

平成29年度 山形県立産業技術短期大学校

一般入学試験問題（前期）

数学Ⅰ・Ⅱ

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせて下さい。
- 3 解答用紙に受験番号を正しく記入して下さい。正しく記入されていない場合は、採点できないことがあります。
- 4 解答は解答用紙の所定の欄に記入して下さい。
- 5 試験終了後、問題冊子並びに計算用紙は持ち帰って下さい。

1. 式の展開と因数分解について、次の間に答えよ.

(1) 次の式を展開せよ.

(i) $(a+1)(2a^2+3a+4)$ (ii) $(a-1)(2a^2+3a+4)$ (iii) $(a+b)(2a^2+3ab+4b^2)$

(iv) $(a-b)(2a^2+3ab+4b^2)$ (v) $(a+b)(a-b)(a^2+ab+b^2)$

(2) 次の式を実数の範囲で因数分解せよ.

(i) $2a^2-5ab-3b^2$ (ii) $4a^2-9b^2$ (iii) a^3-27b^3

(iv) $(a+b)a^3-(a+b)b^3$ (v) $(a-b)a^3+(a-b)b^3$

2. xy 平面上に放物線 C と直線 l が次の式で与えられている.

$$C: y = x^2 - 1 \quad l: y = x + k$$

このとき、次の問いに答えよ.

(1) 放物線 C と直線 l の共有点が次のようになるときの定数 k の値、または k の値の範囲を求めよ.

(i) 1 個 (ii) 2 個 (iii) 0 個

(2) 放物線 C と直線 l が (1) の (i) のとき、1 つの共有点 P の座標を求めよ.

(3) 放物線 C と直線 l の交点の 1 つが $Q(2, 3)$ となるとき、定数 k の値ともう 1 つの交点 R の座標を求めよ.

(4) 直線 l において、(1) の (i) のときの直線を l_1 、 k が (3) で求めた値となるときの直線を l_2 とする. 放物線 C および 2 つの直線 l_1, l_2 を図示せよ.

3. xy 平面上の 3 つの直線が次の式によって与えられている.

$$y = -x + 3 \cdots \textcircled{1} \quad y = 2x \cdots \textcircled{2} \quad y = x \cdots \textcircled{3}$$

原点を O とし、直線 $\textcircled{1}$ と直線 $\textcircled{2}$ 、直線 $\textcircled{1}$ と直線 $\textcircled{3}$ 、直線 $\textcircled{1}$ と x 軸との交点を順に A, B, C とする. また、 $\angle AOC = \alpha$ 、 $\angle BOC = \beta$ とする. このとき、次の問いに答えよ. ただし $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ および $0^\circ < \beta < 90^\circ$ とする.

(1) 点 A, B, C の座標を求めよ.

(2) 3 つの直線 $\textcircled{1}, \textcircled{2}, \textcircled{3}$ 、3 つの点 A, B, C および 2 つの角 α, β を図示せよ.

(3) β の値を求めよ.

(4) 線分 AO の長さを求めよ.

(5) $\sin \alpha$ の値を求めよ.

(6) $\cos \alpha$ の値を求めよ.

(7) $\sin(\alpha - \beta)$ の値を求めよ.

4. 対数について、次の間に答えよ.

(1) $\log_{10} 2 = 0.3010$, $\log_{10} 3 = 0.4771$ とするとき、次の値を求めよ.

(i) $\log_{10} 4$ (ii) $\log_{10} 9$ (iii) $\log_{10} 6$ (iv) $\log_{10} 24$ (v) $\log_{10} 54$

(2) 次の方程式を解け.

(i) $\log_2 x = 2$ (ii) $\log_2 x = 1$ (iii) $\log_2 x = 0$ (iv) $\log_2 x = -1$

(v) $\log_2 x = -2$

5. 2次関数 $f(x)$ が次の式で与えられている.

$$f(x) = \frac{1}{2}x^2 - 2x + 2$$

$y = f(x)$ のグラフを C , グラフ C 上の点 $P(4, 2)$ における接線を l_1 , 点 P を通り l_1 と垂直な直線を l_2 とする. このとき、次の問いに答えよ.

