医学部進学予備校 メビオ × 医学部専門予備校 YMS heart of medicine 医学部専門予備校 英進館メビオ 福岡校

解答速報

久留米大学医学部（推薦）　数学

2022年 11月 19日実施

1. x の方程式 $(\log_2 x)^2 - |\log_2 x^3| - \log_2 x = \log_2(x \cdot 2^k) \cdots ⓐ$ (k は定数) について，

(1)　$k = 6$ のときの方程式 ⓐ の実数解は $x =$ ① である。

(2)　方程式 ⓐ の実数解が 1 個となるような k の値は $k =$ ② であり，その解は $x =$ ③ である。

(3)　方程式 ⓐ の異なる実数解が 4 個となるような k の値の範囲は ④ であり，このときの実数解を α, β, γ, δ とするとき，この 4 つの解の積 $\alpha\beta\gamma\delta$ の値は ⑤ である。

解答

① $\dfrac{1}{8}$, 64　② $-\dfrac{25}{4}$　③ $4\sqrt{2}$　④ $-\dfrac{1}{4} < k < 0$　⑤ 16

解説

真数条件より $x > 0$ である．$\log_2 x = X$ とおくと，

$$ⓐ \iff X^2 - 3|X| - X = X + k$$
$$\iff X^2 - 3|X| - 2X = k \cdots ⓑ$$

である．x と X は一対一対応であるから，ⓐ の解の個数と ⓑ の解の個数は一致することに注意しておく．

(1)　$k = 6$ のとき

(I)　$X < 0$ のとき，

$$ⓑ \iff X^2 + X - 6 = 0 \iff (X+3)(X-2) = 0$$

となる．$X < 0$ より $X = \log_2 x = -3$ となるので $x = \dfrac{1}{8}$ である．

(II)　$X \geqq 0$ のとき，

$$ⓑ \iff X^2 - 5X - 6 = 0 \iff (X+1)(X-6) = 0$$

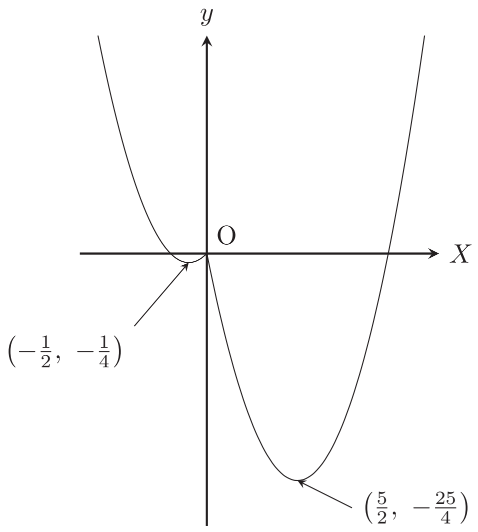
となる．$X \geqq 0$ より $X = \log_2 x = 6$ となるので $x = 64$ である．

以上により，$x = \mathbf{\dfrac{1}{8}}$，**64** である．

(2) ⓑ の解の個数が 1 個となればよい．
したがって，$y=X^2-3|X|-2X(=f(X)$ とおく$)$ と $y=k$ のグラフの共有点の個数が 1 個となるような k の値を求めればよい．

$$y=f(X)=\begin{cases} X^2-5X & (X \geqq 0) \\ X^2+X & (X<0) \end{cases}$$

であるから，$y=f(X)$ のグラフは右図の通りである．したがって，ⓑ の解の個数が 1 個となるような k の値は $k=\boldsymbol{-\dfrac{25}{4}}$ であり，このとき $X=\log_2 x=\dfrac{5}{2}$ であるから $x=2^{\frac{5}{2}}=\boldsymbol{4\sqrt{2}}$ である．



(3) ⓑ の解の個数が 4 個となればよいので，そのような k の値の範囲は $\boldsymbol{-\dfrac{1}{4}<k<0}$ であることがわかる．このとき，ⓑ の 4 つの解は $\log_2\alpha,\ \log_2\beta,\ \log_2\gamma,\ \log_2\delta$ である．ⓐ の 4 つの解 $\alpha,\ \beta,\ \gamma,\ \delta$ について，$\alpha<\beta<\gamma<\delta$ としても一般性を失わない．このとき，$\log_2\alpha<\log_2\beta<\log_2\gamma<\log_2\delta$ であり，

