

# 令和5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) 集合  $A, B$  を  $A = \{1, 2, 3, 5, 7, 9\}$ ,  $B = \{2, 4, 5, 8\}$  とするとき, 次の集合を求めよ.

(1-1)  $A \cap B$

(1-2)  $A \cup B$

(2) 次の値を求めよ.

(2-1)  $|-8 + 2|$

(2-2)  $||8| - |-2||$

(3) 次の式を展開せよ.

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

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

(4) 次の分数を小数に直し, 循環小数の表し方でかけ.

(4-1)  $\frac{2}{3}$

(4-2)  $\frac{107}{33}$

(5) 次の式を  $a + b\sqrt{3}$  の形で表せ. ただし,  $a, b$  は有理数とする.

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

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

2. 3次関数  $f(x) = 2x^3 - 3x^2$  を考える. 区間  $-1 \leq x \leq 2$  における関数  $f(x)$  の最大値を  $L$ , 最小値を  $M$  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) 2次方程式  $f'(x) = 0$  を解け.

(3)  $f(-1)$ ,  $f(2)$  の値を求めよ.

(4) 3次方程式  $f(x) = 0$  を解け.

(5) 区間  $-1 \leq x \leq 2$  における  $f(x)$  の増減表を記せ.

(6) 区間  $-1 \leq x \leq 2$  における  $y = f(x)$  のグラフをかけ.

(7) 最大値  $L$  を求め, そのときの  $x$  の値を求めよ.

(8) 最小値  $M$  を求め, そのときの  $x$  の値を求めよ.

3. 自然数  $5^{23}$  の桁数を  $N$  とする. このとき, 次の問いに答えよ. ただし,  $\log_{10} 2 = 0.3010$  とする.

(1)  $\log_{10} 10$  の値を求めよ.

(2)  $\log_{10} 5$  を  $\log_{10} 2$  を用いて表せ.

(3)  $\log_{10} 5^{23}$  を  $\log_{10} 2$  を用いて表せ.

(4)  $\log_{10} 5^{23}$  の値を求めよ.

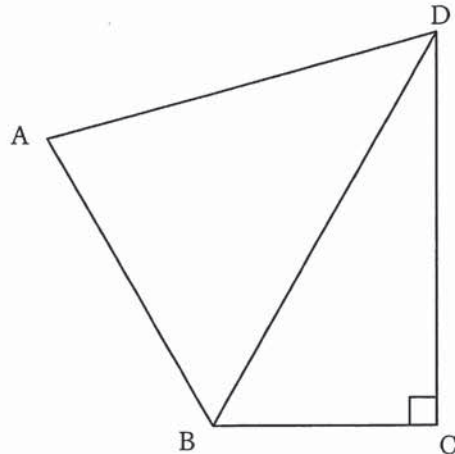
(5)  $N$  の値を求めよ.

(6)  $\log_{10}(10^{N-1})$  の値を求めよ.

- (7)  $\log_{10}(2 \cdot 10^{N-1})$  の値を求めよ.  
 (8)  $5^{23}$  の最高位の数を求めよ.

4. 四角形 ABCD を対角線 BD で 2 つの三角形  $\triangle ABD$ ,  $\triangle BCD$  に分割する.  $AB = 4\sqrt{3}$ ,  $AD = 6\sqrt{2}$ ,  $BD = 6 + 2\sqrt{3}$ ,  $\angle BCD = 90^\circ$ ,  $\angle BDC = 30^\circ$  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) 辺 CD の長さを求めよ.  
 (3)  $\triangle BCD$  の面積  $S_1$  を求めよ.  
 (4)  $\cos \angle ABD$  の値を求めよ.  
 (5)  $\angle ABD$  の値を求めよ.  
 (6)  $\sin \angle ABD$  の値を求めよ.  
 (7)  $\triangle ABD$  の面積  $S_2$  を求めよ.  
 (8) 四角形 ABCD の面積  $S$  を求めよ.



5. 2 次関数  $f(x) = ax^2 + bx + c$  を考える. 放物線  $y = f(x)$  は, 点 A  $(1, -2)$ , B  $(-2, 4)$ , C  $(0, -2)$  を通る. 放物線  $y = f(x)$  の頂点を D とする. 放物線  $y = f(x)$  と  $x$  軸との共有点を E, F とする. ただし, E の  $x$  座標は正, F の  $x$  座標は負である. 放物線  $y = f(x)$  と  $x$  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. ただし,  $a, b, c$  は定数とする.

