TMPS医学館　過去問解説図書館

数　学

日本医科大学医学部　2025年度型
そっくり類題セット

※ これは日本医科大学の入試問題ではありません。
2025年度の出題形式（大問の数・設問の構成・解答形式）をもとに、
TMPS医学館が題材や数値・設定を変えて作成したオリジナル問題です。

試験時間の目安：90分

大問	ページ	時間配分の目安
第1問 （複素数と確率・空欄補充）	2	15分
第2問 （空間ベクトル）	3	20分
第3問 （空間の曲面と距離）	4	20分
第4問 （関数方程式と積分）	5	30分（見直し5分）

注意事項

1. 第1問は空欄 ア , イ などに当てはまる1以上の整数を答える形式。第2問・第3問は空欄補充と，問4の記述（導出過程つき）の組み合わせ。第4問は記述式。
2. 「答えのみでよい」とある問は答えだけを、「説明・計算の記入欄あり」「導出過程も記せ」とある問は考え方と計算を解答欄に書く。
3. 解答欄の大きさは本番の目安であり、実際の解答用紙とは異なる。
4. 解答・解説は、解説ページ（TMPS医学館の過去問解説図書館）に掲載している。

第1問 i を虚数単位とする。1から6の目が等確率で出る1つのさいころがある。複素数平面上の点 z が $z_0 = 1$ に対応する点から出発して，さいころを1回投げるごとに，次の規則に従って動く。

［規則］「5以下の目が出たら，現在の点に対応する複素数に $2i$ を掛ける。6の目が出たら，$1+i$ で割る。このようにして得られた複素数に対応する点を新しい点 z とする。」

n を1以上の整数とし，さいころを n 回投げたとき，5以下の目がちょうど k 回（$k = 0, 1, 2, \cdots, n$）出る確率を $P_{n,k}$ とする。この場合の点 z に対応する複素数を $z_{n,k}$ と表す。以下の空欄に適する1以上の整数を求めよ。

問1 確率 $P_{n,k}$ は，二項係数 ${}_n\mathrm{C}_k$ を用いて $P_{n,k} = {}_n\mathrm{C}_k \dfrac{\boxed{ア}^k}{\boxed{イ}^n}$ と表せる。また，複素数 $z_{n,k}$ は

$z_{n,k} = \boxed{ウ}^{(\boxed{エ}k-n)/\boxed{オ}} \left\{ \cos\left(\dfrac{\boxed{カ}k-n}{\boxed{キ}}\pi \right) + i\sin\left(\dfrac{\boxed{カ}k-n}{\boxed{キ}}\pi \right) \right\}$ となる。

問2 確率 $P_{2024,k}$ は $k = \boxed{ク}$ のとき，最大値をとる。

問3 複素数 $z_{2024,k}$ が純虚数となる k は $\boxed{ケ}$ 個ある。

第2問 O を原点とする座標空間において，四面体 OABC が $\mathrm{OA}=\mathrm{OB}=\mathrm{AB}=1$，$\mathrm{OC}=\mathrm{AC}=\mathrm{BC}=2$ を満たしている。$0<x<1$ を満たす実数 x に対し，線分 OC を $x:(1-x)$ に内分する点を D とする。点 O から平面 ABC に垂線 OH を下ろす。また，三角形 ABC の内心を I，三角形 DHI の面積を S とする。$\vec{a}=\overrightarrow{\mathrm{OA}}$，$\vec{b}=\overrightarrow{\mathrm{OB}}$，$\vec{c}=\overrightarrow{\mathrm{OC}}$ とおくとき，以下の各問いに答えよ。

問1 空欄に適する数を求めよ。答えのみでよい。

$\vec{a}\cdot\vec{b}=$ ア ，　$\vec{b}\cdot\vec{c}=$ イ ，　$\vec{c}\cdot\vec{a}=$ ウ

問2 空欄に適する数を求めよ。答えのみでよい。

$\overrightarrow{\mathrm{OH}}=$ エ $\vec{a}+$ オ $\vec{b}+$ カ $\vec{c}$

問3 空欄に適する数を求めよ。答えのみでよい。

$\overrightarrow{\mathrm{OI}}=$ キ $\vec{a}+$ ク $\vec{b}+$ ケ $\vec{c}$

問4 $S=\dfrac{\sqrt{11}}{45}$ のとき，x の値を求めよ。導出過程も記せ。

（解答欄）説明・計算の記入欄あり

解答欄

第3問 O を原点とする座標空間内において，点 P は xy 平面内の曲線 $x = y^2$ 上を動き，点 Q は zx 平面内の曲線 $x = z^2$ 上を動くとき，$\overrightarrow{\mathrm{OR}} = \overrightarrow{\mathrm{OP}} + \overrightarrow{\mathrm{OQ}}$ によって定められる動点 R の集合を S とする。点 $\mathrm{A}(2, 6, 8)$ とするとき，以下の各問いの空欄に適する数値あるいは数式を求めよ。問4については導出過程も記せ。

問1 正の定数 k に対して，平面 $x = k$ と S の共通部分は，平面 $x = k$ 内の点 $(k,$ ア$,$ イ$)$ を中心とし，半径 ウ の円となる。

問2 点 A から x 軸に下ろした垂線を AH とするとき，線分 AH の長さは エ となる。

問3 点 A を平面 $x = 2$ 内の点 $(2, 0, 0)$ を中心として x 軸の周りに回転して xy 平面上に移す。このような点のうちで y 座標が正となるものを B とすると，点 B の座標は $($オ$,$ カ$,$ キ$)$ となる。

問4 集合 S 上で点 X を動かすとき，$|\overrightarrow{\mathrm{AX}}|$ は X の座標が $($ク$,$ ケ$,$ コ$)$ のとき，最小値 サ をとる。

（解答欄）説明・計算の記入欄あり

解答欄

第4問 以下の各問いに答えよ。

問1 全ての実数 x に対して定義された関数 $a(x)$ に対して，関数 $b(x)$，$c(x)$ を次で定める。

$b(x)=\dfrac{1}{2}\{a(x)+a(-x)\}, \qquad c(x)=\dfrac{1}{2}\{a(x)-a(-x)\}$

このとき，$b(x)$ は x の偶関数，$c(x)$ は x の奇関数となることをそれぞれ示せ。

解答欄

問2 全ての実数 x に対して定義された連続関数 $f(x)$ は次の条件(i)，(ii)を満たすとする。

(i) $f(0)=3$

(ii) $f(x+h)+\displaystyle\int_x^{x+h} g(t)f(t)\,dt=f(x)$ が全ての実数 x,h に対して成り立つ。

ただし，$g(x)=\dfrac{e^x}{1+e^x}+\dfrac{2\sin 2x}{2+\cos 2x}$ である。

このとき，以下の(1)〜(3)の各問いに答えよ。

(1) 関数 $f(x)$ は微分可能であることを示し，$f(x)$ の導関数 $f'(x)$ を，$f(x)$ と $g(x)$ を用いて表せ。

(2) (ii)で与えた関数 $g(x)$ の原始関数 $G(x)$ で $G(0)=0$ を満たすものを求めよ。答えのみでよい。

(3) (2)の $G(x)$ に対して関数 $h(x)$ を $h(x)=e^{G(x)}f(x)$ で定めるとき，$h(x)$ の導関数 $h'(x)$ を計算することにより $f(x)$ を求めよ。

解答欄

問3 問2で求めた関数 $f(x)$ に対して，次の定積分の値を求めよ。

$I = \displaystyle\int_{-\pi}^{\pi} f(x)\,dx$

（解答欄）説明・計算の記入欄あり

解答欄

終