平成30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，次の問に答えよ．

(1) 次の式を展開せよ．

(i) $(x+y)(2x+1)$ (ii) $(x+y)(2x+y)$ (iii) $(x^2+y)(2x+1)$

(iv) $(x^2+y)(2x+y)$ (v) $(x^2+y)(2x+y^2)$

(2) 次の式を実数の範囲で因数分解せよ．

(i) $x^2-7x+12$ (ii) x^2-x-12 (iii) $x^2-7xy+12y^2$

(iv) $x^2-xy-12y^2$ (v) $x^4-x^2y^2-12y^4$

2．2次関数 $f(x)$ が次の式で与えられている．

$$f(x)=x^2-3x+2$$

このとき，次の問いに答えよ．

(1) $f(x)=0$ の解を求めよ．

(2) $y=f(x)$ のグラフについて，頂点の座標を求めよ．

(3) $f(0)$，$f(1)$，$f(2)$，$f(3)$，$f(4)$ を求めよ．

(4) $y=f(x)$ のグラフをかけ．ただし，x の範囲は $0\leqq x\leqq 4$ とする．

(5) $0\leqq x\leqq 4$ の範囲での $y=f(x)$ の最小値と最大値，および，そのときの x の値を求めよ．

3．座標平面上において，1つの円と2つの直線が次の式によって与えられている．

$$x^2+y^2=10\cdots① \qquad y=1\cdots② \qquad y=3x\cdots③$$

原点を O とし，円 ① と直線 ② の交点を P とする．ただし，P は第1象限の点とする．円 ① と直線 ③ の交点を Q, R とする．ただし，Q は第1象限，R は第3象限の点とする．また，$\alpha=\angle\mathrm{PRQ}$, $\beta=\angle\mathrm{POQ}$ とする．このとき，次の問いに答えよ．

(1) 点 P の座標を求めよ．

(2) 点 Q, R の座標を求めよ．

(3) 円 ① と4つの線分 PQ, PO, PR, QR, および2つの角 α,β を図示せよ．

(4) 線分 QR の長さを求めよ．

(5) 線分 PQ の長さを求めよ．

(6) 線分 PR の長さを求めよ．

(7) $\sin\alpha$ の値を求めよ．

(8) $\cos\alpha$ の値を求めよ．

(9) $\sin\beta$ の値を求めよ．

(10) $\cos\beta$ の値を求めよ．

4. 2次関数，指数関数および対数関数について次の問いに答えよ．

(1) 方程式 $X^2 - 3X - 54 = 0$ を解け．

(2) 不等式 $X^2 - 3X - 54 < 0$ を解け．

(3) 方程式 $9^x - 3^{x+1} - 54 = 0$ を解け．

(4) 不等式 $9^x - 3^{x+1} - 54 < 0$ を解け．

(5) 方程式 $\log_3 x + \log_3(x-6) = 3$ を解け．

(6) 不等式 $\log_3 x + \log_3(x-6) < 3$ を解け．

5. 2次関数 $f(x)$ が次の式で与えられている．

$$f(x) = x^2 - 4x + 6$$

$y = f(x)$ のグラフを C，グラフ C 上の点 $\mathrm{P}(3, 3)$ における接線を l とする．また，グラフ C と y 軸との交点を Q，接線 l と y 軸との交点を R，C のグラフの頂点を S 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 の傾き m を求めよ．

