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

解答速報

日本大学医学部 N方式（1期）　数学

2026年 2月 1日実施

I

(1)　a は正の実数とする。x についての 2 次方程式 $x^2-2ax+a^2-9=0$ の解の 1 つが $x=2$ であるとき，$a=\boxed{\ 1\ }$，もう 1 つの解は $x=\boxed{\ 2\ }$ である。

(2)　k を実数とする。命題「$1\leqq x\leqq 6$ ならば $k^2-7k-7\leqq x\leqq k^2-k$ である」が真であるような，k のとり得る値の範囲は $\boxed{\ 3\ }\leqq k\leqq\boxed{\ 4\ }$ である。

(3)　i は虚数単位とする。$(1+2i)^3$ の実部と虚部の和は $\boxed{\ 5\ }\boxed{\ 6\ }\boxed{\ 7\ }$ である。

(4)　7 つの値からなるデータ $1,2,3,4,5,6,7$ の分散は $\boxed{\ 8\ }$ である。この 7 つの値それぞれに 0.25 をかけたデータ $0.25,0.5,0.75,1,1.25,1.5,1.75$ の分散は $\boxed{\ 9\ }.\boxed{\ 10\ }\boxed{\ 11\ }$ である。

(5)　等差数列 $\{a_n\}$ の初項から第 n 項までの和を S_n とする。
$S_4-S_3=18, S_5-S_4=22$ であるとき，数列 $\{a_n\}$ の一般項は $a_n=\boxed{\ 12\ }n+\boxed{\ 13\ }$ である。

解答

(1)　与式に $x=2$ を代入して整理すると

$$a^2-4a-5=0 \iff (a+1)(a-5)=0$$

a は正の実数より $a=\mathbf{5}$ である。このとき，与式は

$$x^2-10x+16=0 \iff (x-2)(x-8)=0$$

よって，もう 1 つの解は $x=\mathbf{8}$ である。

(2)　条件より

$$k^2-7k-7\leqq 1,\ \text{かつ}\ 6\leqq k^2-k$$

$$\iff (k+1)(k-8)\leqq 0,\ \text{かつ}\ (k+2)(k-3)\geqq 0$$

$$\iff -1\leqq k\leqq 8,\ \text{かつ}\ (k\leqq -2,\ 3\leqq k)$$

よって，$\mathbf{3}\leqq k\leqq\mathbf{8}$ である。

(3)　$(1+2i)^3=-11-2i$ より，$(-11)+(-2)=\mathbf{-13}$ である。

(4)　平均値が 4 であることより，分散は $\dfrac{(1^2+2^2+3^2)\times 2}{7}=\mathbf{4}$ である。

また，0.25 倍した変量変換後のデータの分散は $(0.25)^2\times 4=\left(\dfrac{1}{4}\right)^2\times 4=\mathbf{0.25}$ である。

(5)　$a_4 = 18,\ a_5 = 22$ である。よって，数列 $\{a_n\}$ は初項 6，公差 4 の等差数列であるので $a_n = \boldsymbol{4n+2}$ である。

II

$\dfrac{\pi}{2} < \theta < \pi$ であり，$\tan\theta = -\dfrac{4}{3}$ とする。

(1)　$\tan\dfrac{\theta}{2} = \boxed{\quad 14 \quad}$ である。

(2)　$\tan\dfrac{3\theta}{2} = \dfrac{\boxed{\quad 15 \quad}}{\boxed{\quad 16 \quad}\boxed{\quad 17 \quad}}$ である。

解答

(1)　$\dfrac{\pi}{2} < \theta < \pi$，かつ $\tan\theta = -\dfrac{4}{3}$ より，$\cos\theta = -\dfrac{3}{5}$ である。

よって，$\dfrac{\pi}{4} < \dfrac{\theta}{2} < \dfrac{\pi}{2}$ に注意して $\tan\dfrac{\theta}{2} > 0$ なので

$$\begin{aligned}\tan\frac{\theta}{2} &= \sqrt{\frac{1-\cos\theta}{1+\cos\theta}} \\ &= \sqrt{\frac{\frac{8}{5}}{\frac{2}{5}}} = \mathbf{2}\end{aligned}$$

