

令和 8 年度

薬学部 一般公募制推薦選抜入学試験問題

数 学

解答時間 70 分

注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、問題・解答用紙を開いてはいけません。
2. この表紙を除いて、問題・解答用紙は 3 ページあります。
3. 問題・解答用紙の印刷不鮮明、ページの不足や汚れに気づいた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
4. 受験番号と氏名を所定の全ての欄に記入してください。
5. 解答は、問題・解答用紙の指定された解答欄に記入してください。指定された解答欄以外に記入したものは採点しません。
6. 表紙および問題・解答用紙の余白や裏面は、適宜下書きや計算などに用いて構いません。
7. 配付した用紙は全て、試験終了後回収します。



令和 8 年度 薬学部 一般公募制推薦選抜入学試験問題

数 学 (70 分)

(1 / 3)

1 次の各問に答えよ。

(1) 放物線 $y = -x^2 + 2ax + a + b$ (a, b は定数) について考える。

(a) 放物線が 2 点 $(0, 3)$, $(2, 5)$ を通るとき, a, b の値を定めよ。

(b) 放物線が x 軸と接するとき, b を a の式で表せ。また, このとき b が最大となる a の値を求めよ。

(2) (a) 3 次方程式 $x^3 + x^2 + ax + b = 0$ が $x = 2, 3$ を解にもつとき, 定数 a, b の値と, もう 1 つの解を求めよ。

(b) $0 \leq x < 2\pi$ のとき, 不等式 $5 \sin x - 2 \cos^2 x + 4 \leq 0$ を解け。



令和 8 年度 薬学部 一般公募制推薦選抜入学試験問題

数 学 (70 分) (2 / 3)

2 a を定数とする。関数 $f(x)$ が $\frac{1}{3}f'(x) = x^2 + (a-1)x - a$, $f(2) = 3$ を満たすとき、次の各問に答えよ。

- (1) $f(x)$ を a を用いて表せ。
- (2) $f(x)$ が極大値をもつような a の値の条件を求めよ。
- (3) $f(x)$ が極大値をもつとき、極大値が 3 以上であるような a の値の範囲を求めよ。

令和 8 年度 薬学部 一般公募制推薦選抜入学試験問題

数 学 (70 分)

(3 / 3)

3 関数 $f(x) = 9^x + 9^{-x} - 3^{2+x} - 3^{2-x} + 16$ について、次の各問に答えよ。

- (1) $3^x + 3^{-x} = t$ とおいて、 $f(x)$ を t で表せ。
- (2) t の値の範囲と、 $f(x)$ の最小値およびそのときの t の値を、それぞれ求めよ。
- (3) $3^x = m$ とする。このとき $f(x) = 0$ を満たす m の値をすべて求めよ。



1

- (1) (a) 放物線が2点 $(0, 3)$, $(2, 5)$ を通るので,

$$f(0) = -0^2 + 2a \cdot 0 + a + b = a + b = 3 \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

$$f(2) = -2^2 + 2a \cdot 2 + a + b = 5a + b - 4 = 5 \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$

連立方程式①, ②を解くと, $a = b = \frac{3}{2} \quad \cdots \cdots$ (答)

- (b) 放物線の式を平方完成すると,

$$f(x) = -(x^2 - 2ax + a^2 - a^2) + a + b = -(x - a)^2 + a^2 + a + b$$

放物線が x 軸と接するとき, $a^2 + a + b = 0$ なので, $b = -a^2 - a \quad \cdots \cdots$ (答)

このとき, $b = -a^2 - a = -\left(a^2 + a + \frac{1}{4} - \frac{1}{4}\right) = -\left(a + \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{1}{4}$ なので,

b が最大となるような a の値は, $a = -\frac{1}{2} \quad \cdots \cdots$ (答)

- (2) (a) 2, 3 は与えられた方程式の解となるので

$$2^3 + 2^2 + a \cdot 2 + b = 0, \quad 2a + b = -12 \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

$$3^3 + 3^2 + a \cdot 3 + b = 0, \quad 3a + b = -36 \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{2} - \textcircled{1} \text{ より } a = -24$$

$$\textcircled{1} \text{ に代入して } -48 + b = -12 \text{ より } b = 36$$

よって与えられた方程式は $x^3 + x^2 - 24x + 36 = 0$

左辺を因数分解すると $(x - 2)(x - 3)(x + 6) = 0$

したがって, もう一つの解は $x = -6 \quad \cdots \cdots$ (答)

- (b) $5\sin x - 2(1 - \sin^2 x) + 4 \leq 0$

$$2\sin^2 x + 5\sin x + 2 \leq 0$$

$$(2\sin x + 1)(\sin x + 2) \leq 0$$

$$-2 \leq \sin x \leq -\frac{1}{2}$$

今 $0 \leq x < 2\pi$ より $-1 \leq \sin x \leq 1$ であるから

$$-1 \leq \sin x \leq -\frac{1}{2}$$

$$\therefore \frac{7\pi}{6} \leq x \leq \frac{11\pi}{6} \quad \cdots \cdots$$
 (答)

