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

(2) 次の式の分母を有理化して簡単にせよ．

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

(3) 次の値を求めよ．

(3-1) $||-2|-3|$　　(3-2) $\log_5 \sqrt[3]{25}$

(4) 次の方程式を解け．

(4-1) $x^2-2\sqrt{3}x+1=0$　　(4-2) $\begin{cases} x+y=1 \\ y+z=2 \\ z+x=3 \end{cases}$

2．3次関数 $f(x)=x^3+ax^2+bx$ を考える．座標平面上の $y=f(x)$ のグラフ G は，点 $\mathrm{A}(1,-2)$, $\mathrm{B}(\sqrt{3},0)$ を通る．このとき，次の問いに答えよ．ただし，a, b は定数とする．

(1) グラフ G が点 A を通る条件を満たす定数 a, b の関係式を求めよ．

(2) グラフ G が点 B を通る条件を満たす定数 a, b の関係式を求めよ．

(3) 定数 a, b の値を求めよ．

(4) 関数 $f(x)$ の導関数 $f'(x)$ を求めよ．

(5) 区間 $-\sqrt{3} \leqq x \leqq \sqrt{3}$ における $f(x)$ の増減表を記せ．

(6) 区間 $-\sqrt{3} \leqq x \leqq \sqrt{3}$ における $f(x)$ の極値を求めよ．

(7) 区間 $-\sqrt{3} \leqq x \leqq \sqrt{3}$ における $y=f(x)$ のグラフをかけ．

3．1枚で $\dfrac{1}{6}$ に飛沫の量を抑えるガーゼを重ねてマスクを作る．飛沫の量を99.998 %防ぐのに必要なガーゼの枚数の最小値を N とする．このとき，次の問いに答えよ．ただし，$\log_{10}2=0.3010$, $\log_{10}3=0.4771$ とする．

(1) $\log_{10}1$ の値を求めよ．

(2) $\log_{10}10$ の値を求めよ．

(3) $\log_{10}\dfrac{1}{6}$ を $\log_{10}2$ と $\log_{10}3$ で表せ．

(4) $\log_{10}\dfrac{1}{6}$ の値を求めよ．

(5) $\log_{10}\dfrac{2}{10^5}$ を $\log_{10}2$ で表せ．

(6) $\log_{10}\dfrac{2}{10^5}$ の値を求めよ．

(7) N の値を求めよ．

４．四角形 ABCD は円に内接し，$\mathrm{AB}=\sqrt{2}$, $\mathrm{BC}=4$, $\mathrm{CD}=3\sqrt{2}$, $\angle\mathrm{BAD}=135^\circ$ とする．対角線 BD で 2 つの三角形，△ABD，△BCD に分割する．このとき，次の問いに答えよ．

(1) ∠BCD を求めよ．

(2) $\sin\angle\mathrm{BCD}$ の値を求めよ．

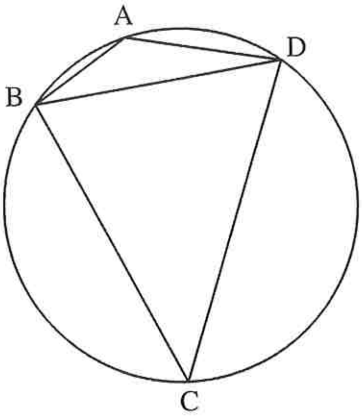
(3) △BCD の面積 S_1 を求めよ．

(4) 対角線 BD の長さを求めよ．

(5) 辺 AD の長さを求めよ．

(6) △ABD の面積 S_2 を求めよ．

(7) 四角形 ABCD の面積 S を求めよ．



５．2 次関数 $f(x)=x^2+x+\dfrac{5}{4}$ を考える．座標平面上の放物線 $C: y=f(x)$ の頂点を A とする．C 上の点 $\mathrm{P}_1\left(-\dfrac{3}{2}, 2\right)$, $\mathrm{P}_2\left(\dfrac{3}{2}, 5\right)$ における接線を，それぞれ l_1, l_2 とする．l_1, l_2 の交点を点 B とする．l_1, l_2 および C で囲まれた部分の面積を S とする．このとき，次の問いに答えよ．

(1) 点 A の座標を求めよ．

(2) 関数 $f(x)$ の導関数 $f'(x)$ を求めよ．

(3) 接線 l_1 の方程式を求めよ．

(4) 接線 l_2 の方程式を求めよ．

(5) 点 B の座標を求めよ．

(6) 放物線 C と接線 l_1, l_2 をかき，C および l_1, l_2 で囲まれた部分を斜線で図示せよ．このとき，点 A，B，P_1, P_2 を明示せよ．

(7) 面積 S を求めよ．

令和４年度　推薦入学試験　解答用紙

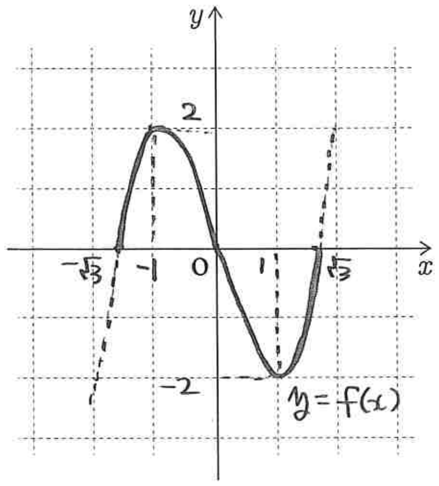
数　学　Ⅰ・Ⅱ

受験番号

1

(1-1)	$8x^2+10x-3$	(1-2)	x^4-13x^2+36
(2-1)	$\frac{\sqrt{6}}{2}$	(2-2)	-1
(3-1)	1	(3-2)	$\frac{2}{3}$
(4-1)	$x = \sqrt{3} \pm \sqrt{2}$	(4-2)	$x = 1$ ，$y = 0$ ，$z = 2$

