数 学 解 答 用 紙

(2025年度)

※印欄には記入しないこと

問題1

(1) 分速150mで走る道のりをx，分速60mで歩く道のりを$2400-x$とすると，走る時間は$\frac{x}{150}$分，歩く時間は$\frac{2400-x}{60}$分となる。

家から駅までの2400mの道のりを分速60mで歩く時間は$2400\div60=40$で40分。家から駅まで40分歩いて行く予定だったが，出発が5分遅れたため，予定の時刻に間に合うように駅に着くには，走る時間と歩く時間を合わせて35分以内にならなければならない。

それゆえ，$\frac{x}{150}+\frac{2400-x}{60}\leqq 40-5$

$$\frac{x}{150}+\frac{2400-x}{60}\leqq 35$$

$$2x+5(2400-x)\leqq 35\times300$$

$$2x+12000-5x\leqq 10500$$

$$-3x\leqq -1500$$

$$x\geqq 500$$

したがって，走る道のりは500m以上にしなければならない。

【別解】

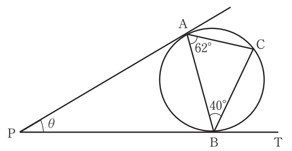
分速150mで走る時間をx(分)，分速60mで歩く時間を$35-x$(分)とする。

$150x+60(35-x)=2400$　　$90x=300$　　$x=\frac{10}{3}$

したがって分速150mで走る道のりは，$150\times\frac{10}{3}=500$(m)

ゆえに，35分以内に着くには走る道のりは500m以上にしなければならない。

(2)



ＰＢの延長上に点Ｔをとると，ＰＢが円の接線であることから，

∠ＣＢＴ＝∠ＣＡＢ＝62°

∠ＡＢＰ＝180°－(62°＋40°)＝78°

円の外部の１点Ｐからその円に引いた２本の接線の長さは等しいので，ＰＡ＝ＰＢであり，△ＡＰＢは∠Ｐを頂点とする二等辺三角形となる。

∠ＡＢＰ＝∠ＢＡＰであるから，$\theta=180°-78°\times2=24°$

(3) ５色を使って６つの部分を塗り分けることから，どれか１色は２つの部分を塗ることになり，２つの部分を塗る色の使われ方は，赤青黄白黒の５通りである。

また，同じ色が塗られる部分はＡとＣ，ＡとＥ，ＡとＦ，ＢとＦ，ＣとＤ，ＤとＦの６通りである。

例えば，２つの部分を塗る色を赤として，ＡとＣの部分を塗ったとすると，残りの部分のＢ，Ｄ，Ｅ，Ｆの塗り方は，${}_4P_4=4\times3\times2\times1=24$(通り)

したがって，塗り分け方は，$5\times6\times24=720$(通り)

※

問題2

(1) m＝2のとき，xの平均は0，yの平均は1であるから，求める相関係数は，

$$\frac{(-2-0)(3-1)+(0-0)(1-1)+(2-0)(-1-1)}{\sqrt{(-2-0)^2+(0-0)^2+(2-0)^2}\sqrt{(3-1)^2+(1-1)^2+(-1-1)^2}}$$

$$=\frac{-4+(-4)}{\sqrt{8}\cdot\sqrt{8}}=-1$$

【別解】点$(-2,\ 3)$と点$(0,\ 1)$を通る直線は$y=-x+1$と表せる。m＝2のとき，点$(2,\ -1)$もこの直線上にあることより，散布図は右下りの直線上に分布するので，２つの変量xとyの相関係数は－1

(2) xの平均をa，yの平均をbとすると，$a=\frac{1}{3}(\mathrm{m}-2)$，$\mathrm{b}=1$。

共分散をcとおくと，

$$c=\frac{1}{3}\{(-2-a)(3-1)+(0-a)(1-1)+(\mathrm{m}-a)(-1-1)\}$$

$$=\frac{1}{3}\{-2(a+2)+0+2(a-\mathrm{m})\}$$

$$=\frac{1}{3}(-4-2\mathrm{m})$$

$$=-\frac{2}{3}(\mathrm{m}+2)$$

(3) xの分散をfとおく。分散は２乗のデータの平均からデータの平均の２乗を引けば求めることができるので，

$$\mathrm{f}=\frac{1}{3}(4+0+m^2)-a^2=\frac{1}{3}(4+m^2)-\frac{1}{9}(m-2)^2$$

$$=\frac{1}{9}(12+3m^2)-\frac{1}{9}(m-2)^2$$

$$=\frac{1}{9}(2m^2+4m+8)$$

$$=\frac{2}{9}(m^2+2m+4)$$

fの括弧内をg(m)とおく。g(m)は下に凸の２次関数であるので，頂点で最小値を取る。g(m)を平方完成すると

$\mathrm{g(m)}=(m+1)^2+3$となるのでm＝－1で最小。

このとき(2)から，xとyの共分散は$-\frac{2}{3}$

※

注：問題３，４の解答欄は裏面にあります。

座席番号

志望学科	受験番号	志望学科	受験番号
英語文化学科	1 1	地域創生学科	4 1
日本語・日本文学科	2 1	食環境マネジメント学科	5 1
文化総合学科	3 1	子ども教育学科	6 1