$\log_2\alpha,\ \log_2\beta$ は $X^2+X-k=0$ の解
$\log_2\gamma,\ \log_2\delta$ は $X^2-5X-k=0$ の解

であるから，解と係数の関係より

$$(\log_2\alpha+\log_2\beta)+(\log_2\gamma+\log_2\delta)=-1+5=4$$
$$\iff \log_2\alpha\beta\gamma\delta=4$$

となるので，$\alpha\beta\gamma\delta=\boldsymbol{16}$ である．

2. 箱の中に -3 と書かれたカードが 3 枚，-2 と書かれたカードが 2 枚，-1 と書かれたカードが 1 枚，1 と書かれたカードが 1 枚，2 と書かれたカードが 2 枚，3 と書かれたカードが 3 枚，合計 12 枚のカードが入っている。この箱の中から同時に 3 枚のカードを取り出し，そのカードに書かれた数字の和を S とする。

(1) 取り出されたカードに書かれた数字がすべて正の値である確率は $\boxed{⑥}$ であり，取り出されたカードに書かれた数字のうち，少なくとも 1 つが負の値である確率は $\boxed{⑦}$ である。

(2) $S=-9$ または $S=9$ となる確率は $\boxed{⑧}$ である。

(3) $S=0$ となる確率は $\boxed{⑨}$ であり，$S>0$ となる確率は $\boxed{⑩}$ である。

(4) $S=0$ であったとき，残り 9 枚のカードが入った箱から同時に 2 枚のカードを取り出し，その取り出された 2 枚のカードに書かれた数字の和が 0 である条件付き確率は $\boxed{⑪}$ である。

解答

⑥ $\dfrac{1}{11}$ ⑦ $\dfrac{10}{11}$ ⑧ $\dfrac{1}{110}$ ⑨ $\dfrac{3}{55}$ ⑩ $\dfrac{26}{55}$ ⑪ $\dfrac{2}{9}$

解説

合計 12 枚のカードをすべて区別する．この 12 枚から 3 枚を取り出す場合の数は ${}_{12}\mathrm{C}_3=220$ 通りである．

(1) ⑥ 3 枚とも正の値になるのは，${}_6\mathrm{C}_3=20$ 通り．よってその確率は $\dfrac{20}{220}=\mathbf{\dfrac{1}{11}}$ である．

⑦ 3 枚のうち少なくとも 1 つが負の値となるのは ⑥ の余事象であるので，確率は $1-\dfrac{1}{11}=\mathbf{\dfrac{10}{11}}$ である．

(2) $S=-9$ となるのは 3 枚とも -3 と書かれたカードを取り出すときの 1 通り．$S=9$ となるのは 3 枚とも 3 と書かれたカードを取り出すときの 1 通り．よって $S=-9$ または $S=9$ となる確率は $\dfrac{1+1}{220}=\mathbf{\dfrac{1}{110}}$ である．

(3) ⑨ $S=0$ となるのは 3 枚のカードの組が $(1,\ 2,\ -3)$ か，$(-1,\ -2,\ 3)$ になるときである．いずれの場合も場合の数は $1\times2\times3=6$ 通りとなるので，求める確率は $\dfrac{6\times2}{220}=\mathbf{\dfrac{3}{55}}$ である．

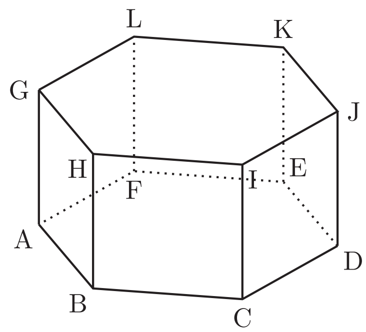
⑩ 12 枚のカードにおいて，絶対値が同じ値で正負が異なるカード（例えば 2 と -2）の枚数はそれぞれ等しい．よって $S>0$ と $S<0$ となる確率は同じとなる．ゆえに ⑨ の結果を用いて，$\dfrac{1}{2}\left(1-\dfrac{3}{55}\right)=\mathbf{\dfrac{26}{55}}$ である．

