

令和 7 年度 山形県立産業技術短期大学校

学校推薦入学試験問題

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ください。
- 3 **解答用紙に受験番号**を正しく記入してください。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ください。
- 5 試験終了後、問題冊子並びに計算用紙は持ち帰ってください。

1. (1) 集合 A, B を $A = \{1, 2, 4\}, B = \{1, 2, 3, 6\}$ とするとき、次の集合の要素を並べて表せ.

(1-1) $A \cap B$

(1-2) $A \cup B$

(2) a が次の値をとるとき、 $|a+2| + |a-1|$ の値を求めよ.

(2-1) $a = 3$

(2-2) $a = -2$

(3) 次の式を展開せよ.

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

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

(4) 次の対数の値を求めよ.

(4-1) $\log_2 \frac{1}{2}$

(4-2) $\log_3 (9\sqrt{3})$

(5) 5 個のデータ 10, 4, 7, 6, 8 がある. 次の値を求めよ.

(5-1) 平均値

(5-2) 分散

2. 2 次関数 $f(x) = x^2 - \frac{3}{4}$ を考える. 座標平面上の放物線 $C: y = f(x)$ の頂点を P とする. C 上の点 $Q(\frac{1}{2}, -\frac{1}{2})$ における接線を l とする. C, l, y 軸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) 導関数 $f'(x)$ を求めよ.

(2) 接線 l の方程式を求めよ.

(3) 点 P の座標を求めよ.

(4) 放物線 C , 接線 l を図示せよ. このとき、点 P, Q を明示し、 C, l, y 軸で囲まれた部分を斜線で図示せよ.

(5) 面積 S を求めよ.

3. $\triangle ABC$ において、 $\angle BAC$ の二等分線と辺 BC の交点を D とする. $AC=1, \angle ABC=30^\circ, \angle ADB=105^\circ$ である. 線分 AD の長さを x とする. このとき、次の問いに答えよ.

(1) $\angle BAD$ の値を求めよ.

(2) $\angle CAB$ の値を求めよ.

(3) $\angle ACB$ の値を求めよ.

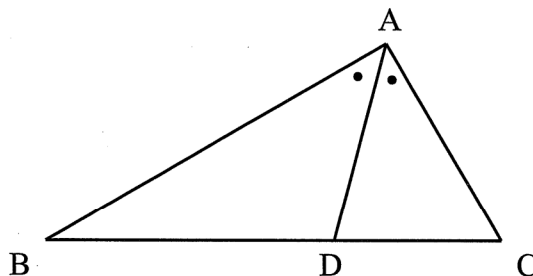
(4) 辺 AB と辺 BC の長さを求めよ.

(5) $\triangle ABC$ の面積を求めよ.

(6) $\triangle ABD$ の面積を x を用いて表せ.

(7) $\triangle ACD$ の面積を x を用いて表せ.

(8) 線分 AD の長さ x の値を求めよ.



4. 実数 x, y が条件

$$y \leq x + 2, \quad y \leq -2x + 2, \quad y \geq 0$$

を満たしながら動くとき、 $x + y$ の最大値を L 、最小値を M とする。座標平面上の直線 $l_1: y = x + 2$ と直線 $l_2: y = -2x + 2$ との交点を P 、 l_1 と x 軸との交点を Q 、 l_2 と x 軸との交点を R とする。 P を通る傾き -1 の直線を m_1 、 Q を通る傾き -1 の直線を m_2 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) 直線 m_1, m_2 の方程式を求めよ。
- (4) 直線 l_1, l_2, m_1, m_2 を図示せよ。このとき、点 P, Q, R を明示し、連立不等式 $y \leq x + 2$, $y \leq -2x + 2$, $y \geq 0$ の表す部分を斜線で図示せよ。
- (5) 最大値 L と最小値 M の値を求めよ。

5. 3 次関数 $f(x) = x^3 + ax^2 + bx + c$ を考える。 $y = f(x)$ のグラフ G は、原点 O 、点 $A(-3, 0)$ 、点 $B(-2, 4)$ を通る。ただし、 a, b, c は定数とする。このとき、次の問いに答えよ。

- (1) グラフ G 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) グラフ G 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) グラフ G 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。
- (8) 方程式 $f(x) = k$ が異なる 3 個の実数解を持つように、定数 k の値の範囲を定めよ。

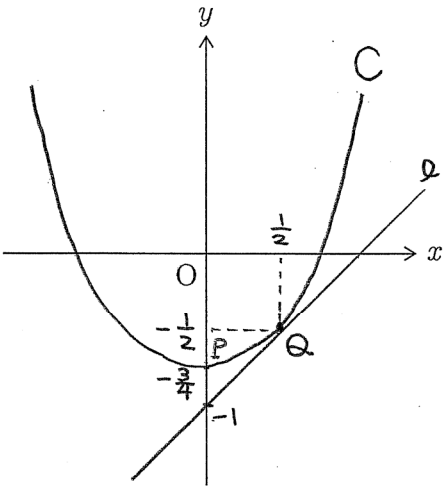
数 学 I ・ II

受験番号			

1

(1)	(1-1) $A \cap B = \{1, 2\}$	(1-2) $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 6\}$
(2)	(2-1) 7	(2-2) 3
(3)	(3-1) $3x^2 + 5x - 2$	(3-2) $x^4 - 5x^2 + 4$
(4)	(4-1) -1	(4-2) $\frac{5}{2}$
(5)	(5-1) 7	(5-2) 4

