薬学部

受験番号		氏 名	

令和７年度　崇 城 大 学　薬 学 部　一般公募制推薦選抜入学試験問題

数　学　　（70分）　（１／３）

総点	

1　次の各問に答えよ。

(1)　$f(x) = x^2 + ax + a + 1$（aは定数）とする。

(a)　2次関数 $y = f(x)$ のグラフを，x 軸方向に1，y 軸方向に2だけ平行移動すると，$y = x^2 + 3x + 4$ になった。このときの a の値を求めよ。

(b)　すべての実数 x に対して，不等式 $f(x) > 0$ が成り立つような a の値の範囲を求めよ。

(2)　(a)　2次方程式 $x^2 + 5x + 2 = 0$ の2つの解を α，β とするとき，$\dfrac{\alpha^2}{\beta} + \dfrac{\beta^2}{\alpha}$ および $\alpha^4 + \beta^4$ の値を求めよ。

(b)　a を正の定数とする。不等式 $a^{2x-3} + (1 - a^3)a^{x-3} - 1 > 0$ を解け。

点		

薬学部

受験番号		氏 名	

令和７年度　崇 城 大 学　薬 学 部　一般公募制推薦選抜入学試験問題

数　学　　（70分）

$\boxed{2}$ $f(x) = x^3 + ax^2 + bx$（a，b は定数）について，$f(2) = 2$，$f'(2) = -3$ である。次の各問に答えよ。

⑴　a，b の値を求めよ。

⑵　関数 $f(x)$ の極値とそのときの x の値を求めよ。

⑶　方程式 $f(x) - p = 0$ の実数解の中で，$0 \leqq x \leqq 2$ の範囲にあるものがただ１つであるための定数 p の条件を求めよ。

点		

受験番号		氏 名	

令和７年度　崇 城 大 学　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　定数 a は $0<a<2$ とする。3直線 $l: y=2x$, $m: y=ax+1$, $n: y=-x$ について，l と m の交点をA，m と n の交点をBとする。次の各問に答えよ。

(1)　２点A，Bの座標を a で表せ。

(2)　△OABの面積 S を a で表せ。ただし，O（オー）は原点とする。

(3)　△OABの面積 S が最小となるような a の値とそのときの S を求めよ。

点		

薬学部

数学（一般公募制推薦）

1

(1) (a) 放物線 $y=f(x)$ を x 軸方向に 1，y 軸方向に 2 だけ平行移動した放物線の方程式は

$y-2=(x-1)^2+a(x-1)+a+1$ なので，これを計算すると，

$$y=(x-1)^2+a(x-1)+a+1+2=x^2+(a-2)x+4$$

この方程式が $y=x^2+3x+4$ であるので，$a-2=3$ より，$a=5$　……（答）

(b) $f(x)=0$ の判別式を D とすると，すべての実数 x に対して $f(x)>0$ が成り立つのは

$D<0$ のときである。

$$D=a^2-4(a+1)=a^2-4a-4<0$$

$a^2-4a-4=0$ の解が $x=2\pm2\sqrt{2}$ なので，$2-2\sqrt{2}<a<2+2\sqrt{2}$　……（答）

(2) (a) 解と係数の関係より　$\alpha+\beta=-5$，$\alpha\beta=2$ である。

$\dfrac{\alpha^2}{\beta}+\dfrac{\beta^2}{\alpha}=\dfrac{\alpha^3+\beta^3}{\alpha\beta}=\dfrac{(\alpha+\beta)^3-3\alpha\beta(\alpha+\beta)}{\alpha\beta}=\dfrac{-125-3\cdot2(-5)}{2}=-\dfrac{95}{2}$　……（答）

$\alpha^4+\beta^4=(\alpha^2+\beta^2)^2-2(\alpha\beta)^2=\{(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta\}^2-2\cdot2^2=(25-2\cdot2)^2-8$