(4) はじめに取り出された 3 枚のカードの組が $(1,\ 2,\ -3)$ のとき，残り 9 枚のカードから取り出された 2 枚のカードに書かれた数字の和が 0 となるのは，取り出されたカードの組が $(2,\ -2)$，$(3,\ -3)$ のときであり，その場合の数は $1\times2+3\times2=8$ 通り．

はじめに取り出された 3 枚のカードの組が $(-1,\ -2,\ 3)$ のときも同様なので，求める条件付き確率は

$$\frac{\dfrac{6}{220}\times\dfrac{8}{{}_9\mathrm{C}_2}\times2}{\dfrac{3}{55}}=\mathbf{\frac{2}{9}}$$

3.　右の図のように，すべての辺の長さが 1 であるような正六角柱 ABCDEF–GHIJKL があり，3 点 A, I, K を含む平面を α とする。
$\overrightarrow{\mathrm{AB}} = \vec{p}$, $\overrightarrow{\mathrm{AF}} = \vec{q}$, $\overrightarrow{\mathrm{AG}} = \vec{r}$ とするとき，



(1)　$\vec{p}\cdot\vec{q} = \boxed{\text{⑫}}$, $\vec{p}\cdot\vec{r} = \vec{q}\cdot\vec{r} = \boxed{\text{⑬}}$ である。

(2)　ベクトル $\overrightarrow{\mathrm{AK}}$, $\overrightarrow{\mathrm{AI}}$ は $\vec{p}$, $\vec{q}$, $\vec{r}$ を用いて

$$\overrightarrow{\mathrm{AK}} = \boxed{\text{⑭}},\ \overrightarrow{\mathrm{AI}} = \boxed{\text{⑮}}$$

と表せる。ただし，$\boxed{\text{⑭}}$, $\boxed{\text{⑮}}$ に当てはまるものを下の⓪～⑧ の中から 1 つずつ選べ。

⓪ $\vec{p}+\vec{q}+\vec{r}$　① $\vec{p}+\vec{q}-\vec{r}$　② $\vec{p}-\vec{q}-\vec{r}$
③ $2\vec{p}+\vec{q}+\vec{r}$　④ $\vec{p}+2\vec{q}+\vec{r}$　⑤ $\vec{p}+\vec{q}+2\vec{r}$
⑥ $2\vec{p}+2\vec{q}-\vec{r}$　⑦ $2\vec{p}-2\vec{q}+\vec{r}$　⑧ $2\vec{p}-2\vec{q}-\vec{r}$

また，直線 LC と平面 α の交点を P とすると，P は平面 α 上にあるから，実数 s, t を用いて $\overrightarrow{\mathrm{AP}} = s\overrightarrow{\mathrm{AK}} + t\overrightarrow{\mathrm{AI}}$ とおけるので，

$$\overrightarrow{\mathrm{AP}} = \boxed{\text{⑯}}\,\vec{p} + \boxed{\text{⑰}}\,\vec{q} + \boxed{\text{⑱}}\,\vec{r}$$

と表せる。ただし，$\boxed{\text{⑯}}$, $\boxed{\text{⑰}}$, $\boxed{\text{⑱}}$ に当てはまるものを下の⓪～⑦ の中から 1 つずつ選べ。同じものを繰り返し選んでもよいものとする。

⓪ $s+t$　① $s-t$　② $2s+t$　③ $2s-t$
④ $s+2t$　⑤ $s-2t$　⑥ $2s+2t$　⑦ $2s-2t$

一方，ベクトル $\overrightarrow{\mathrm{AL}}$, $\overrightarrow{\mathrm{LC}}$ は $\vec{p}$, $\vec{q}$, $\vec{r}$ を用いて

$$\overrightarrow{\mathrm{AL}} = \boxed{\text{⑲}},\ \overrightarrow{\mathrm{LC}} = \boxed{\text{⑳}}$$

