$を通り、傾きは $-\frac{1}{3}$ である。したがって、２点Ｅ、Ｆを通る１次関数を表す式は、$y=-\frac{1}{3}x+\frac{10}{3}$ $x=6$ のとき、この一次関数の値は $\frac{4}{3}$ であるから、ＯＥ＝$\frac{10}{3}$、ＡＦ＝$\frac{4}{3}$である。 以上より、四辺形ＤＥＦＧの面積は、$\left(\frac{10}{3}+\frac{4}{3}\right)\times 6\times\frac{1}{2}=14$（答） （１１点）

令和７年度　解答用紙

数　学	5／10枚中	受 験 番 号

Ⅰ［中学校・特別支援学校受験者］

第４問題

問１

△ＦＢＤと△ＣＡＤについて、

△ＡＢＤが直角二等辺三角形であるから、

ＢＤ=ＡＤ=6cm　…①

∠ＢＤＦ=∠ＡＤＣ=90°　…②

∠ＦＢＤ=90°－∠ＢＦＤ=90°－∠ＡＦＥ=∠ＣＡＤ　…③

①、②、③より、１辺の長さと両端の角の大きさが等しいので、△ＦＢＤ≡△ＣＡＤ

したがって、ＦＤ=ＣＤ=2cmより、ＦＡ=4cmである。

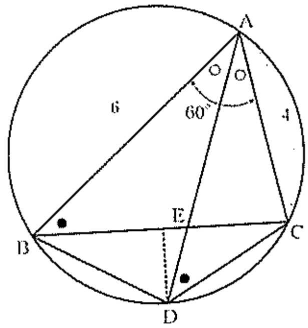
ＦＢ$=\sqrt{6^2+2^2}=\sqrt{40}=2\sqrt{10}$

△ＦＢＤ∽△ＡＦＥであるから

（△ＦＢＤの面積）：（△ＦＡＥの面積）$=FB^2:FA^2=\left(2\sqrt{10}\right)^2:4^2=40:16=5:2$（答）

（１２点）

問２



△ＡＢＥ∽△ＡＤＣである。（○と●の２角が等しい。）

二等分線の性質から、ＢＥ：ＥＣ=6:4=3:2 であり、

ＤＣ$=\dfrac{2}{2\sqrt{3}}$ＢＣ$=\dfrac{2}{2\sqrt{3}}\times\dfrac{5}{3}$ＢＥ$=\dfrac{5}{3\sqrt{3}}$ＢＥ

であるから、

$\dfrac{DC}{BE}=\dfrac{5}{3\sqrt{3}}$

したがって、△ＡＢＥと△ＡＤＣの相似比は $3\sqrt{3}:5$ であり、

ＡＤ$=\dfrac{5}{3\sqrt{3}}\times 6=\dfrac{10}{\sqrt{3}}=\dfrac{10\sqrt{3}}{3}$

ＢおよびＣから線分ＡＤに引いた垂線の長さを考えれば、四辺形ＡＢＤＣの面積は、

$\dfrac{10\sqrt{3}}{3}\times(3+2)\times\dfrac{1}{2}=\dfrac{25\sqrt{3}}{3}$ (cm^2)（答）

