

数 学

(解答番号 ~)

「工学部」用問題

※「バイオ環境学部」および「健康医療学部」の数学は p.21～p.25の
問題を解答すること

第1問

(1) 整数 a が 1 から 9, 整数 b が -9 から -1 の値をとり得るとき,

$$\frac{a+b+|a-b|}{2} \text{ の最大値は } \boxed{1}$$

である。同様に,

$$\frac{a+b-|a-b|}{2} \text{ の最小値は } -\boxed{2}$$

である。

(2) 任意の数 a と b をとるとき, 常に

$$\frac{a+b+|a-b|}{2} \boxed{3} \frac{a+b-|a-b|}{2}$$

の関係が成り立つ。 $\boxed{3}$ に当てはまる記号を次から選択せよ。

1. $<$ 2. \leq 3. $=$ 4. \geq 5. $>$ 6. \neq

(3) ある整数を 19 で割り, 小数点以下で切り捨てると 9 となる値の範囲は,

$$\text{最小値 } \boxed{4 \cdot 5 \cdot 6}, \text{ 最大値 } \boxed{7 \cdot 8 \cdot 9}$$

である。

(4) 不等式 $-x+2 < 3x+4 < 5x-6$ を解くと, $\boxed{10}$ が解である。

次の中から適切な答えを選べ。

1. $x > -\frac{1}{2}$, 2. $x < -\frac{1}{2}$, 3. $-\frac{1}{2} < x < \frac{1}{2}$, 4. $-5 < x < -\frac{1}{2}$,
5. $-\frac{1}{2} < x < 5$, 6. $x < 5$, 7. $x > 5$, 8. $x = 5$, 9. 解は無い

第2問

(1) 関数 $y = x - 3$ ($a \leq x \leq b$) の最大値が 1, 最小値が -4 であるとき,

定数 a は $-\boxed{11}$, b は $\boxed{12}$ である。

(2) 関数 $y = ax + b$ ($2 \leq x < 10$) の値域が $2 < y \leq 3$ であるとき,

定数 a は $-\frac{\boxed{13}}{\boxed{14}}$, b は $\frac{\boxed{15}:\boxed{16}}{\boxed{17}}$ である。

(3) 2次関数 $y = 4x^2 - (7a + 10)x + b$ が, $x = 3$ で最小値 -3 をとるとき,

定数 a は $\boxed{18}$, b は $\boxed{19}:\boxed{20}$ である。

(4) 前問 (3) で求めた 2次関数のグラフを, x 軸方向に -2 , y 軸方向に 4 だけ平行移動した

曲線をグラフにもつ 2次関数は, $y = \boxed{21}x^2 - \boxed{22}x + \boxed{23}$ となる。

第3問

関数 $f(x) = (x - 2)^2(x + 4)$ について、 $y = f(x)$ のグラフを ℓ とするとき、以下の間に答えよ。

(1) ℓ と y 軸との交点の座標は $(\boxed{24}, \boxed{25:26})$ である。

また、 ℓ と直線 $x = 1$ との交点 A の座標は $(\boxed{27}, \boxed{28})$ である。

(2) $f(x)$ の導関数は $f'(x) = \boxed{29}x^2 - \boxed{30:31}$ であり、

ℓ は $x = -\boxed{32}$ のとき極大値 $\boxed{33:34}$ 、 $x = \boxed{35}$ のとき極小値 $\boxed{36}$ をもつ。

(3) 点 A における ℓ の接線の方程式は $y = -\boxed{37}x + \boxed{38:39}$ であり、この接線と ℓ が点 A

以外で共有する点 B の座標は $(-\boxed{40}, \boxed{41:42})$ である。また、点 B における ℓ の接

線と ℓ が点 B 以外で共有する点 C の座標は $(\boxed{43}, \boxed{44:45})$ である。

第4問

三角形 OAB について、 $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$ 、 $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$ とする。 $\vec{a} = (-1, 2)$ 、 $|\vec{b}| = 3$ 、 $|\vec{a} + \vec{b}| = 4$ が成り立つとき、以下の間に答えよ。

(1) ベクトル \vec{a} の大きさは $|\vec{a}| = \sqrt{\boxed{46}}$ である。

(2) ベクトル \vec{a} に垂直な単位ベクトルの 1 つは $\left(\frac{\boxed{47}\sqrt{\boxed{48}}}{\boxed{49}}, \frac{\sqrt{\boxed{50}}}{\boxed{51}} \right)$ である。

(3) ベクトル \vec{a} と \vec{b} の内積は $\vec{a} \cdot \vec{b} = \boxed{52}$ である。また、 \vec{a} と \vec{b} のなす角を θ とすると、

$$\cos\theta = \frac{\sqrt{\boxed{53}}}{\boxed{54}:\boxed{55}} \text{ である。}$$

(4) $\vec{a} + c\vec{b}$ と $\vec{a} - \vec{b}$ が垂直になるとき、 $c = \frac{\boxed{56}}{\boxed{57}}$ である。

(5) 三角形 OAB の垂心を H とすると、 $\overrightarrow{OH} = \frac{\boxed{58}}{\boxed{59}:\boxed{60}}\vec{a} + \frac{\boxed{61}}{\boxed{62}:\boxed{63}}\vec{b}$ である。

以上で問題は終わりです。

【計算用紙】