と表せる。

したがって，$\overrightarrow{\mathrm{AP}}$ を $\overrightarrow{\mathrm{AK}}$ と $\overrightarrow{\mathrm{AI}}$ を用いて表すと，

$$\overrightarrow{\mathrm{AP}} = \boxed{\text{㉑}}\,\overrightarrow{\mathrm{AK}} + \boxed{\text{㉒}}\,\overrightarrow{\mathrm{AI}}$$

である。ただし，$\boxed{\text{㉑}}$ と $\boxed{\text{㉒}}$ には s, t を用いず，既約分数を用いて答えよ。

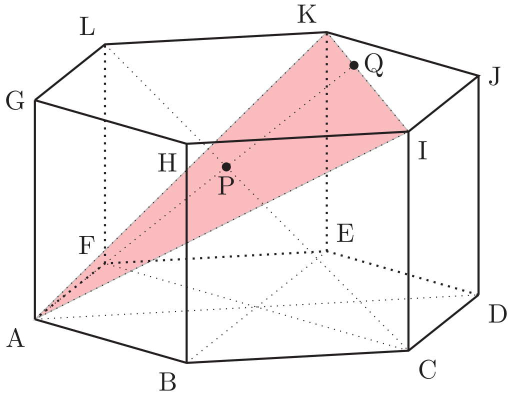
また，直線 AP と直線 KI の交点を Q とすると，点 Q は $\boxed{\text{㉓}}$ である。ただし，$\boxed{\text{㉓}}$ に当てはまるものを下の ⓪～③ の中から 1 つ選べ。

⓪ 線分 KI を 2 : 3 に内分する点　① 線分 KI を 3 : 2 に内分する点
② 線分 KI を 1 : 2 に内分する点　③ 線分 KI を 2 : 1 に内分する点

解答

⑫ $-\dfrac{1}{2}$　⑬ 0　⑭ ④　⑮ ③　⑯ ④　⑰ ②　⑱ ⓪　⑲ $\vec{q}+\vec{r}$　⑳ $2\vec{p}-\vec{r}$　㉑ $\dfrac{2}{5}$　㉒ $\dfrac{1}{5}$　㉓ ②

解説



(1) $\overrightarrow{p}\cdot\overrightarrow{q}=1\cdot1\cdot\cos\dfrac{2}{3}\pi=\boldsymbol{-\dfrac{1}{2}}$.

また，$\overrightarrow{p}\perp\overrightarrow{r}$，$\overrightarrow{q}\perp\overrightarrow{r}$ より $\overrightarrow{p}\cdot\overrightarrow{r}=\overrightarrow{q}\cdot\overrightarrow{r}=\boldsymbol{0}$.

(2) $\overrightarrow{\mathrm{AK}}=\overrightarrow{\mathrm{AB}}+\overrightarrow{\mathrm{BE}}+\overrightarrow{\mathrm{EK}}=\boldsymbol{\overrightarrow{p}+2\overrightarrow{q}+\overrightarrow{r}}$，

$\overrightarrow{\mathrm{AI}}=\overrightarrow{\mathrm{AF}}+\overrightarrow{\mathrm{FC}}+\overrightarrow{\mathrm{CI}}=\boldsymbol{2\overrightarrow{p}+\overrightarrow{q}+\overrightarrow{r}}$．これより

$$\begin{aligned}\overrightarrow{\mathrm{AP}}&=s\overrightarrow{\mathrm{AK}}+t\overrightarrow{\mathrm{AI}}\\&=s(\overrightarrow{p}+2\overrightarrow{q}+\overrightarrow{r})+t(2\overrightarrow{p}+\overrightarrow{q}+\overrightarrow{r})\\&=(\boldsymbol{s+2t})\overrightarrow{p}+(\boldsymbol{2s+t})\overrightarrow{q}+(\boldsymbol{s+t})\overrightarrow{r}\end{aligned}$$