(2)　加法定理を用いて

$$\begin{aligned}\tan\frac{3\theta}{2} &= \tan\left(\theta + \frac{\theta}{2}\right) \\ &= \frac{\tan\theta + \tan\frac{\theta}{2}}{1 - \tan\theta\tan\frac{\theta}{2}} \\ &= \frac{\frac{2}{3}}{1+\frac{8}{3}} = \frac{\mathbf{2}}{\mathbf{11}}\end{aligned}$$

III

$2^x + 2^{-x} = 3$ とする。

(1)　$8^x + 8^{-x} = \boxed{18}\,\boxed{19}$ である。

(2)　$x = \log_2 \dfrac{\boxed{20} \pm \sqrt{\boxed{21}}}{\boxed{22}}$ である。

解答

(1)

$$\begin{aligned} 8^x + 8^{-x} &= (2^x)^3 + (2^{-x})^3 \\ &= (2^x + 2^{-x})^3 - 3 \cdot 2^x \cdot 2^{-x}(2^x + 2^{-x}) \\ &= 3^3 - 3 \cdot 1 \cdot 3 = \mathbf{18} \end{aligned}$$

(2)　与式の両辺に 2^x をかけて整理すると

$$(2^x)^2 - 3 \cdot 2^x + 1 = 0$$

$$\Longleftrightarrow 2^x = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$$

$$\Longleftrightarrow x = \boldsymbol{\log_2 \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}}$$

IV

1 と書いてある玉が 1 個，2 と書いてある玉が 1 個，$\cdots$，8 と書いてある玉が 1 個の合わせて 8 個の玉が袋に入っている。この袋から 1 個の玉を取り出して，玉に書いてある数を記録して袋に戻す。この試行を繰り返し行い，k 回目の試行で記録された数を a_k とする。

(1)　試行を 5 回行うとき，$a_1 < a_2 < a_3 < a_4 < a_5$ となるような玉の取り出し方は $\boxed{23}\ \boxed{24}$ 通りである。

(2)　試行を 4 回行うとき，$3 \leqq a_1 \leqq a_2 \leqq a_3 \leqq a_4 \leqq 6$ となるような玉の取り出し方は $\boxed{25}\ \boxed{26}$ 通りである。

(3)　試行を 4 回行うとき，$a_1 \leqq a_2 \leqq a_3 \leqq a_4 = a_1 + 3$ となるような玉の取り出し方について，a_1 の最大値は $\boxed{27}$ であり，a_1 が最小であるときの玉の取り出し方は $\boxed{28}\ \boxed{29}$ 通りである。よって，試行を 4 回行うとき，$a_1 \leqq a_2 \leqq a_3 \leqq a_4 = a_1 + 3$ となるような玉の取り出し方は $\boxed{30}\ \boxed{31}$ 通りである。

解答

(1)　1 から 8 の数字から異なる 5 つを選んで小さい順に a_1，a_2，a_3，a_4，a_5 とすればよいので

$$ {}_8\mathrm{C}_5 = {}_8\mathrm{C}_3 = \mathbf{56}(\text{通り}) $$

(2)　3 から 6 の数字から重複を許して 4 つを選んで小さい順に a_1，a_2，a_3，a_4 とすればよいので

$$ {}_4\mathrm{H}_4 = {}_7\mathrm{C}_4 = \mathbf{35}(\text{通り}) $$

別解

$3 \leqq a_1 \leqq a_2 \leqq a_3 \leqq a_4 \leqq 6 \iff 3 \leqq a_1 < a_2 + 1 < a_3 + 2 < a_4 + 3 \leqq 9$ より，3 から 9 の数字から異なる 4 つを選んで小さい順に a_1，$a_2 + 1$，$a_3 + 2$，$a_4 + 3$ とすればよいので

$$ {}_7\mathrm{C}_4 = \mathbf{35}(\text{通り}) $$

(3)　a_4 が最大となるとき，a_1 は最大である。よって，a_1 の最大値は $\mathbf{5}$ である。
a_1 の最小値は 1 である。このとき，$1 \leqq a_2 \leqq a_3 \leqq 4$ となる玉の取り出し方を考えればよいので，(2) と同様に考えて ${}_4\mathrm{H}_2 = {}_5\mathrm{C}_2 = \mathbf{10}(\text{通り})$ である。
$a_1 = 2,\ 3,\ 4,\ 5$ のときも同様に 10 通りずつあるので，$a_1 \leqq a_2 \leqq a_3 \leqq a_4 = a_1 + 3$ となるような玉の取り出し方は $10 \times 5 = \mathbf{50}(\text{通り})$ である。