2

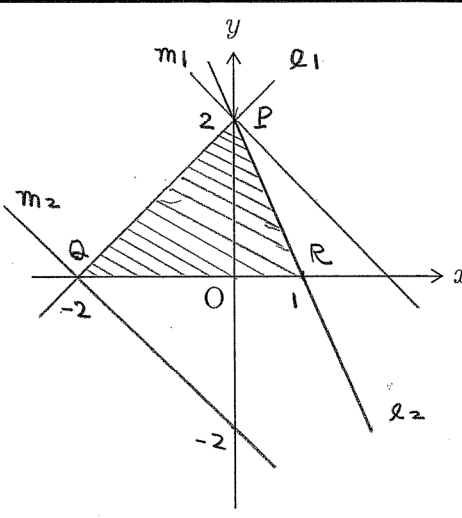
(1)	$f'(x) = 2x$	(2)	$l: y = x - 1$
(3)	$P(0, -\frac{3}{4})$	(5)	計算 $S = \int_0^{\frac{1}{2}} \left\{ \left(x^2 - \frac{3}{4}\right) - (x - 1) \right\} dx$ $= \int_0^{\frac{1}{2}} \left(x^2 - x + \frac{1}{4}\right) dx$ $= \left[\frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2} + \frac{x}{4} \right]_0^{\frac{1}{2}}$ $= \frac{1}{24}$ $S = \frac{1}{24}$
(4)			

3

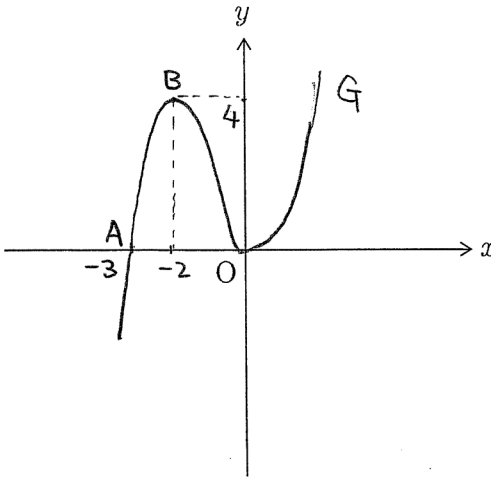
(1)	$\angle BAD = 45^\circ$	(2)	$\angle CAB = 90^\circ$	(3)	$\angle ACB = 60^\circ$
(4)	$AB = \sqrt{3}$, $BC = 2$	(5)	$\frac{\sqrt{3}}{2}$		
(6)	$\frac{\sqrt{6}}{4}x$	(7)	$\frac{\sqrt{2}}{4}x$		

(8)	計算 "$\triangle ABD$の面積" + "$\triangle ACD$の面積" = "$\triangle ABC$の面積" であるから、$\frac{\sqrt{6}}{4}x + \frac{\sqrt{2}}{4}x = \frac{\sqrt{3}}{2}$. $\therefore x = \frac{\sqrt{2}}{2}(3 - \sqrt{3})$ $x = \frac{\sqrt{2}}{2}(3 - \sqrt{3})$
-----	---

4

(1)	$P(0, 2)$	(4) 
(2)	$Q(-2, 0), R(1, 0)$	
(3)	$m_1: y = -x + 2$	
	$m_2: y = -x - 2$	
(5)	$L = 2, M = -2$	

5

(1)	$9a - 3b + c - 27 = 0$	(6)	増減表 <table border="1"> <tr> <td>x</td> <td>$\cdots$</td> <td>-2</td> <td>$\cdots$</td> <td>0</td> <td>$\cdots$</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>$\nearrow$</td> <td>極大 4</td> <td>$\searrow$</td> <td>極小 0</td> <td>$\nearrow$</td> </tr> </table>	x	$\cdots$	-2	$\cdots$	0	$\cdots$	$f'(x)$	+	0	-	0	+	$f(x)$	$\nearrow$	極大 4	$\searrow$	極小 0	$\nearrow$
x	$\cdots$			-2	$\cdots$	0	$\cdots$														
$f'(x)$	+			0	-	0	+														
$f(x)$	$\nearrow$	極大 4	$\searrow$	極小 0	$\nearrow$																
(2)	$4a - 2b + c - 12 = 0$																				
(3)	$c = 0$																				
(4)	$a = 3, b = 0$	(7)																			
(5)	$f'(x) = 3x^2 + 6x$																				
(8)	$0 < R < 4$																				