令和３年度　山形県立産業技術短期大学校

入学試験問題（推薦）

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. (1) 次の式を展開せよ.

(1-1) $(2x-3)^2$　　(1-2) $(x+2)(x-2)(x^2+4)$

(2) 次の式を因数分解せよ.

(2-1) $2x^2+x-6$　　(2-2) x^3-2x^2-x+2

(3) 2 次方程式 $x^2+2x+3=0$ の 2 つの解を α, β とするとき，次の式の値を求めよ.

(3-1) $\alpha^2\beta^2$　　(3-2) $\alpha^3+\beta^3$

(4) 次の対数の値を求めよ.

(4-1) $\log_2 8$　　(4-2) $\log_{\frac{1}{3}} 27$

(5) 次の式の分母を有理化して簡単にせよ.

(5-1) $\dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}-1}$　　(5-2) $\dfrac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}$

2. 3 次関数 $f(x)=x^3+ax^2+bx+c$ を考える. $y=f(x)$ のグラフは, 点 A$(3,0)$, B$(-3,0)$, 原点 O$(0,0)$ を通る. このとき，次の問いに答えよ. ただし，a, b, c は定数とする.

(1) $y=f(x)$ のグラフが点 A を通る条件を満たす定数 a, b, c の関係式を求めよ.

(2) $y=f(x)$ のグラフが点 B を通る条件を満たす定数 a, b, c の関係式を求めよ.

(3) $y=f(x)$ のグラフが原点 O を通る条件を満たす定数 c の値を求めよ.

(4) 定数 a, b の値を求めよ.

(5) 関数 $f(x)$ の導関数 $f'(x)$ を求めよ.

(6) 関数 $f(x)$ の増減表を記せ.

(7) $y=f(x)$ のグラフをかけ. このとき，点 A, B を明示せよ.

3. 四角形 ABCD を対角線 AC で 2 つの三角形 $\triangle$ABC, $\triangle$ACD に分割する. AB$=7$, AD$=10$, CD$=6$, $\angle$ABC$=90^\circ$, $\angle$BAC$=60^\circ$ とする. このとき，次の問いに答えよ.

(1) 辺 BC の長さを求めよ.

(2) $\triangle$ABC の面積 S_1 を求めよ.

(3) 対角線 AC の長さを求めよ.

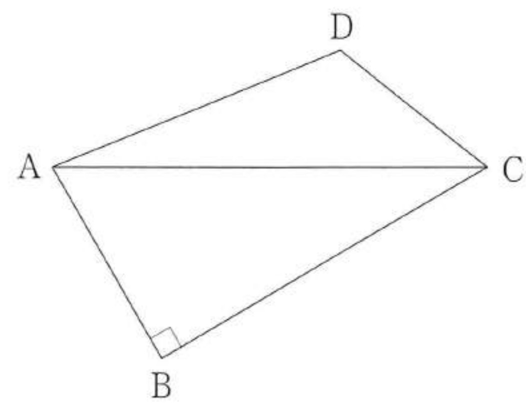
(4) $\cos\angle$ADC の値を求めよ.

(5) $\angle$ADC を求めよ.

(6) $\sin\angle$ADC の値を求めよ.

(7) $\triangle$ACD の面積 S_2 を求めよ.

(8) 四角形 ABCD の面積 S を求めよ.



4．関数

$$y = 9^x - 6 \times 3^x + 9$$

が与えられている．ただし，x のとり得る範囲は $0 \leqq x \leqq 1$ である．$t = 3^x$ とすると，y は t の関数 $y = f(t)$ として表わされる．このとき，次の問いに答えよ．

(1) 関数 $f(t)$ を求めよ．

(2) x が $0 \leqq x \leqq 1$ の範囲を動くとき，$t = 3^x$ のグラフをかけ．

(3) x が $0 \leqq x \leqq 1$ の範囲を動くとき，$t = 3^x$ のとり得る範囲を求めよ．

(4) $y = f(t)$ のグラフをかけ．ただし，t は (3) で求めた範囲を動くとする．

(5) 関数 y の最大値を求め，そのときの，t および x の値を求めよ．

(6) 関数 y の最小値を求め，そのときの，t および x の値を求めよ．

5．座標平面上に 2 つの放物線 C_1, C_2 があり，次の方程式で与えられている．

$$C_1 \ : \ y = x^2 + 2x + 1$$
$$C_2 \ : \ y = -x^2 + 2x + 3$$

放物線 C_1, C_2 の共有点を A，B とし，2 点 A，B を通る直線を l とする．ただし，A の x 座標は負，B の x 座標は正であるとする．このとき，次の問いに答えよ．