(3) 接線 l の方程式を求めよ．

(4) 点 Q の座標を求めよ．

(5) 点 R の座標を求めよ．

(6) 点 S の座標を求めよ．

(7) グラフ C と接線 l をかき，C，l および y 軸で囲まれた部分を斜線で図示せよ．このとき，点 P, Q, R, S を明示せよ．

(8) グラフ C，接線 l および y 軸で囲まれた部分の面積 T を求めよ．

平成 30 年度　一般入学試験（前期）　解答例

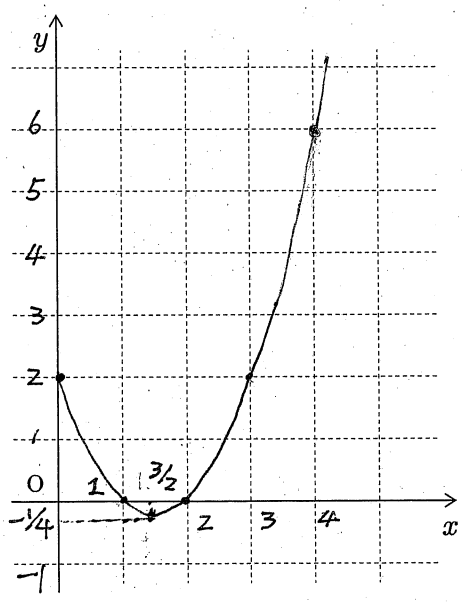
数　学 Ⅰ・Ⅱ

受験番号

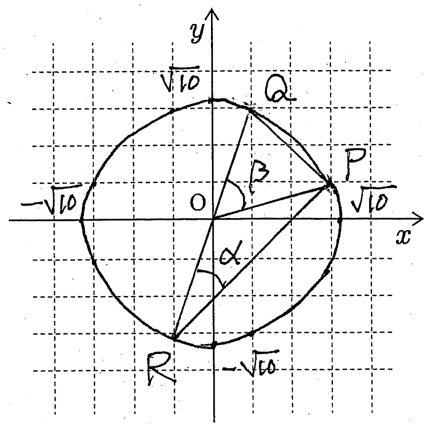
1

(1)	(i)	$2x^2+x+2xy+y$	(2)	(i)	$(x-3)(x-4)$
	(ii)	$2x^2+3xy+y^2$		(ii)	$(x+3)(x-4)$
	(iii)	$2x^3+x^2+2xy+y$		(iii)	$(x-3y)(x-4y)$
	(iv)	$2x^3+x^2y+2xy+y^2$		(iv)	$(x+3y)(x-4y)$
	(v)	$2x^3+x^2y^2+2xy+y^3$		(v)	$(x+2y)(x-2y)(x^2+3y^2)$

2

(1)	$x=1,\ 2$	(4)	
(2)	頂点 $\left(\frac{3}{2},\ -\frac{1}{4}\right)$		
(3)	$f(0)=2$		
	$f(1)=0$		
	$f(2)=0$		
	$f(3)=2$		
	$f(4)=6$		
(5)	最小値 $-\frac{1}{4}$ 　（$x=\frac{3}{2}$ のとき）		
	最大値 6 　（$x=4$ のとき）		

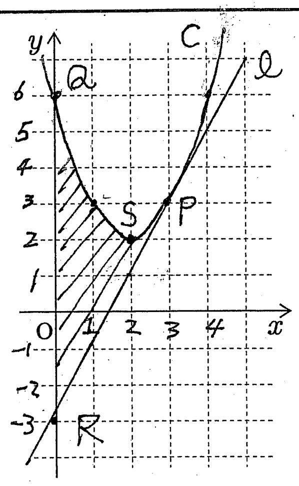
3

(1)	P (3 , 1)	(3)	
(2)	Q (1 , 3)		
	R (−1 , −3)		
(4)	QR = $2\sqrt{10}$		
(5)	PQ = $2\sqrt{2}$		
(6)	PR = $4\sqrt{2}$		
(7)	$\sin\alpha = \dfrac{\sqrt{5}}{5}$	(9)	$\sin\beta = \dfrac{4}{5}$
(8)	$\cos\alpha = \dfrac{2\sqrt{5}}{5}$	(10)	$\cos\beta = \dfrac{3}{5}$

4

(1)	$X = -6, 9$	(3)	$x = 2$	(5)	$x = 9$
(2)	$-6 < X < 9$	(4)	$x < 2$	(6)	$6 < x < 9$

5

(1)	$f'(x) = 2x - 4$	(4)	Q (0 , 6)
(2)	$m = 2$	(5)	R (0 , −3)
(3)	$y = 2x - 3$	(6)	S (2 , 2)
(7)		(8)	計算 $T = \int_0^3 \{(x^2 - 4x + 6) - (2x - 3)\}\,dx$ $= \int_0^3 (x^2 - 6x + 9)\,dx$ $= \left[\frac{1}{3}x^3 - 3x^2 + 9x\right]_0^3$ $= \frac{1}{3}3^3 - 3\cdot 3^2 + 9\cdot 3$ $= 9$ $T = 9$