一方，$\overrightarrow{\mathrm{AL}}=\overrightarrow{\mathrm{AF}}+\overrightarrow{\mathrm{FL}}=\boldsymbol{\overrightarrow{q}+\overrightarrow{r}}$，$\overrightarrow{\mathrm{LC}}=\overrightarrow{\mathrm{LF}}+\overrightarrow{\mathrm{FC}}=\boldsymbol{2\overrightarrow{p}-\overrightarrow{r}}$ であり，P は直線 LC 上にあるので

$$\begin{aligned}\overrightarrow{\mathrm{AP}}&=\overrightarrow{\mathrm{AL}}+u\overrightarrow{\mathrm{LC}}\\&=\overrightarrow{q}+\overrightarrow{r}+u(2\overrightarrow{p}-\overrightarrow{r})\\&=2u\overrightarrow{p}+\overrightarrow{q}+(1-u)\overrightarrow{r}\end{aligned}$$

と表せる．$\overrightarrow{p}$，$\overrightarrow{q}$，$\overrightarrow{r}$ は一次独立であるから $\begin{cases}s+2t=2u\\2s+t=1\\s+t=1-u\end{cases}$ が成り立ち，これらから

$s=\dfrac{2}{5}$，$t=\dfrac{1}{5}$，$u=\dfrac{2}{5}$ が得られる．したがって $\overrightarrow{\mathrm{AP}}=\boldsymbol{\dfrac{2}{5}}\overrightarrow{\mathrm{AK}}+\boldsymbol{\dfrac{1}{5}}\overrightarrow{\mathrm{AI}}$ である．

また，$\overrightarrow{\mathrm{AP}}=\dfrac{3}{5}\cdot\dfrac{2\overrightarrow{\mathrm{AK}}+\overrightarrow{\mathrm{AI}}}{3}$ と変形することにより $\overrightarrow{\mathrm{AQ}}=\dfrac{2\overrightarrow{\mathrm{AK}}+\overrightarrow{\mathrm{AI}}}{3}$ であるとわかるので，点 Q は **線分 KI を 1 : 2 に内分する点** である．

4. 先生と大輔さんの二人の会話を読み，次の問いに答えよ。

〔問題 1〕 すべての実数 x で微分可能である関数 $f(x)$ が次の条件を満たしている。

(ⅰ) $f'(0)=0$

(ⅱ) すべての実数 $x,\ p$ において等式 $f(x+p)=f(x)+f(p)+2xp-1$ が成り立つ。

(ア) $f(0)$ の値を求めよ。 (イ) $\displaystyle\lim_{h\to 0}\frac{f(h)-1}{h}$ の値を求めよ。 (ウ) 導関数 $f'(x)$ を求めよ。

大輔 ：先生，この問題すごく難しそうですね。

先生 ：そうですね。では，ひとつずつヒントを与えるので，考えてみましょう。

先生 ：まず，条件 (ⅱ) は，等式 $f(x+p)=f(x)+f(p)+2xp-1$ がどんな実数を代入しても成り立つということですね。

大輔 ：そうか。じゃあ，等式 $f(x+p)=f(x)+f(p)+2xp-1$ に $x=p=$ $\boxed{㉔}$ を代入すると $f(0)$ の値は $\boxed{㉕}$ とわかりますね。

先生 ：そのとおり。では次に，(イ) ですね。大輔さんは「微分係数の定義式」 は知っていますか？

大輔 ：ごめんなさい，覚えていません $\cdots$。

先生 ：「微分係数の定義式」 は覚えるのではなく，理解するものです。 今から教えるので，しっかりと理解しましょう。 まず関数 $f(x)$ の x が a から $a+h$ まで変わるときの平均変化率は知ってますか？

大輔 ：それは大丈夫です。 2 点 $(a,\ f(a))$ と $(a+h,\ f(a+h))$ を結んでできる直線の傾きと同じものですよね？

先生 ：そうですね。「直線の傾き」というのは大事です。では，その平均変化率において，h を限りなく 0 に近づけると，どのようになるかわかりますか？

大輔 ：$a+h$ がどんどん a に近づくので，2 点 $(a,\ f(a))$ と $(a+h,\ f(a+h))$ を結んでできる直線は，点 $(a,\ f(a))$ における接線に近づくし, この点における接線の傾きが微分係数になりますね！

先生 ：そのとおり！

大輔 ：はい。そうすると (イ) は (ア) の結果を利用すると,「微分係数の定義式」になっていることがわかるので，$\displaystyle\lim_{h\to 0}\frac{f(h)-1}{h}=$ $\boxed{㉖}$ となりますね。

