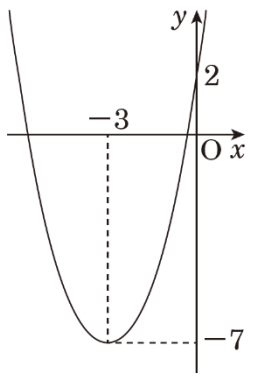
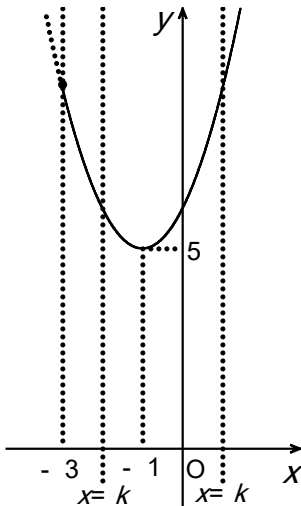


数学 解答一覧と配点案

大問	小問	配点	解答例
1	問 1	5	$3x > 13 - 1$ $3x > 12$ $x > 4$ 」 5 点
	問 2	5	$x^2 + y^2 = x^2 + 2xy + y^2 - 2xy = (x + y)^2 - 2xy$ …① 」 2 点 また、 $x + y = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{2} = \frac{2\sqrt{6}}{2} = \sqrt{6}$ …② 」 1 点 $xy = \left(\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{2}\right)\left(\frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{2}\right) = \frac{6 - 2}{4} = 1$ …③ 」 1 点 ①に②、③を代入して、 $(\sqrt{6})^2 - 2 \times 1 = 6 - 2 = 4$ 」 1 点
	問 3	5	$\tan^2\theta + 1 = \frac{1}{\cos^2\theta}$ に、 $\tan^2\theta = 8$ を代入して、 $8 + 1 = \frac{1}{\cos^2\theta}$ $\cos^2\theta = \frac{1}{9}$ $90^\circ < \theta \leq 180^\circ$ より、 $\cos\theta < 0$ だから、 $\cos\theta = -\frac{1}{3}$ 」 3 点 $\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$ に、 $\cos\theta = -\frac{1}{3}$ を代入して、 $\sin^2\theta + \left(-\frac{1}{3}\right)^2 = 1$ $\sin^2\theta = \frac{8}{9}$ $90^\circ < \theta \leq 180^\circ$ より、 $\sin\theta \geq 0$ だから、 $\sin\theta = \frac{2\sqrt{2}}{3}$ 」 2 点
	問 4	5	△ABC において、余弦定理より、 $\cos\angle ABC = \frac{AB^2 + BC^2 - AC^2}{2 \cdot AB \cdot BC} = \frac{2^2 + 3^2 - (\sqrt{7})^2}{2 \cdot 2 \cdot 3} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$ $0^\circ < \angle ABC < 180^\circ$ より、 $\angle ABC = 60^\circ$ よって、 $\angle BCD = 120^\circ$ であるから、 $\cos\angle BCD = -\frac{1}{2}$ 」 2 点 △BCD において、余弦定理より、 $BD^2 = BC^2 + CD^2 - 2 \cdot BC \cdot CD \cdot \cos\angle BCD$ $= 3^2 + 2^2 - 2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) = 19$ $BD > 0$ より $BD = \sqrt{19}$ 」 3 点
	問 5	5	① 8 人の生徒が 1 か月に読んだ合計冊数は、 $3 \times 8 = 24$ (冊) また、残り 12 人の生徒が 1 か月に読んだ合計冊数は、 $8 \times 12 = 96$ (冊)