※

問題 3

(1)　余弦定理より，$\cos\theta = \dfrac{AB^2 + AC^2 - BC^2}{2AB\cdot AC}$

$$= \frac{(\sqrt{5})^2 + 2^2 - (\sqrt{17})^2}{2\cdot\sqrt{5}\cdot 2}$$

$$= \frac{-8}{2\cdot 2\cdot\sqrt{5}}$$

$$= -\frac{2}{\sqrt{5}} = -\frac{2\sqrt{5}}{5}$$

(2)　$\cos\theta = -\dfrac{2\sqrt{5}}{5}$ より，$0° < \theta < 180°$ であるから，

$\sin\theta = \sqrt{1 - \left(-\dfrac{2\sqrt{5}}{5}\right)^2} = \dfrac{1}{\sqrt{5}} = \dfrac{\sqrt{5}}{5}$

△ABC の面積を S とすると，$S = \dfrac{1}{2}\cdot\sqrt{5}\cdot 2\cdot\dfrac{1}{\sqrt{5}} = 1$

(3)　△ABC の外接円の半径を r とすると，正弦定理より

$$\frac{a}{\sin\theta} = 2r$$

$$\frac{\sqrt{17}}{\frac{1}{\sqrt{5}}} = 2r$$

$$r = \frac{\sqrt{85}}{2}$$

△ABO は，AO＝BO の二等辺三角形であるから，辺 AB を底辺としたときの高さ h は，三平方の定理より，

$$h = \sqrt{\left(\frac{\sqrt{85}}{2}\right)^2 - \left(\frac{\sqrt{5}}{2}\right)^2} = 2\sqrt{5}$$

よって，求める△ABO の面積は，$\dfrac{1}{2}\cdot\sqrt{5}\cdot 2\sqrt{5} = 5$

※

問題 4

(1)

①　$x^2 - 8x + m = 0$ の判別式を D とすると，$D = (-8)^2 - 4\cdot 1\cdot m$

2 次方程式が異なる 2 つの実数解をもつのは，$D > 0$ のときであるから

$D = 64 - 4m > 0$

よって　$m < 16$

②　$x^2 - 8x + m = 0$ の解は，$x = -(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - m} = 4 \pm \sqrt{16 - m}$

$4 \pm \sqrt{16-m}$ が整数の解であるためには，$\sqrt{16-m}$ が整数となる。

$0 < m$ であり，$\sqrt{16} = 4$ であるので $\sqrt{16-m} = 0,\ 1,\ 2,\ 3$ となる場合を調べると，$m = 16$ のとき $\sqrt{16-m} = 0$，$m = 15$ のとき $\sqrt{16-m} = 1$，$m = 12$ のとき $\sqrt{16-m} = 2$，$m = 7$ のとき $\sqrt{16-m} = 3$

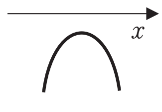
したがって，$m = 7,\ 12,\ 15,\ 16$

(2)　2 次不等式 $mx^2 + (m-2)x + m < 0$ の解がすべての実数となるのは、2 次関数 $y = mx^2 + (m-2)x + m$ のグラフが、上に凸の放物線で、x 軸と共有点をもたないときである。

よって、$mx^2 + (m-2)x + m = 0$ の判別式をDとすると

$m < 0$　…① かつ D<0 …②　が条件となる。

②から



$D = (m-2)^2 - 4m^2 < 0$

$-3m^2 - 4m + 4 < 0$

$3m^2 + 4m - 4 > 0$

$(3m-2)(m+2) > 0$

$m < -2,\quad \dfrac{2}{3} < m$　…③

①、③から　$m < -2$

※

座席番号

志望学科	受験番号	志望学科	受験番号
英語文化学科	1 1	地域創生学科	4 1
日本語・日本文学科	2 1	食環境マネジメント学科	5 1
文化総合学科	3 1	子ども教育学科	6 1