先生 ：「微分係数の定義式」が理解できれば,「導関数の定義式」も理解できるので，(ウ) もできるかな？

大輔 ：「導関数の定義式」は $\boxed{㉗}$ ですか？

先生 ：そうです。もうこれで (ウ) もできますね。

大輔 ：できます！ 先生，ありがとうございました。

(1) $\boxed{㉔}$, $\boxed{㉕}$, $\boxed{㉖}$ に当てはまる値を答えよ。

(2) $\boxed{㉗}$ に当てはまる最も適当なものを，次の ⓪～③ のうちから一つ選べ。

⓪ $\displaystyle\lim_{h\to 0}\frac{f(x+h)-f(h)}{h}$ ① $\displaystyle\lim_{h\to 0}\frac{f(x+h)-f(x)}{h}$

② $\displaystyle\lim_{h\to 0}\frac{f(x+h)-f(h)}{x}$ ③ $\displaystyle\lim_{h\to 0}\frac{f(x+h)-f(x)}{x}$

(3) $f'(x)=$ $\boxed{㉘}$ であり，$f(x)=$ $\boxed{㉙}$ である。 $\boxed{㉘}$, $\boxed{㉙}$ に当てはまる最も適当なものを，次の ⓪～⑦ のうちから一つずつ選べ。

⓪ $x-1$　　① x

② $2x-1$　　③ $2x$

④ $\dfrac{x^2}{2}-x+1$　　⑤ $\dfrac{x^2}{2}+2$

⑥ x^2-x+2　　⑦ x^2+1

〔問題 2〕 関数 $f(x)$ がすべての実数 x で微分可能であるとき，

$$\lim_{h\to 0}\frac{f(1-3h)-f(1+2h)}{h}$$

を $f'(1)$ を用いて表せ。

> 大輔 ：この問題も「微分係数の定義式」を利用するんですか？
> 先生 ：そのように見えるようになったってことは，「微分係数の定義式」を理解したってことですね。
> 大輔 ：できました！ $\displaystyle\lim_{h\to 0}\frac{f(1-3h)-f(1+2h)}{h}=\boxed{㉚}$ ですか？
> 先生 ：正解です！ これでもうしっかりと理解できましたね。
> 大輔 ：はい！ ありがとうございます。

(4) $\boxed{㉚}$ に当てはまる式を $f'(1)$ を用いて表せ。

〔問題 3〕 関数 $f(x)$ がすべての実数 x で微分可能であり， $f(2)=8,\ f'(2)=12$ のとき，

$$\lim_{x\to 2}\frac{4f(x)-x^2f(2)}{x-2}=\boxed{㉛}$$

である。

(5) $\boxed{㉛}$ に当てはまる値を答えよ。

解答

㉔ 0　㉕ 1　㉖ 0　㉗ ①　㉘ ③　㉙ ⑦　㉚ $-5f'(1)$　㉛ 16

解説

(1) すべての実数 $x,\ p$ において等式 $f(x+p)=f(x)+f(p)+2xp-1$ が成り立っているので，$x=p=\mathbf{0}$ を代入すると $f(0)=f(0)+f(0)-1$ となり，$f(0)=\mathbf{1}$ とわかる．(実は $x=0$ または $p=0$ を代入するだけでもよい.)

また微分係数の定義式により，$\displaystyle\lim_{h\to 0}\frac{f(h)-1}{h}=\lim_{h\to 0}\frac{f(0+h)-f(0)}{h}=f'(0)=\mathbf{0}$ もわかる．

(2) p を h に置き換える．$h\fallingdotseq 0$ として $f(x+h)=f(x)+f(h)+2xh-1$ を変形すると $\dfrac{f(x+h)-f(x)}{h}=\dfrac{f(h)-1}{h}+2x$ となる．両辺の $h\to 0$ の極限を考えると

$$\lim_{h\to 0}\frac{f(x+h)-f(x)}{h}=\lim_{h\to 0}\frac{f(h)-1}{h}+2x$$

となるが，左辺は導関数の定義式（つまり ㉗ の答は ①）であり，右辺の極限部分は $f'(0)(=0)$ である．

(3) 以上により $f'(x)=\mathbf{2x}$ であることがわかった．両辺を x で積分すると $f(x)=x^2+C$ (C は積分定数) であるが，$f(0)=1$ であったから $C=1$ と決まる．$f(x)=\mathbf{x^2+1}$ である．