$=21^2-8=433$　……（答）

(b) 両辺に a^3 をかけると $a^3>0$ であるから $a^{2x}+(1-a^3)a^x-a^3>0$

$a^x=t$ とおくと $t^2+(1-a^3)t-a^3>0$

$(t-a^3)(t+1)>0$

$t<-1$，$a^3<t$

ここで $t=a^x>0$ より $a^3<t=a^x$

よって　$0<a<1$ のとき $x<3$，$a=1$ のとき 解なし，$a>1$ のとき $x>3$　……（答）

数学 薬学部（一般公募制推薦）

2

(1) $f(x)=x^3+ax^2+bx$，$f'(x)=3x^2+2ax+b$ であるから

$f(2)=2$ より $8+4a+2b=2$ ……①

$f'(2)=-3$ より $12+4a+b=-3$ ……②

①−②より

$-4+b=5$　　$\therefore\ b=9$

②に $b=9$ を代入して

$$12+4a+9=-3$$
$$4a=-24$$
$$a=-6$$

よって

$$\begin{cases} a=-6 \\ b=9 \end{cases}$$ ……（答）

(2) (1)より $f(x)=x^3-6x^2+9x$ であるから

$$f'(x)=3x^2-12x+9=3(x^2-4x+3)=3(x-1)(x-3)$$

よって，$y=f(x)$ の増減表は次のようになる。

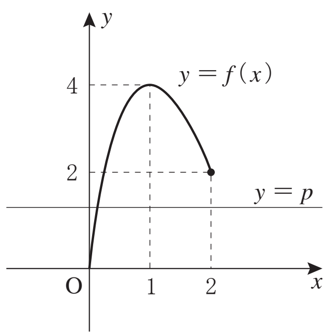
x	$\cdots$	1	$\cdots$	3	$\cdots$
$f'(x)$	$+$	0	$-$	0	$+$
$f(x)$	↗	4	↘	0	↗

よって

$$\begin{cases} x=1 \text{ のとき　極大値 } 4 \\ x=3 \text{ のとき　極小値 } 0 \end{cases}$$ ……（答）

(3) 与えられた条件は，$0 \leqq x \leqq 2$ において曲線 $y=f(x)$ と直線 $y=p$ がただ1点で交わることと言い換えることができる。

(2)の増減表と，$f(0)=0$ と $f(2)=2$ に注意して $0 \leqq x \leqq 2$ における $y=f(x)$ のグラフを描くと下のようになる。



このグラフと $y=p$ がただ1点で交わるのは，

$0 \leqq p < 2$ または $p=4$　　……（答）

3

⑴ $2x = ax + 1$ より $x = \dfrac{1}{2-a}$，よって $A\left(\dfrac{1}{2-a},\ \dfrac{2}{2-a}\right)$

$ax + 1 = -x$ より $x = \dfrac{-1}{a+1}$，よって $B\left(\dfrac{-1}{a+1},\ \dfrac{1}{a+1}\right)$

⑵ 直線 m と y 軸との交点を C とする。C の y 座標が 1 より

△ OAC の面積 $S_1 = \dfrac{1}{2} \times 1 \times \left|\dfrac{1}{2-a}\right|$

△ OBC の面積 $S_2 = \dfrac{1}{2} \times 1 \times \left|\dfrac{-1}{a+1}\right|$

$0 < a < 2$ より $S_1 = \dfrac{1}{2(2-a)}$，$S_2 = \dfrac{1}{2(a+1)}$

よって，$S = S_1 + S_2 = \dfrac{3}{2} \cdot \dfrac{1}{(2-a)(a+1)}$　　……（答）

⑶ 題意を満たす a の値を求めるには，$0 < a < 2$ において

$g(a) = (2-a)(a+1)$ が最大値をとるような a の値を求めればよい。

$g(a) = -a^2 + a + 2 = -\left(a - \dfrac{1}{2}\right)^2 + \dfrac{9}{4}$

よって，$a = \dfrac{1}{2}$ のとき $g(a)$ は最大値 $\dfrac{9}{4}$ をとる。

ゆえに，$a = \dfrac{1}{2}$ のとき S は最小値 $\dfrac{2}{3}$ をとる。　　……（答）