V

$\mathrm{AB}=4,\ \mathrm{BC}=\mathrm{CD}=2,\ \mathrm{DA}=3,\ \mathrm{AB}//\mathrm{DC}$ であるような台形 ABCD がある。

(1) 辺 AB の中点を E とすると，$\mathrm{DE}=\boxed{32}$ である。また、内積 $\overrightarrow{\mathrm{AB}}\cdot\overrightarrow{\mathrm{AD}}$ の値は $\boxed{33}$ である。

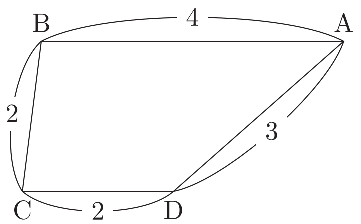
(2) △ABD の面積は $\dfrac{\boxed{34}}{\boxed{35}}\sqrt{\boxed{36}}$ である。

(3) 辺 BC の中点を M，辺 CD の中点を N，線分 AM と線分 BN の交点を P とするとき，

$$\overrightarrow{\mathrm{AP}}=\frac{\boxed{37}}{\boxed{38}}\overrightarrow{\mathrm{AB}}+\frac{\boxed{39}}{\boxed{40}}\overrightarrow{\mathrm{AD}}$$

である。また，四角形 PMCN の面積は $\dfrac{\boxed{41}}{\boxed{42}\,\boxed{43}}\sqrt{\boxed{44}}$ である。

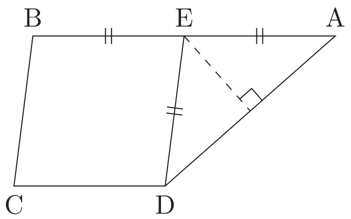
解答



(1) $\mathrm{BE}=\dfrac{1}{2}\times4=2=\mathrm{CD}$ で，BE//CD であるため，四角形 BCDE はひし形である．よって，$\mathrm{DE}=\mathbf{2}$ である．

さらに，三角形 ADE は二等辺三角形になる．よって $\cos\angle\mathrm{EAD}=\dfrac{\frac{1}{2}\mathrm{AD}}{\mathrm{AE}}=\dfrac{3}{4}$ であるため，

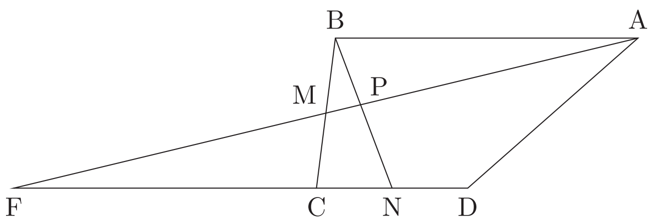
$\overrightarrow{\mathrm{AB}}\cdot\overrightarrow{\mathrm{AD}}=4\times3\times\dfrac{3}{4}=\mathbf{9}$ である．



(2)

$$\begin{aligned}\triangle\mathrm{ABD}&=\frac{1}{2}\sqrt{\left|\overrightarrow{\mathrm{AB}}\right|^2\left|\overrightarrow{\mathrm{AD}}\right|^2-\left(\overrightarrow{\mathrm{AB}}\cdot\overrightarrow{\mathrm{AD}}\right)^2}\\&=\frac{1}{2}\sqrt{16\times9-9^2}\\&=\frac{\mathbf{3}}{\mathbf{2}}\sqrt{\mathbf{7}}\end{aligned}$$

(3) 直線 CD と直線 AM の交点を F とする．



AB//FD，BM $=$ CM より FC $=$ AB $=4$ である．メネラウスの定理より

$$\frac{\mathrm{CF}}{\mathrm{NF}} \times \frac{\mathrm{NP}}{\mathrm{BP}} \times \frac{\mathrm{BM}}{\mathrm{CM}} = 1$$

である．辺の長さを代入することで $\dfrac{\mathrm{NP}}{\mathrm{BP}} = \dfrac{5}{4}$ となる．よって

$$\begin{aligned}
\overrightarrow{\mathrm{AP}} &= \frac{5}{9}\overrightarrow{\mathrm{AB}} + \frac{4}{9}\overrightarrow{\mathrm{AN}} \\
&= \frac{5}{9}\overrightarrow{\mathrm{AB}} + \frac{4}{9}\left(\overrightarrow{\mathrm{AD}} + \overrightarrow{\mathrm{DN}}\right) \\
&= \frac{5}{9}\overrightarrow{\mathrm{AB}} + \frac{4}{9}\left(\overrightarrow{\mathrm{AD}} + \frac{1}{4}\overrightarrow{\mathrm{AB}}\right) \\
&= \boldsymbol{\frac{2}{3}\overrightarrow{\mathbf{AB}} + \frac{4}{9}\overrightarrow{\mathbf{AD}}}.
\end{aligned}$$