25 点

			よって、20 人が 1 か月に読んだ平均冊数は、$\frac{24+96}{20}=6$ 」2 点 ② 8 人の生徒が 1 か月に読んだそれぞれの冊数の 2 乗の和を m とすると、 平均値が 3 冊、分散は 4 だから、$\frac{m}{8}-3^2=4$ $m=104$ 残りの 12 人の生徒が 1 か月に読んだそれぞれの冊数の 2 乗の和を n とすると、 平均値は 8 冊、分散は 9 だから、$\frac{n}{12}-8^2=9$ $n=876$ したがって、20 人の生徒が 1 か月に読んだ冊数の分散は、 $\frac{104+876}{20}-6^2=13$ 」3 点
25 点	問 1	5	(1) $a=-3$ より、 $f(x)=x^2-2\times(-3)x+2\times(-3)+8$ $=x^2+6x+2$ $=(x+3)^2-7$ 」3 点 これより、$y=f(x)$ のグラフは、下に凸、 頂点の座標は点$(-3, -7)$ よって、グラフは右図のようになる。 」2 点 
		5	(2) $y=f(x)$ のグラフの頂点を x 軸方向に 2, y 軸方向に -4 だけ移動すると、 点$(-3+2, -7-4)$より、点$(-1, -11)$に移る。よって、原点 O に関して対称移動すると、求めるグラフの方程式は、 $-y=\{(-x)+1\}^2-11$ $=\{-(x-1)\}^2-11$ $-y=(x-1)^2-11$ $y=-(x-1)^2+11$ 」5 点 ($y=-x^2+2x+10$ も可)
	問 2	5	(1) $f(-1)=(-1)^2-2a\times(-1)+2a+8=5$ より、 $1+2a+2a+8=5$ $4a=-4$ $a=-1$ 」5 点

		5	(2) (1)より, $f(x)=x^2+2x+6$ $= (x+1)^2+5$ これより, $y=f(x)$のグラフは右図のようになる。$f(x)$の $-3 \leq x \leq k$における最小値 m について, k の値で場合分けをする。 ① $-3 < k < -1$ のとき, $f(x)$は $x=k$ で最小値をとるから, $m=(k+1)^2+5$ (この形でも可) $=k^2+2k+6$ 3 点 ② $k \geq -1$ のとき, $f(x)$は, $x=-1$ で最小値をとるから, $m=5$ 2 点	
	問 3	5	$y=f(x)$のグラフが, x 軸の正の部分, 負の部分で 1 個ずつ共有点をもつときの条件は, $f(0) < 0$ 2 点 これより, $x=0$ を $f(x)$に代入して, $f(0)=0^2-2a \times 0+2a+8=2a+8 < 0$ よって, $2a+8 < 0$ $2a < -8$ $a < -4$ 3 点	
25 点	問 1	5	(1) 異なる 6 個を並べる順列であるから, $6!=6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1=720$(通り) 5 点	
		5	(2) 黄球と緑球を両端に並べる並べ方は $2!=2$(通り) 1 点 黄球と緑球の間に残りの 4 個の球を並べる並べ方は, $4!=4 \times 3 \times 2 \times 1=24$(通り) 2 点 よって, $2 \times 24=48$(通り) 2 点	
		5	(3) 青球と黒球をひとかたまりとして, 5 個の球を円形に並べる方法は, $(5-1)!=4 \times 3 \times 2 \times 1=24$(通り) 2 点 青球と黒球の並べ方は $2!=2$(通り)あるから, $24 \times 2=48$(通り) 3 点	
	問 2	5	(1) A の袋から 2 個の赤球を取り出す確率は, $\frac{{}_5C_2}{{}_7C_2} = \frac{\frac{5 \times 4}{2 \times 1}}{\frac{7 \times 6}{2 \times 1}} = \frac{10}{21}$ 1 点 B の袋から 2 個の赤球を取り出す確率は, $\frac{{}_3C_2}{{}_5C_2} = \frac{\frac{3 \times 2}{2 \times 1}}{\frac{5 \times 4}{2 \times 1}} = \frac{3}{10}$ 1 点	

