

平成30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. 3つの集合 U, A, B が次のように与えられている.

$$U = \{x \mid x \text{ は } 1 \text{ 以上 } 999 \text{ 以下の自然数}\}$$

$$A = \{x \mid x \text{ は整数で } 2 \text{ の倍数}\}$$

$$B = \{x \mid x \text{ は整数で } 3 \text{ の倍数}\}$$

このとき、次の集合の個数を求めよ.

(1) U

(2) $A \cap U$

(3) $B \cap U$

(4) $(A \cap B) \cap U$

(5) $(A \cup B) \cap U$

2. 2つの定数 a, b に対し、2次関数 $y = ax^2 + bx$ のグラフは点 $A(1, 4), B(3, 6)$ を通る. このグラフの頂点を C , グラフと x 軸との交点を $D(\alpha, 0), E(\beta, 0)$ とする. ただし, $\alpha < \beta$ とする. このとき、次の問いに答えよ.

(1) グラフが点 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) 点 C の座標を求めよ.

(5) α と β の値を求めよ.

(6) 2次関数 $y = ax^2 + bx$ のグラフを描き、5つの点 A, B, C, D, E を明示せよ.

3. 自然数 2^{100} に対し、 3^n が 2^{100} と同じ桁数となる最小の自然数 n 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) $\log_{10} 8$ の値を求めよ.

(2) $\log_{10} 128$ の値を求めよ.

(3) $\log_{10} 2^{100}$ の値を求めよ.

(4) 自然数 2^{100} の桁数を求めよ.

(5) 自然数 N の値を求めよ.

(6) $\log_{10} 3^N$ の値を求めよ.

(7) $a = 2^{100}, b = 3^N$ とするとき、 a, b の大小関係を不等式で示せ.

4. 座標平面上に原点を中心とし、半径5の円 E が与えられている。円 E と x 軸との交点を A, B とする。ただし、 A の x 座標は正、 B の x 座標は負である。また、円 E と直線 $x = 3$ との交点を C とする。ただし、 C の y 座標は正である。円 E と直線 $x = -4$ との交点を D とする。ただし、 D の y 座標は負である。さらに、 $\alpha = \angle ABC$, $\beta = \angle ADC$, $\gamma = \angle ACB$ とする。このとき、次の問いに答えよ。

- (1) 円 E の方程式を示せ。
- (2) 点 A の座標を求めよ。
- (3) 点 B の座標を求めよ。
- (4) 点 C の座標を求めよ。
- (5) 点 D の座標を求めよ。
- (6) 円 E および点 A, B, C, D を図示し、さらに線分 AC, BC, AD, CD および角 α, β, γ を示せ。
- (7) 線分 AC の長さを求めよ。
- (8) 線分 BC の長さを求めよ。
- (9) 線分 AD の長さを求めよ。
- (10) 線分 CD の長さを求めよ。
- (11) 角 γ は何度か、答えよ。
- (12) $\sin \alpha$ の値を求めよ。
- (13) $\cos \alpha$ の値を求めよ。
- (14) $\tan \beta$ の値を求めよ。

5. 3つの曲線 ①, ②, ③ が次の2次関数のグラフとして与えられている。

$$\textcircled{1} y = x^2 \quad \textcircled{2} y = (x - 3)^2 \quad \textcircled{3} y = (x - 6)^2$$

これらの3つの曲線に対して、①と②の曲線の交点を P , ①と③の曲線の交点を Q , ②と③の曲線の交点を R 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 の座標を求めよ。
- (3) 点 R の座標を求めよ。
- (4) 3つの曲線 ①, ②, ③ を描き、これら3つの曲線で囲まれた部分を斜線で図示せよ。このとき、3点 P, Q, R を明示せよ。
- (5) 3つの曲線 ①, ②, ③ で囲まれた部分の面積 S を求めよ。

数 学 I ・ II

受験番号		

1

(1)	999 個	(2)	499 個
(3)	333 個	(4)	166 個
(5)	666 個		

2

(1)	$a + b = 4$	(6)	
(2)	$3a + b = 2$		
(3)	$a = -1, b = 5$		
(4)	$C \left(\frac{5}{2}, \frac{25}{4} \right)$		
(5)	$\alpha = 0, \beta = 5$		

3

(1)	0.9030	(2)	2.1070
(3)	30.1000	(4)	31 桁
(5)	$N = 63$	(6)	30.0573
(7)	$a > b$		

4

(1)	$x^2 + y^2 = 25$	(2)	A (5 , 0)
(3)	B (-5 , 0)	(4)	C (3 , 4)
(5)	D (-4 , -3)	(7)	AC = $2\sqrt{5}$
(6)		(8)	BC = $4\sqrt{5}$
		(9)	AD = $3\sqrt{10}$
		(10)	CD = $7\sqrt{2}$
		(11)	$\gamma = 90^\circ$
		(12)	$\sin \alpha = \frac{\sqrt{5}}{5}$
		(13)	$\cos \alpha = \frac{2\sqrt{5}}{5}$
		(14)	$\tan \beta = \frac{1}{2}$

5

(1)	P ($\frac{3}{2}$, $\frac{9}{4}$)	(2)	Q (3 , 9)
(3)	R ($\frac{9}{2}$, $\frac{9}{4}$)	(5)	計算 $S = \int_{\frac{3}{2}}^3 \{x^2 - (x-3)^2\} dx$ $+ \int_{\frac{9}{2}}^9 \{(x-6)^2 - (x-3)^2\} dx$ $= 2 \int_{\frac{3}{2}}^3 \{x^2 - (x-3)^2\} dx$ $= 2 \int_{\frac{3}{2}}^3 (6x-9) dx$ $= 6 \int_{\frac{3}{2}}^3 (2x-3) dx = 6 [x^2 - 3x]_{\frac{3}{2}}^3$ $= 6 \{ (9-9) - (\frac{9}{4} - \frac{9}{2}) \} = \frac{27}{2}$ $S = \frac{27}{2}$
(4)			