(4)

$$\begin{aligned}
&\lim_{h\to 0}\frac{f(1-3h)-f(1+2h)}{h}\\
&=\lim_{h\to 0}\left\{\frac{f(1-3h)-f(1)}{h}-\frac{f(1+2h)-f(1)}{h}\right\}\\
&=\lim_{h\to 0}\left\{-3\cdot\frac{f(1-3h)-f(1)}{-3h}-2\cdot\frac{f(1+2h)-f(1)}{2h}\right\}\\
&=-3f'(1)-2f'(1)=\boldsymbol{-5f'(1)}
\end{aligned}$$

(5)

$$\begin{aligned}
&\lim_{x\to 2}\frac{4f(x)-x^2f(2)}{x-2}=\lim_{x\to 2}\frac{4\{f(x)-f(2)\}-(x^2-4)f(2)}{x-2}\\
&=\lim_{x\to 2}\left\{4\cdot\frac{f(x)-f(2)}{x-2}-(x+2)f(2)\right\}\\
&=4f'(2)-4f(2)=48-32=\mathbf{16}
\end{aligned}$$

別解

$x=2+h$ と置き換えると次のように計算できる．

$$\begin{aligned}
&\lim_{x\to 2}\frac{4f(x)-x^2f(2)}{x-2}=\lim_{h\to 0}\frac{4f(2+h)-(2+h)^2f(2)}{h}\\
&=\lim_{h\to 0}\left\{4\cdot\frac{f(2+h)-f(2)}{h}-4f(2)-hf(2)\right\}\\
&=4f'(2)-4f(2)=\mathbf{16}
\end{aligned}$$

穴埋め問題としては，分母 $\to 0$，分子 $\to 0$ を確認した上でロピタルの定理を用いると楽である．

$$\begin{aligned}
&\lim_{x\to 2}\frac{4f(x)-x^2f(2)}{x-2}=\lim_{x\to 2}\frac{4f'(x)-2xf(2)}{1}\\
&=4f'(2)-4f(2)=\mathbf{16}
\end{aligned}$$

補足：通常この手の問題は $f(x)$ のすべての実数での微分可能性を仮定しないのが普通である．実際，上の解法でも $f(x)$ のすべての実数での微分可能性は利用していない．もしもそれを使ってよいのならば，$f(x+p)=f(x)+f(p)+2xp+1$ の両辺を p で微分して $f'(x+p)=f'(p)+2x$ とし，これに $p=0$ を代入して $f'(x)=2x$ が得られるのである．

講評

1.［対数，2 次方程式］（標準）$\log_2 x = X$ などとおき，X についての 2 次方程式として整備する．あとは実数解の個数に関する問題．定数分離の典型題であるため (1)(2) は落とせない．(3) は x と X の関係を考慮して解と係数の関係にもちこめればできるが，ここは差がつくだろう．

2.［確率］（標準）箱の中にあるカードを取り出す確率の問題で，取り組みやすい．それぞれどんな値のカードを取り出せばよいかを冷静に考えていけばよい．絶対値が同じ値で正負が異なるカードの枚数がそれぞれ等しいことを考えると，解法を整理しやすいだろう．

3.［空間ベクトル］（やや易）正六角柱に関する問題である．丁寧な誘導に乗って完答を目指したい．最後の点 Q の処理は典型的なので是非押さえておきたい．

4.［微分法・積分法（数学 II）］（標準）導関数の定義についての典型問題だが，この手の問題を経験したことがあるかどうかで差がつきそうである．本問で扱っている関数は整関数なので数学 II の範囲ではあるが，受験生にとってこのテーマはおそらく数学 III の範囲で演習することが多いと思われる．

昨年度に比べるとだいぶ穏やかな出題であるが，分量は多く，60 分間作業し続けることになりそうである．処理力，および大問 4 でどれだけ立ち回れたかで差がつきやすいセットといえる．目標点は 70% .