である．また，△BCN と △ABD の面積比は CN : AB $= 1:4$ であることに注意すると

$$\begin{aligned}
\text{四角形 PMCN} &= \left(1 - \frac{1}{2} \times \frac{4}{9}\right) \triangle\mathrm{BCN} \\
&= \frac{7}{9} \times \frac{1}{4} \triangle\mathrm{ABD} \\
&= \frac{7}{36} \times \frac{3}{2}\sqrt{7} \\
&= \boldsymbol{\frac{7}{24}\sqrt{7}}.
\end{aligned}$$

注釈

もちろんベクトルで計算してもよい．

VI

関数 $f(x)=\dfrac{ax+2}{x^2+b}$ はすべての x において連続で、$x=1$ で極値 1 をもつ。

(1) $a=\boxed{\ 45\ }$, $b=\boxed{\ 46\ }$ である。

(2) 曲線 $y=f(x)$ と x 軸の交点の座標は $(\boxed{\ 47\ }\boxed{\ 48\ },\ 0)$ であり，曲線 $y=f(x)$, x 軸および直線 $x=1$ で囲まれた図形を x 軸の周りに 1 回転させてできる立体の体積は

$$\frac{\boxed{\ 49\ }}{\boxed{\ 50\ }\boxed{\ 51\ }}\sqrt{\boxed{\ 52\ }}\pi^2-\frac{\boxed{\ 53\ }}{\boxed{\ 54\ }}\pi$$

である。

解答

(1) 関数 $f(x)$ はすべての x で定義されているため，分母の x^2+b が 0 になることはない．よって $b>0$ である．微分すると

$$\begin{aligned}f'(x)&=\frac{a(x^2+b)-2x(ax+2)}{(x^2+b)^2}\\&=\frac{-ax^2-4x+ab}{(x^2+b)^2}\end{aligned}$$

となる．$x=1$ で極値 1 を持つため

$$f(1)=1,\quad f'(1)=0$$

である．それぞれ代入して整理すると

$$\begin{cases}ab-a-4=0 & \cdots\cdots ① \\ a-b+1=0 & \cdots\cdots ②\end{cases}$$

である．② より $b=a+1$ である．これを ① に代入して整理すると

$$a^2-4=0$$

であるため，$a=\pm2$．それぞれ $b=3,\ -1$ となるが，$b>0$ であったため，求める解は $\boldsymbol{a=2,\ b=3}$.

注釈

分数関数の極値に関する公式

関数 $f(x)=\dfrac{g(x)}{h(x)}$ （$g(x)$, $h(x)$ は多項式）が $x=\alpha$ で極値を取る場合，$f(\alpha)=\dfrac{g(\alpha)}{h(\alpha)}=\dfrac{g'(\alpha)}{h'(\alpha)}$ を満たす.

を用いると簡単に解くことができる.

(2) $f(x)=\dfrac{2x+2}{x^2+3}=0$ を解くと $x=-1$ であるため，$y=f(x)$ と x 軸の交点の座標は $\boldsymbol{(-1,\ 0)}$ である.

求める立体の体積を V とおくと

$$\begin{aligned}V&=\int_{-1}^{1}\pi\{f(x)\}^2\,dx\\&=4\pi\int_{-1}^{1}\frac{(x+1)^2}{(x^2+3)^2}dx\\&=4\pi\int_{-1}^{1}\left(\frac{1}{(x^2+3)^2}+\frac{2x}{(x^2+3)^2}+\frac{x^2}{(x^2+3)^2}\right)dx\end{aligned}$$

$$= 8\pi \int_0^1 \left(\frac{1}{(x^2+3)^2} + \frac{x^2}{(x^2+3)^2} \right) dx \quad \cdots\cdots ③$$

$$= 8\pi \int_0^1 \left(\frac{x^2+3}{3(x^2+3)^2} + \frac{2x^2}{3(x^2+3)^2} \right) dx$$

$$= 8\pi \int_0^1 \left(\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{x^2+3} + \frac{2}{3} \cdot \frac{x^2}{(x^2+3)^2} \right) dx$$