- (1) 放物線  $y = f(x)$  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) 放物線  $y = f(x)$  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) 放物線  $y = f(x)$  が点 C 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) 点 D の座標を求めよ.  
 (6) 点 E, F の座標を求めよ.  
 (7) 放物線  $y = f(x)$  のグラフをかき, 放物線  $y = f(x)$  と  $x$  軸で囲まれた部分を斜線で図示せよ. このとき, 点 D, E, F を明示せよ.  
 (8) 面積  $S$  の値を求めよ.

# 数学 I・II

受験番号		

1

(1-1)	$A \cap B = \{2, 5\}$	(1-2)	$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9\}$
(2-1)	6	(2-2)	6
(3-1)	$x^4 - 2x^2y^2 + y^4$	(3-2)	$x^3 - 7x^2 + 14x - 8$
(4-1)	$0.\dot{6}$	(4-2)	$3.\dot{2}4$
(5-1)	$-2 + \sqrt{3}$	(5-2)	$-1 - \frac{1}{3}\sqrt{3}$

2

(1)	$f'(x) = 6x^2 - 6x$	(2)	$x = 0, 1$																								
(3)	$f(-1) = -5, f(2) = 4$	(4)	$x = 0, \frac{3}{2}$																								
(5)	<p>増減表</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td><math>x</math></td> <td>-1</td> <td>...</td> <td>0</td> <td>...</td> <td>1</td> <td>...</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><math>f'(x)</math></td> <td></td> <td>+</td> <td>0</td> <td>-</td> <td>0</td> <td>+</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>f(x)</math></td> <td>-5</td> <td><math>\nearrow</math></td> <td>0</td> <td><math>\searrow</math></td> <td>-1</td> <td><math>\nearrow</math></td> <td>4</td> </tr> </table>	$x$	-1	...	0	...	1	...	2	$f'(x)$		+	0	-	0	+		$f(x)$	-5	$\nearrow$	0	$\searrow$	-1	$\nearrow$	4	(6)	
$x$	-1	...	0	...	1	...	2																				
$f'(x)$		+	0	-	0	+																					
$f(x)$	-5	$\nearrow$	0	$\searrow$	-1	$\nearrow$	4																				
(7)	$L = 4, x = 2$	(8)	$M = -5, x = -1$																								

3

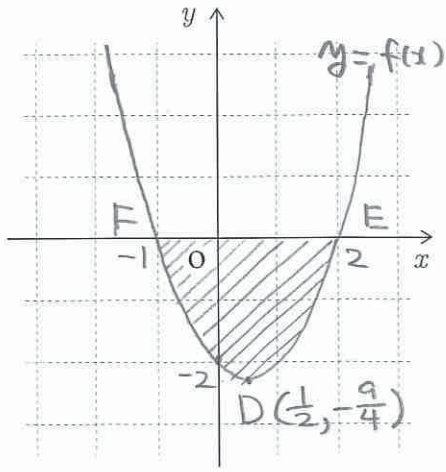
(1)	$\log_{10} 10 = 1$	(2)	$\log_{10} 5 = 1 - \log_{10} 2$
(3)	$\log_{10} 5^{23} = 23(1 - \log_{10} 2)$	(4)	$\log_{10} 5^{23} = 16.0770$
(5)	$N = 17$	(6)	$\log_{10}(10^{N-1}) = 16$
(7)	$\log_{10}(2 \cdot 10^{N-1}) = 16.3010$	(8)	1



4

(1)	$BC = 3 + \sqrt{3}$	(2)	$CD = 3 + 3\sqrt{3}$
(3)	$s_1 = 9 + 6\sqrt{3}$		
(4)	計算 $\cos \angle ABD = \frac{AB^2 + BD^2 - AD^2}{2AB \cdot BD}$ $= \frac{(4\sqrt{3})^2 + (6 + 2\sqrt{3})^2 - (6\sqrt{2})^2}{2 \cdot 4\sqrt{3} \cdot (6 + 2\sqrt{3})}$ $= \frac{1}{2}$		
(5)	$\angle ABD = 60^\circ$	(6)	$\sin \angle ABD = \frac{\sqrt{3}}{2}$
(7)	$s_2 = 18 + 6\sqrt{3}$	(8)	$s = 27 + 12\sqrt{3}$

5

(1)	$a + b + c = -2$	(2)	$4a - 2b + c = 4$
(3)	$c = -2$	(4)	$a = 1, b = -1$
(5)	$D(\frac{1}{2}, -\frac{9}{4})$	(6)	$E(2, 0), F(-1, 0)$
(7)		(8)	計算 $S = \int_{-1}^2 (-f(x)) dx$ $= \int_{-1}^2 (-x^2 + x + 2) dx$ $= \left[ -\frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} + 2x \right]_{-1}^2$ $= \frac{9}{2}$
			$S = \frac{9}{2}$