（１２点）

整 理 番 号	

（この欄は記入しないこと）

Ⅱ［高等学校受験者］

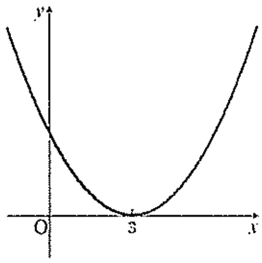
第２問題

問１

グラフをかかせることが効果的であると考える。
$y=x^2-6x+9$ とおくと（★）は

$$y>0$$

となり、
$y=x^2-6x+9$ のグラフで
$y>0$ をみたす x の部分を求めればよいことに気づく。
$y=x^2-6x+9=(x-3)^2$



$a>0$ で下に凸であり、
頂点（３，０）で x 軸に接しているところ以外では

$$y>0$$

であるから
$x=3$ 以外の実数のとき、$y>0$ に対応していることが分かるので
（★）の解が、３以外の実数となることが分かる。

（１２点）

整理番号	

（この欄は記入しないこと）

II ［高等学校受験者］

第２問題

問２

①の等号成立条件は　$a=b$

一方、②の等号成立条件は　$\frac{4}{a}=\frac{9}{b}$　すなわち　$9a=4b$

$a>0$、$b>0$ より①と②が同時に最小値をとることはない。

したがって、最小値が２４にはならない。

正しい解答は、以下の通りである。

$(a+b)\left(\frac{4}{a}+\frac{9}{b}\right)=13+\frac{4b}{a}+\frac{9a}{b}$

$a>0$、$b>0$ より $\frac{4b}{a}>0$、$\frac{9a}{b}>0$ であるから

相加平均と相乗平均の大小関係より

$$\frac{4b}{a}+\frac{9a}{b}\geqq 2\sqrt{\frac{4b}{a}\cdot\frac{9a}{b}}=12$$

$$\therefore\quad 13+\frac{4b}{a}+\frac{9a}{b}\geqq 13+12=25$$

等号成立は $\frac{4b}{a}=\frac{9a}{b}$ のとき、すなわち $3a=2b$ のとき。

このとき最小値２５をとる。

（１２点）

整理番号	

（この欄は記入しないこと）

受験番号

II ［高等学校受験者］

第３問題

問１

確率変数 X の確率分布は以下の通りである。

X	0	1	2	3	計
p	$(1-p)^3$	$3p(1-p)^2$	$3p^2(1-p)$	p^3	1

$P(X=0)={}_3C_0(1-p)^3=(1-p)^3$

$P(X=1)={}_3C_1p(1-p)^2=3p(1-p)^2$

$P(X=2)={}_3C_2p^2(1-p)=3p^2(1-p)$

$P(X=3)={}_3C_3p^3=p^3$

$E(X)=0\times(1-p)^3+1\times 3p(1-p)^2+2\times 3p^2(1-p)+3p^3$
$=3p(1-p)^2+6p^2(1-p)+3p^3$
$=3p(1-2p+p^2)+6p^2-6p^3+3p^3$
$=3p-6p^2+3p^3+6p^2-6p^3+3p^3$
$=3p$

$E(X^2)=0^2\times(1-p)^3+1^2\times 3p(1-p)^2+2^2\times 3p^2(1-p)+3^2p^3$
$=3p(1-p)^2+12p^2(1-p)+9p^3$
$=3p(1-2p+p^2)+12p^2-12p^3+9p^3$
$=3p-6p^2+3p^3+12p^2-12p^3+9p^3$
$=3p+6p^2$

$V(X)=E(X^2)-\{E(X)\}^2=(3p+6p^2)-(3p)^2=3p+6p^2-9p^2=3p-3p^2=3p(1-p)$

（証明終）

（１０点）

整理番号	

（この欄は記入しないこと）

受験番号

Ⅱ［高等学校受験者］

第３問題

問２

帰無仮説を「３の倍数の目が出る確率は $\frac{1}{3}$ である」、

対立仮説を「３の倍数の目が出る確率は $\frac{1}{3}$ でない」とする。

条件より

$$\left|\frac{69}{162}-\frac{1}{3}\right|=\left|\frac{23-18}{54}\right|=\frac{5}{54}\fallingdotseq 0.093$$

であり

有意水準が５％であるから

$$1.96\times\sqrt{\frac{\frac{1}{3}\cdot\frac{2}{3}}{162}}=1.96\times\frac{1}{27}\fallingdotseq 0.073$$

よって

$$\left|\frac{69}{162}-\frac{1}{3}\right|>1.96\times\sqrt{\frac{\frac{1}{3}\cdot\frac{2}{3}}{162}}$$