(1) 関数 $f(x)$ の導関数 $f'(x)$ を求めよ.

(2) 接線 l_1 の傾き m_1 を求めよ.

(3) 接線 l_1 の方程式を求めよ.

(4) 直線 l_2 の傾き m_2 を求めよ.

(5) 直線 l_2 の方程式を求めよ.

(6) 直線 l_1 と x 軸との交点 Q の座標を求めよ.

(7) グラフ C と直線 l_2 の2つの交点のうち、点 P ではない点 R の座標を求めよ.

(8) グラフ C の頂点 S の座標を求めよ.

(9) グラフ C , 2つの直線 l_1, l_2 , 点 P および (6),(7),(8) で求めた点 Q, R, S を図示せよ.

(10) グラフ C と直線 l_2 で囲まれた部分の面積 T を求めよ.

数 学 I ・ II

受験番号		

1

(1)	(i)	$2a^3 + 5a^2 + 7a + 4$	(2)	(i)	$(2a+b)(a-3b)$
	(ii)	$2a^3 + a^2 + a - 4$		(ii)	$(2a+3b)(2a-3b)$
	(iii)	$2a^3 + 5a^2b + 7ab^2 + 4b^3$		(iii)	$(a-3b)(a^2+3ab+9b^2)$
	(iv)	$2a^3 + a^2b + ab^2 - 4b^3$		(iv)	$(a+b)(a-b)(a^2+ab+b^2)$
	(v)	$a^4 + a^3b - ab^3 - b^4$		(v)	$(a-b)(a+b)(a^2-ab+b^2)$

2

(1)	(i)	$k = -\frac{5}{4}$	(4)	
	(ii)	$k > -\frac{5}{4}$		
	(iii)	$k < -\frac{5}{4}$		
(2)	$P\left(\frac{1}{2}, -\frac{3}{4}\right)$			
(3)	$k = 1$			
	$R(-1, 0)$			

3

(1)	$A\left(1, 2\right) \quad B\left(\frac{3}{2}, \frac{3}{2}\right) \quad C(3, 0)$	(2)	
(3)	$\beta = 45^\circ$		
(4)	$AO = \sqrt{5}$		
(5)	$\sin \alpha = \frac{2\sqrt{5}}{5} \left(= \frac{2}{\sqrt{5}} \right)$		
(6)	$\cos \alpha = \frac{\sqrt{5}}{5} \left(= \frac{1}{\sqrt{5}} \right)$		
(7)	$\sin(\alpha - \beta) = \frac{\sqrt{10}}{10} \left(= \frac{1}{\sqrt{10}} \right)$		

4

(1)	(i)	0.6020	(2)	(i)	$x = 4$
	(ii)	0.9542		(ii)	$x = 2$
	(iii)	0.7781		(iii)	$x = 1$
	(iv)	1.3801		(iv)	$x = \frac{1}{2}$
	(v)	1.7323		(v)	$x = \frac{1}{4}$

5

(1)	$f'(x) = x - 2$	(2)	$m_1 = 2$
(3)	$y = 2x - 6$	(4)	$m_2 = -\frac{1}{2}$
(5)	$y = -\frac{1}{2}x + 4$	(6)	$Q(3, 0)$
(7)	$R(-1, \frac{9}{2})$	(8)	$S(2, 0)$
(9)		(10)	<p>計算</p> $T = \int_{-1}^4 \left(\left(-\frac{1}{2}x + 4 \right) - \left(\frac{1}{2}x^2 - 2x + 2 \right) \right) dx$ $= \int_{-1}^4 \left(-\frac{1}{2}x^2 + \frac{3}{2}x + 2 \right) dx$ $= \left[-\frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{4}x^2 + 2x \right]_{-1}^4$ $= -\frac{1}{6}\{4^3 - (-1)^3\} + \frac{3}{4}\{4^2 - (-1)^2\} + 2\{4 - (-1)\}$ $= -\frac{65}{6} + \frac{45}{4} + 10$ $= \frac{125}{12}$ <p style="text-align: right;">$T = \frac{125}{12}$</p>