2

<table>
<tr><td>(1)</td><td>$a+b+3=0$</td><td>(2)</td><td>$\sqrt{3}a+b+3=0$</td></tr>
<tr><td>(3)</td><td>$a = 0$ ，$b = -3$</td><td>(4)</td><td>$f'(x) = 3x^2-3$</td></tr>
<tr><td>(5)</td><td>増減表
<table>
<tr><td>x</td><td>$-\sqrt{3}$</td><td>…</td><td>-1</td><td>…</td><td>1</td><td>…</td><td>$\sqrt{3}$</td></tr>
<tr><td>$f'(x)$</td><td></td><td>$+$</td><td>0</td><td>$-$</td><td>0</td><td>$+$</td><td></td></tr>
<tr><td>$f(x)$</td><td>0</td><td>↗</td><td>2</td><td>↘</td><td>-2</td><td>↗</td><td>0</td></tr>
</table></td><td rowspan="2">(7)</td><td rowspan="2">
</td></tr>
<tr><td>(6)</td><td>$x = -1$ のとき極大値 2
$x = 1$ のとき極小値 -2</td></tr>
</table>

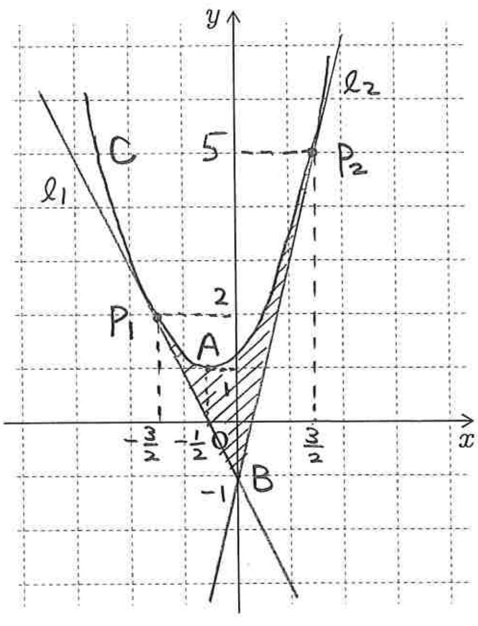
3

(1)	$\log_{10}1 = 0$	(2)	$\log_{10}10 = 1$
(3)	$\log_{10}\frac{1}{6} = -\log_{10}2-\log_{10}3$	(4)	$\log_{10}\frac{1}{6} = -0.7781$
(5)	$\log_{10}\frac{2}{10^5} = \log_{10}2-5$	(6)	$\log_{10}\frac{2}{10^5} = -4.6990$
(7)	計算　Nは $\left(\frac{1}{6}\right)^N \leqq \frac{2}{10^5}$ をみたす最小の自然数である。 対数をとると、 $N\log_{10}\frac{1}{6} \leqq \log_{10}\frac{2}{10^5}$. (4),(6)の結果を代入すると、$N \geqq 6.03\cdots$. よって $N=7$　$N = 7$		

4

(1)	∠BCD = 45°	(2)	sin∠BCD = $\frac{1}{\sqrt{2}}$
(3)	S_1 = 6	(4)	BD = $\sqrt{10}$
(5)	AD = 2	(6)	S_2 = 1
(7)	S = 7		

5

(1)	A($-\frac{1}{2}$, 1)	(6)	
(2)	$f'(x) = 2x+1$		
(3)	l_1 : $y=-2x-1$		
(4)	l_2 : $y=4x-1$		
(5)	B(0 , −1)		
(7)	計算 $S=\int_0^{\frac{3}{2}}\{f(x)-(4x-1)\}dx+\int_{-\frac{3}{2}}^{0}\{f(x)-(-2x-1)\}dx$ $=\int_0^{\frac{3}{2}}(x^2-3x+\frac{9}{4})dx+\int_{-\frac{3}{2}}^{0}(x^2+3x+\frac{9}{4})dx$ $=\left[\frac{1}{3}x^3-\frac{3}{2}x^2+\frac{9}{4}x\right]_0^{\frac{3}{2}}+\left[\frac{1}{3}x^3+\frac{3}{2}x^2+\frac{9}{4}x\right]_{-\frac{3}{2}}^{0}$ $=\frac{1}{3}\left(\frac{3}{2}\right)^3-\frac{3}{2}\left(\frac{3}{2}\right)^2+\frac{9}{4}\cdot\frac{3}{2}-\frac{1}{3}\left(-\frac{3}{2}\right)^3-\frac{3}{2}\left(-\frac{3}{2}\right)^2-\frac{9}{4}\left(-\frac{3}{2}\right)$ $=\frac{9}{8}-\frac{27}{8}+\frac{27}{8}+\frac{9}{8}-\frac{27}{8}+\frac{27}{8}$ $=\frac{9}{4}$ $S=\frac{9}{4}$		