25 点	問 1		A と B のそれぞれの袋から 2 個の球を取り出すことは、互いに独立な試行であるから、求める確率は、 $\frac{10}{21} \times \frac{3}{10} = \frac{1}{7}$ 』 3 点																
		5	(2) A, B のそれぞれの袋から 2 個の球を取り出すとき、取り出した赤球は全部で 3 個、白球は 1 個となる場合、次の 2 通りの場合がある。 (i) A の袋から赤球 2 個、B の袋から赤球 1 個、白球 1 個を取り出す。 (ii) A の袋から赤球 1 個、白球 1 個、B の袋から赤球 2 個を取り出す。 (i) の確率は、 $\frac{{}_5C_2}{{}_7C_2} \times \frac{{}_3C_1 \times {}_2C_1}{{}_5C_2} = \frac{10}{21} \times \frac{3}{5} = \frac{2}{7}$ 』 2 点 (ii) の確率は、 $\frac{{}_5C_1 \times {}_1C_1}{{}_7C_2} \times \frac{{}_3C_2}{{}_5C_2} = \frac{5}{21} \times \frac{3}{10} = \frac{1}{14}$ 』 2 点 (i) と (ii) は互いに排反であるから、求める確率は、 $\frac{2}{7} + \frac{1}{14} = \frac{5}{14}$ 』 1 点																
		5	(1) $f'(x) = 3x^2 - 12x + 9$ $= 3(x^2 - 4x + 3)$ $= 3(x - 3)(x - 1)$ <table border="1"><tr><td>x</td><td>...</td><td>1</td><td>...</td><td>3</td><td>...</td></tr><tr><td>$f'(x)$</td><td>+</td><td>0</td><td>−</td><td>0</td><td>+</td></tr><tr><td>$f(x)$</td><td>↗</td><td>極大 4</td><td>↘</td><td>極小 0</td><td>↗</td></tr></table> $f'(x) = 0$ のとき、$x = 1, 3$ であるから、増減表は上のようなになる。 』 3 点 これより、区間 $0 \leq x \leq 2$ における $f(x)$ の最大値は $x = 1$ のとき、4 となる。 』 2 点	x	...	1	...	3	...	$f'(x)$	+	0	−	0	+	$f(x)$	↗	極大 4	↘
x	...	1	...	3	...														
$f'(x)$	+	0	−	0	+														
$f(x)$	↗	極大 4	↘	極小 0	↗														
4	問 1	6	(2) (1) の増減表と $f(0) = 0$ より、 $y = f(x)$ のグラフは右図のようになる。 これより、求める面積は、 $\int_0^2 (x^3 - 6x^2 + 9x) dx$ 』 2 点 (面積を求める立式に) $= \left[\frac{1}{4}x^4 - 2x^3 + \frac{9}{2}x^2 \right]_0^2$ (この立式でも可) $= \frac{1}{4} \cdot 2^4 - 2 \cdot 2^3 + \frac{9}{2} \cdot 2^2$ $= 4 - 16 + 18 = 6$ 』 4 点																
	問 2	7	$f'(x) = 3x^2 - 12x + 9$ であり、点 P の x 座標は 4 であるから、 求める接線の傾きは、 $f'(4) = 3 \times 4^2 - 12 \times 4 + 9 = 9$ 』 3 点 また、点 P の y 座標は、 $f(4) = 64 - 6 \times 16 + 9 \times 4 = 4$ よって、点 P(4, 4) における C の接線の方程式は、 $y - 4 = 9(x - 4)$ $y = 9x - 32$ 』 4 点																

	問 3	7	右図のように、曲線 C と x 軸との共有点であり、x 座標が 3 となる点を R、直線 $x=3$ と直線 OQ との共有点を S とする。 O は原点、$Q(1, a)$ より、直線 OQ の式は、 $y=ax \quad (0 < a < 4)$ $0 \leq x \leq 3$ において、曲線 C と直線 OQ で囲まれた部分の面積と、曲線 C と直線 OQ および $x=3$ で囲まれた部分の面積は、右図の斜線部分となる。この 2 つの部分の面積が等しいとき、 $\int_0^3 f(x)dx = (\triangle ORS \text{ の面積})$ が成り立つ。 これより、 $\begin{aligned} \int_0^3 (x^3 - 6x^2 + 9x)dx &= \left[\frac{1}{4}x^4 - 2x^3 + \frac{9}{2}x^2 \right]_0^3 \\ &= \frac{81}{4} - 54 + \frac{81}{2} \\ &= \frac{27}{4} \quad \text{J 3 点} \end{aligned}$ また、点 S の y 座標は、 $y = a \times 3 = 3a$ より、$\triangle ORS$ の面積は、 $\frac{1}{2} \times 3 \times 3a = \frac{9}{2}a \quad \text{J 2 点}$ よって、 $\frac{9}{2}a = \frac{27}{4}$ $a = \frac{27}{4} \times \frac{2}{9} = \frac{3}{2} \quad \text{J 2 点}$
--	-----	---	---