2

$$(1) \quad f(x) = \int f'(x) dx = \int \{3x^2 + 3(a-1)x - 3a\} dx = x^3 + \frac{3}{2}(a-1)x^2 - 3ax + C$$

$$f(2) = 3 \text{ より } 8 + 6(a-1) - 6a + C = 3 \quad \therefore C = 1$$

よって

$$f(x) = x^3 + \frac{3}{2}(a-1)x^2 - 3ax + 1 \quad \cdots \cdots (\text{答})$$

$$(2) \quad f'(x) = 3\{x^2 + (a-1)x - a\} = 3(x+a)(x-1) \text{ より } f(x) \text{ が極大値を持つように } f'(x) = 0 \text{ が異なる実数解をもつのは } a \neq -1 \text{ のときである。} \quad \cdots \cdots (\text{答})$$

【別解】

$$f'(x) = 3\{x^2 + (a-1)x - a\} = 0 \text{ の判別式を } D \text{ とすると}$$

$$D = 3^2\{(a-1)^2 - 4(-a)\} = 3^2(a+1)^2$$

$$f(x) \text{ が極大値を持つように } f'(x) = 0 \text{ が異なる実数解をもつのは } D > 0 \text{ すなわち } a \neq -1 \text{ のときである。} \quad \cdots \cdots (\text{答})$$

$$(3) \quad f'(x) = 3(x+a)(x-1) \text{ より } 3 \text{ 次関数 } f(x) \text{ は } x = -a \text{ または } x = 1 \text{ で極大値をもつ。}$$

$$\text{i) } -a < 1 \text{ すなわち } a > -1 \text{ のとき } x = -a \text{ で極大値をとり, その値は}$$

$$f(-a) = (-a)^3 + \frac{3}{2}(a-1)a^2 - 3a(-a) + 1 = \frac{1}{2}a^3 + \frac{3}{2}a^2 + 1$$

$$f(-a) \geq 3 \text{ を満たすには}$$

$$\frac{1}{2}a^3 + \frac{3}{2}a^2 + 1 \geq 3$$

$$a^3 + 3a^2 - 4 \geq 0$$

$$(a+2)^2(a-1) \geq 0$$

$$\therefore a = -2 \text{ または } a - 1 \geq 0$$

$$a > -1 \text{ より } a \geq 1$$

$$\text{ii) } 1 < -a \text{ すなわち } a < -1 \text{ のとき } x = 1 \text{ で極大値をとり, その値は}$$

$$f(1) = 1 + \frac{3}{2}(a-1) - 3a + 1 = -\frac{3}{2}a + \frac{1}{2}$$

$$f(1) \geq 3 \text{ を満たすには}$$

$$-\frac{3}{2}a + \frac{1}{2} \geq 3$$

$$-3a + 1 \geq 6$$

$$3a \leq -5$$

$$\therefore a \leq -\frac{5}{3}$$

これは $a < -1$ を満たす。

$$\text{ゆえに, i), ii) より } a \geq 1 \text{ または } a \leq -\frac{5}{3} \quad \cdots \cdots (\text{答})$$

3

(1) $t = 3^x + 3^{-x}$ より,

$$t^2 = (3^x + 3^{-x})^2 = (3^x)^2 + 2 \cdot 3^x \cdot 3^{-x} + (3^{-x})^2 = 9^x + 2 + 9^{-x}$$

$$\therefore 9^x + 9^{-x} = t^2 - 2$$

また,

$$3^{2+x} + 3^{2-x} = 3^2 \cdot 3^x + 3^2 \cdot 3^{-x} = 9(3^x + 3^{-x}) = 9t$$

以上から,

$$f(x) = (t^2 - 2) - 9t + 16 = t^2 - 9t + 14 \quad \dots\dots (\text{答})$$

(2) 3^x は 0 より大きい実数の値をくまなく取りうるので, 相加・相乗平均の関係より

$$t = 3^x + 3^{-x} \geq 2\sqrt{3^x \cdot 3^{-x}} = 2 \quad \therefore t \geq 2 \quad \dots\dots (\text{答})$$

したがって

$$f(x) = t^2 - 9t + 14 = t^2 - 2 \cdot \frac{9}{2}t + \left(\frac{9}{2}\right)^2 - \left(\frac{9}{2}\right)^2 + 14 = \left(t - \frac{9}{2}\right)^2 - \frac{25}{4}$$

より, $t = \frac{9}{2}$ のとき $f(x)$ の最小値は $-\frac{25}{4}$ $\dots\dots (\text{答})$

(3) まず, $f(x) = 0$ のとき

$$t^2 - 9t + 14 = 0 \quad \therefore (t-2)(t-7) = 0 \quad \therefore t = 2, 7$$

次に, $t = 2, 7$ のそれぞれの場合において

$$m + \frac{1}{m} = 2 \quad \therefore m^2 - 2m + 1 = 0 \quad \therefore (m-1)^2 = 0 \quad \therefore m = 1$$

および

$$m + \frac{1}{m} = 7 \quad \therefore m^2 - 7m + 1 = 0 \quad \therefore m = \frac{7 \pm \sqrt{7^2 - 4 \cdot 1 \cdot 1}}{2 \cdot 1} = \frac{7 \pm 3\sqrt{5}}{2}$$

以上より,

$$t = 1, \frac{7 \pm 3\sqrt{5}}{2} \quad \dots\dots (\text{答})$$