となり、帰無仮説が棄却されるから対立仮説を受け入れる。

すなわち、このさいころにおいては、３の倍数の目が出る確率は $\frac{1}{3}$ でないと判断できる。

（１２点）

整理番号	

（この欄は記入しないこと）

令和７年度　解答用紙

数　学	10／10 枚中	受験番号

Ⅱ［高等学校受験者］

第４問題

問１

$f(x)=\sin^2 x\cos 2x$ とおく。

$f'(x)=2\sin x\cos x\cos 2x+\sin^2 x\cdot(-2\sin 2x)$

$=\sin 2x\cos 2x-2\sin 2x\cdot\dfrac{1-\cos 2x}{2}$

$=\sin 2x\cos 2x-\sin 2x+\sin 2x\cos 2x$

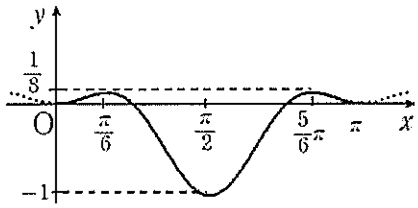
$=\sin 2x(2\cos 2x-1)$

$0\leqq x\leqq\pi$ の範囲で $f'(x)$ の値が 0 となる x の値は、

$\sin 2x=0$ のとき、$x=0,\ \frac{\pi}{2},\ \pi$ であり、$\cos 2x=\frac{1}{2}$ のとき、$x=\frac{\pi}{6},\ \frac{5}{6}\pi$ である。

増減表は以下の通りである。

x	(0)		$\frac{\pi}{6}$		$\frac{\pi}{2}$		$\frac{5}{6}\pi$		(π)
$f'(x)$	0	＋	0	−	0	＋	0	−	0
$f(x)$	(0)	↗	極大	↘	極小	↗	極大	↘	(0)



$x=\frac{\pi}{6}$ のとき、極大値は、$f(\frac{\pi}{6})=\sin^2\frac{\pi}{6}\times\cos\frac{\pi}{3}=\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{8}$

$x=\frac{5}{6}\pi$ のとき、極大値は、$f(\frac{5}{6}\pi)=\sin^2\frac{5}{6}\pi\times\cos\frac{5}{3}\pi=\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{8}$

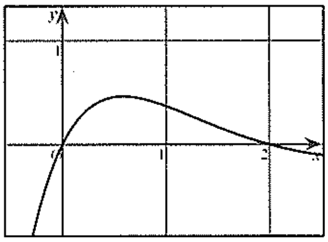
$x=\frac{\pi}{2}$ のとき、極小値は、$f(\pi)=\sin^2\frac{\pi}{2}\cos\pi=-1$

以上より、$x=\frac{\pi}{6},\ \frac{5}{6}\pi$ のとき　極大値は $\frac{1}{8}$ であり、

$x=\frac{\pi}{2}$　のとき　極小値は－１である。（答）

（１２点）

問２



求める面積を S とするとき、

$S=\int_0^2 x(2-x)e^{-x}dx$

の定積分を計算すればよい。

$S=\int_0^2 x(2-x)e^{-x}dx$

$=2\displaystyle\int_0^2 xe^{-x}dx-\int_0^2 x^2e^{-x}dx$

$\displaystyle\int_0^2 xe^{-x}dx=-\int_0^2 x(e^{-x})'\,dx=-[xe^{-x}]_0^2+\int_0^2 e^{-x}dx$

$=-2e^{-2}-[e^{-x}]_0^2=-2e^{-2}-(e^{-2}-1)=-3e^{-2}+1=1-\dfrac{3}{e^2}$

$\displaystyle\int_0^2 x^2e^{-x}dx=-\int_0^2 x^2(e^{-x})'\,dx=-\left[x^2e^{-x}\right]_0^2+2\int_0^2 xe^{-x}dx$

$=-4e^{-2}+2(1-\dfrac{3}{e^2})=2-\dfrac{10}{e^2}$

したがって、

$S=2(1-\dfrac{3}{e^2})-(2-\dfrac{10}{e^2})=\dfrac{4}{e^2}$　（答）

（別解）　$(x^2e^{-x})'=(2x-x^2)e^{-x}$ より $S=\int_0^2 x(2-x)e^{-x}dx=[x^2e^{-x}]_0^2=\frac{4}{e^2}$

（１２点）

整理番号	

（この欄は記入しないこと）