と整理される．各項を計算する．

(i)　1 項目

$x = \sqrt{3}\tan\theta$ と置換すると

$$\int_0^1 \frac{dx}{x^2+3} = \int_0^{\frac{\pi}{6}} \frac{1}{3\tan^2\theta + 3} \frac{\sqrt{3}d\theta}{\cos^2\theta}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}} \int_0^{\frac{\pi}{6}} d\theta$$

$$= \frac{\pi}{6\sqrt{3}}.$$

(ii)　2 項目

部分積分により

$$\int_0^1 \frac{x^2}{(x^2+3)^2} dx = \left[-x \times \frac{1}{2(x^2+3)} \right]_0^1 + \frac{1}{2} \int_0^1 \frac{dx}{x^2+3}$$

$$= -\frac{1}{8} + \frac{\pi}{12\sqrt{3}}.$$

以上を合わせると

$$V = 8\pi \left(\frac{\pi}{18\sqrt{3}} - \frac{1}{12} + \frac{\pi}{18\sqrt{3}} \right)$$

$$= \frac{8\pi^2}{9\sqrt{3}} - \frac{2}{3}\pi$$

$$= \boldsymbol{\frac{8}{27}\sqrt{3}\pi^2 - \frac{2}{3}\pi}.$$

注釈　③の段階で $x = \sqrt{3}\tan\theta$ と置換してもよい。

$$③ = 8\pi \int_0^{\frac{\pi}{6}} \frac{3\tan^2\theta + 1}{9(\tan^2\theta + 1)^2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\cos^2\theta} d\theta$$

$$= \frac{8\sqrt{3}}{9}\pi \int_0^{\frac{\pi}{6}} \frac{3\tan^2\theta + 1}{\frac{1}{\cos^2\theta}} d\theta$$

$$= \frac{8\sqrt{3}}{9}\pi \int_0^{\frac{\pi}{6}} \left(3\sin^2\theta + \cos^2\theta\right) d\theta$$

$$= \frac{8\sqrt{3}}{9}\pi \int_0^{\frac{\pi}{6}} \left(2\sin^2\theta + 1\right) d\theta$$

$$= \frac{8\sqrt{3}}{9}\pi \int_0^{\frac{\pi}{6}} (1 - \cos 2\theta + 1)\, d\theta$$

$$= \frac{8\sqrt{3}}{9}\pi \left[2\theta - \frac{\sin 2\theta}{2} \right]_0^{\frac{\pi}{6}}$$

と進めればよい。

講評

Ⅰ［小問集合］(易)：2 次方程式，2 次不等式、複素数の計算，データの分析，数列からの基本問題の出題である。すべて落とさず得点したい。尚，(3) の後半は，分散の公式 $V(aX+b)=a^2V(X)$ を活用したい。

Ⅱ［三角関数］（易）：tan に関する計算問題。(1) は半角公式を用いればよい。(2) は (1) の結果を用いて加法定理を計算すればよい。落とさず得点したい。

Ⅲ［指数・対数関数］（易）：指数対数関数の計算問題である。これが一番易しく感じたかもしれない。落とさず得点したい。

Ⅳ［場合の数］（標準）：番号の大小と組み合わせに関する典型問題である。(1) は異なる 5 数を選ぶ，(2) は 4 種類から 4 つ選ぶ重複組合せ，(3) は問題文に従って具体化すれば計算できる。計算は易しいため，落とさず得点したい。

Ⅴ［ベクトルと図形］（標準）：台形とベクトルの典型問題である。問題に従って解いていけばよい。解答のように，幾何的に処理すると計算を減らすことができる。これも落とさず得点したい。

Ⅵ［数Ⅲ微積分］（標準）：微積分に関する典型問題である。(1) は極値の条件を定式化すればよい。分数関数の極値に関する公式を知っていれば簡単に答えの数値を出すことができる。(2) の体積は $x=\sqrt{3}\tan\theta$ と置換する典型的な積分であるが計算ミスに注意したい。

昨年度と比較して，難易度は同じかやや易しくなった。ベクトルの問題や，微積分の問題は難しくはないが差がつきそうである。一次突破ボーダーは他の科目にもよるが 90% 程度か。