数　　　学　(令和６年度)

(解答用紙 表)

41

受験番号	第　　　　　号

※印のある欄は記入しないでください。

両面 (表・裏) を使用し, 設問番号 (i)〜(vi) を明記して, 解答してください。

※

数学１

(i) $g'(0)=0$ かつ $g(0)=0$ より $y=g(x)$ は x 軸に接する。

(ii) $\displaystyle\lim_{x\to -1+0}\frac{g(x)}{x}=-\infty$, $\displaystyle\lim_{x\to 0}\frac{g(x)}{x}=0$, $\displaystyle\lim_{x\to\infty}g'(x)=1$

(iii) $0<a<1$ より,

$$f'(x)=\frac{a}{ax+1}-\frac{a}{x+1}=\frac{a(1-a)x}{(ax+1)(x+1)}\begin{cases}<0 & , \quad -1<x<0\\ =0 & , \quad x=0\\ >0 & , \quad x>0\end{cases}$$

であるから, $f(x)$ の最小値は $f(0)=0$。よって, $x>-1$ に対して, $f(x)\geqq 0$。

(iv) $a=\dfrac{1}{4}$

(v) $b=8$

(vi) $\dfrac{15}{2}\log 3-6$

受験番号	第	号

数　　学 (令和６年度)

(解答用紙 表)

42

※印のある欄は記入しないでください。

両面 (表・裏) を使用し, 設問番号 (i)〜(iv) を明記して, 解答してください。

※

数学2

(i) $n=1$ の時，積の微分公式より，

$$f'(x)=g'(x)h(x)+g(x)h'(x)$$

であるので，与式は成り立つ。
次に $n=k$ に対して，与式の成立を仮定する。この時,

$$\begin{aligned} f^{(k+1)}(x) &= \frac{d}{dx}f^{(k)}(x) \\ &= \sum_{i=0}^{k} {}_k\mathrm{C}_i g^{(i+1)}(x)h^{(k-i)}(x)+\sum_{i=0}^{k} {}_k\mathrm{C}_i g^{(i)}(x)h^{(k-i+1)}(x) \\ &= g^{(k+1)}(x)h(x)+\sum_{i=1}^{k}({}_k\mathrm{C}_{i-1}+{}_k\mathrm{C}_i)g^{(i)}(x)h^{(k-i+1)}(x)+g(x)h^{(k+1)}(x). \end{aligned}$$

ここで，${}_k\mathrm{C}_{i-1}+{}_k\mathrm{C}_i={}_{k+1}\mathrm{C}_i$ だから，$n=k+1$ の時も与式が成り立つ。
ゆえに，数学的帰納法より，$n=1,2,\cdots$ に対して与式が成り立つ。

(ii) $F^{(1)}(x)=bxe^{\frac{1}{2}bx^2}$

(iii) $F(0)=1$
$k \geqq 1$ に対して，$F^{(2k)}(0)=b^k(2k-1)(2k-3)\cdots 1=b^k\dfrac{(2k)!}{2^k(k!)}$.
$k \geqq 0$ に対して，$F^{(2k+1)}(0)=0$

(iv) $f^{(7)}(0)=105ab^3+105a^3b^2+21a^5b+a^7$

数　　学 (令和６年度)

(解答用紙 表)

43

受験番号	第　　　　　　号

※印のある欄は記入しないでください。

両面 (表・裏) を使用し, 設問番号 (i)〜(iv) を明記して, 解答してください。

※

数学 3

(i) $\frac{3}{8}$

(ii) $\frac{27}{64}$

(iii) $\frac{9}{17}$

(iv) $\frac{3}{8}$

数　　学　(令和６年度)

(解答用紙 表)

44

受験番号	第　　　　　号

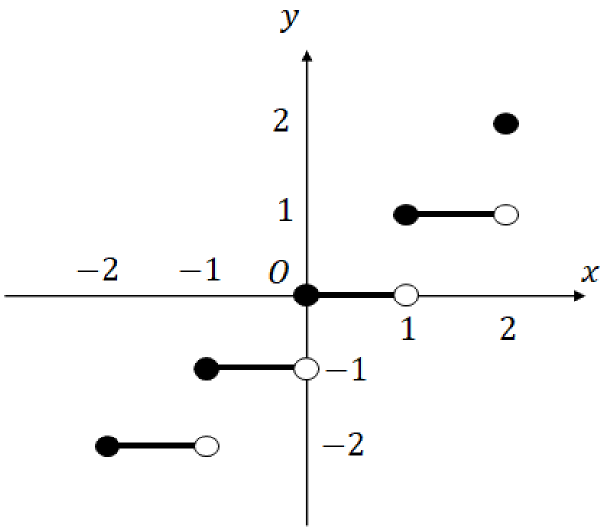
※印のある欄は記入しないでください。

両面 (表・裏) を使用し, 設問番号 (i)〜(v) を明記して, 解答してください。

※

数学4

(i)



(ii) a の最大値は -1, b の最小値は 0

(iii) 解は $x = \dfrac{4}{3}$

(iv) 解は $x = 1, \sqrt{7}, \sqrt{13}, \sqrt{19}, 5$

(v) 解は $x = \dfrac{5}{6}, 1, 5, \dfrac{31}{6}$