(1) 点 A, B の座標を求めよ．

(2) 直線 l の方程式を求めよ．

(3) 放物線 C_1, C_2 の頂点の座標を求めよ．

(4) 座標平面上に C_1, C_2, l を図示せよ．このとき，点 A, B を明示せよ．

(5) C_1 と l で囲まれた部分の面積 S_1 を求めよ．

(6) C_2 と l で囲まれた部分の面積 S_2 を求めよ．

(7) 面積の比 $\dfrac{S_2}{S_1}$ を求めよ．ただし，S_1, S_2 は，(5)，(6) で求めた面積とする．

令和３年度　推薦入学試験　解答用紙

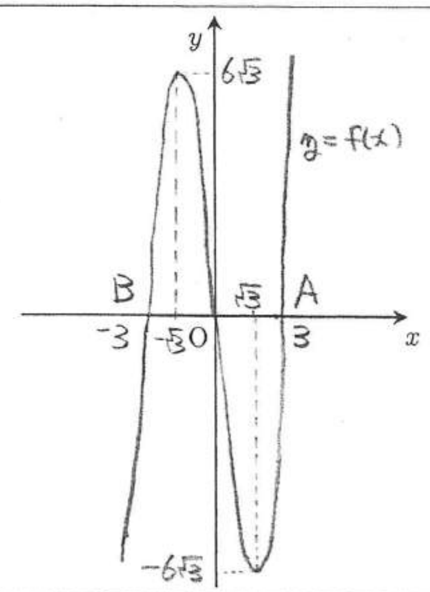
数　学　Ⅰ・Ⅱ

受験番号

1

(1-1)	$4x^2-12x+9$	(1-2)	x^4-16
(2-1)	$(x+2)(2x-3)$	(2-2)	$(x+1)(x-1)(x-2)$
(3-1)	9	(3-2)	10
(4-1)	3	(4-2)	-3
(5-1)	$2+\sqrt{2}$	(5-2)	$5-2\sqrt{6}$

2

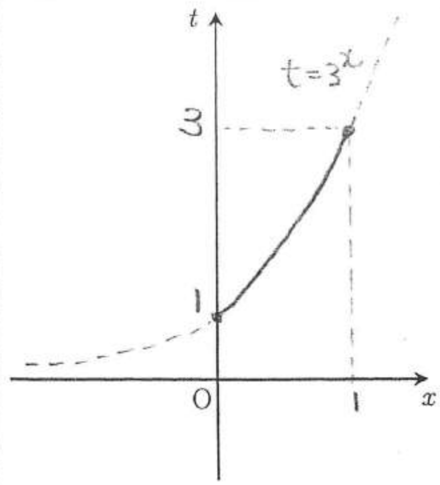
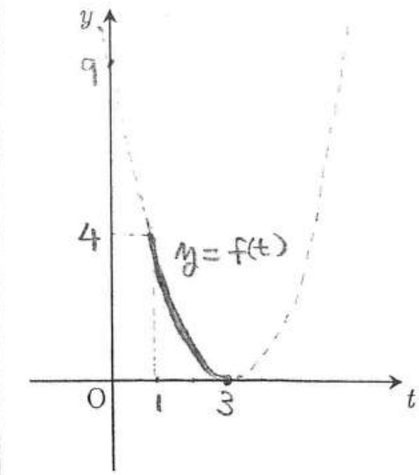
(1)	$9a+3b+c+27=0$	(2)	$9a-3b+c-27=0$
(3)	$c=$ 0	(7)	
(4)	$a=$ 0 ,$b=$ -9		
(5)	$f'(x)=$ $3x^2-9$		
(6)	増減表		

x	…	$-\sqrt{3}$	…	$\sqrt{3}$	…
$f'(x)$	$+$	0	$-$	0	$+$
$f(x)$	↗	$6\sqrt{3}$	↘	$-6\sqrt{3}$	↗

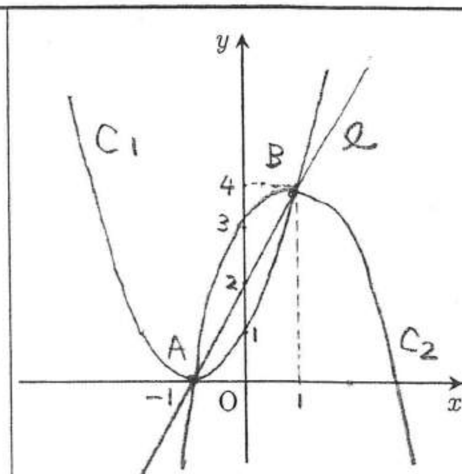
3

(1)	BC＝ $7\sqrt{3}$	(2)	$S_1=$ $\frac{49}{2}\sqrt{3}$
(3)	AC＝ 14	(4)	$\cos\angle ADC=$ $-\frac{1}{2}$
(5)	$\angle ADC=$ 120°	(6)	$\sin\angle ADC=$ $\frac{\sqrt{3}}{2}$
(7)	$S_2=$ $15\sqrt{3}$	(8)	$S=$ $\frac{79}{2}\sqrt{3}$

4

(1)	$f(t)= t^2-6t+9$	(3)	$1 \leqq t \leqq 3$
(2)		(4)	
(5)	最大値 $y=4$, $t=1$, $x=0$	(6)	最小値 $y=0$, $t=3$, $x=1$

5

(1)	A(-1 , 0)	(4)	
	B(1 , 4)		
(2)	$y=2x+2$		
(3)	C_1の頂点 (-1 , 0)		
	C_2の頂点 (1 , 4)		
(5)	計算 $S_1=\int_{-1}^{1}\{(2x+2)-(x^2+2x+1)\}dx$ $=\int_{-1}^{1}(-x^2+1)dx=\left[-\frac{x^3}{3}+x\right]_{-1}^{1}=\frac{4}{3}$ $S_1=\frac{4}{3}$		
(6)	計算 $S_2=\int_{-1}^{1}\{(-x^2+2x+3)-(2x+2)\}dx$ $=\int_{-1}^{1}(-x^2+1)dx=\left[-\frac{x^3}{3}+x\right]_{-1}^{1}=\frac{4}{3}$ $S_2=\frac{4}{3}$		
(7)	$\frac{S_2}{S_1}=1$		