

数 学

慶應義塾大学医学部 2026 年度型 そっくり類題セット

※ これは慶應義塾大学の入試問題ではありません。
2026 年度の出題形式（大問の数・小問の構成・解答形式）をもとに、
TMPS 医学館が数値や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：100 分

大問	ページ	時間配分の目安
I（小問集合）	2	20 分
II（確率漸化式）	3	25 分
III（1 の 9 乗根・複素数平面）	4	30 分
IV（分数関数と極限）	5	25 分

注意事項

- 問題は、大問 I～IV の全 4 題である。
- 空欄【あ】、【い】、…には、適する数または式を答えよ。分数は約分し、根号の中は最も簡単な形にして答えよ。
- 「論述」と書かれた問題は、結論だけでなく、その理由も書くこと。
- 最後のページは計算用紙である。必要に応じて使ってよい。
- 本セットの解答・解説は、下記の TMPS 医学館の解説ページに掲載している。

解答・解説：<https://tmgs-1489.com/coaching/mathematics/keio-2026/>

I 以下の空欄に適する数または式を答えよ。

- (1) 連続型確率変数 X のとる値の範囲が $\alpha \leq X \leq \beta$ で、その確率密度関数が $f(x)$ であるとき、 X の期待値 $m = E(X)$ と分散 $V(X)$ は次の式で定義される。

$$m = E(X) = \int_{\alpha}^{\beta} x f(x) dx, \quad V(X) = \int_{\alpha}^{\beta} (x - m)^2 f(x) dx$$

連続型確率変数 Y は $0 \leq Y \leq \frac{\pi}{2}$ の範囲の値をとり、その確率密度関数は $g(y) = \cos y$ である。このとき、 $\frac{\pi}{6} \leq Y \leq \frac{\pi}{3}$ となる確率は【あ】、 Y の期待値は $E(Y) =$ 【い】、分散は $V(Y) =$ 【う】である。

- (2) 実数 a に対し、2つの閉区間

$$A = [2(a+1), 2(a+2)], \quad B = [a^3 - 3a, a^3 + 2a^2 - 2a + 2]$$

を考える。 A と B が共通の要素をもつための必要十分条件は

$$\text{【え】} \leq a \leq \text{【お】}, \quad \text{または} \quad \text{【か】} \leq a \leq \text{【き】}, \quad \text{または} \quad \text{【く】} \leq a \leq \text{【け】}$$

である。ただし 【え】 < 【か】 < 【く】 とする。

- (3) b を 0 でない実数とする。座標空間の4点 $O(0,0,0)$ 、 $P(1,1,0)$ 、 $Q(c,d,1)$ 、 $R\left(b, \frac{1}{b}, 1\right)$ を頂点とする平行四辺形 $OPQR$ について、 $c =$ 【こ】、 $d =$ 【さ】である。また、この平行四辺形の面積は $S(b) = \sqrt{\text{【し】}}$ と表され、 b が 0 でない実数全体を動くときの $S(b)$ の最小値は【す】である。

II 次の問いに答えよ。

袋の中に赤玉 4 個と白玉 3 個が入っている。この袋に対して次の操作を考える。

操作：袋から玉を 2 個同時に取り出す。2 個とも赤玉であれば、その 2 個は袋に戻さない。そうでなければ、2 個とも袋に戻す。

この操作を n 回くり返した後に、袋の中の赤玉が 4 個である確率を p_n 、2 個である確率を q_n とする ($n = 0, 1, 2, \dots$)。空欄【え】、【く】、【け】には n の式を、それ以外の空欄には数を答えよ。

- (1) $p_{n+1} =$ 【あ】 p_n 、 $q_{n+1} =$ 【い】 $p_n +$ 【う】 q_n が成り立つ。また、 $p_n =$ 【え】、 $q_n =$ 【お】 $\left\{ (\text{【か】})^n - (\text{【き】})^n \right\}$ である。ただし 【か】 $>$ 【き】 とする。したがって、 n 回目の操作で初めて袋の中の赤玉が 0 個になる確率は 【く】 である。
- (2) n 回の操作後、赤玉が 4 個なら 20、2 個なら 13、0 個なら 0 の値をとる確率変数を X_n とする。 X_n の期待値は 【け】 であり、分散は

$$20 \left\{ \text{【こ】} (\text{【さ】})^n + \text{【し】} (\text{【す】})^n + \text{【せ】} (\text{【そ】})^n \right\}$$

である。ただし 【さ】 $>$ 【す】 $>$ 【そ】 とする。

- (3) 操作を N 回行い、 n 回目 ($1 \leq n \leq N$) の操作で初めて赤玉が 0 個になった場合に 2^{N-n} 点を得て、 N 回終了時に赤玉が残っていれば 0 点とするゲームを考える。このゲームの得点の期待値は

$$\text{【た】} \left\{ (\text{【ち】})^N + \text{【つ】} (\text{【て】})^N + \text{【と】} (\text{【な】})^N \right\}$$

である。ただし 【ち】 $>$ 【て】 $>$ 【な】 とする。

III 次の問いに答えよ。

i を虚数単位とし、 $z = \cos \frac{2}{9}\pi + i \sin \frac{2}{9}\pi$ 、 $a = z + \frac{1}{z}$ とおく。

- (1) $z^r = 1$ を満たす最小の自然数 r は【あ】であり、 $a = 2 \cos(\text{【い】} \pi)$ ($0 < \text{【い】} < 1$) である。 $z^2 + \frac{1}{z^2}$ と $z^3 + \frac{1}{z^3}$ を a で表すと、それぞれ【う】、【え】である。 z^3 の値に注目すると、 a は3次方程式 $x^3 + \text{【お】} x^2 + \text{【か】} x + \text{【き】} = 0$ の解であり、この方程式の他の2解は $b = 2 \cos(\text{【く】} \pi)$ 、 $c = 2 \cos(\text{【け】} \pi)$ ($0 < \text{【く】} < \text{【け】} < 1$) である。
- (2) $\sqrt{m} < a < \sqrt{m+1}$ を満たす自然数 m は【こ】である。
- (3) $\sqrt{\frac{n}{10}} < a < \sqrt{\frac{n+1}{10}}$ を満たす自然数 n は【さ】である。
- (4) $a, |b|, |c|$ を小さい順に並べると 【し】 < 【す】 < 【せ】 である。
- (5) 【論述】 $a, |b|, |c|$ を3辺の長さとする三角形は存在するか。理由とともに答えよ。
- (6) 複素数平面上で、原点を O 、点 z^3 を A 、点 z^6 を B とする。直線 OA に関して点 B と対称な点を表す複素数を γ とする。 $\gamma = \text{【そ】} z^3 + \text{【た】} z^6$ を満たす実数【そ】、【た】を求めよ。また、 γ の値を求めよ。
- (7) $w = \cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3}$ とする。 $1 \leq d \leq 2026$ を満たす整数 d について、 $|z^d + w^d|$ の最大値は【ち】であり、最大値をとる d は【つ】個ある。

IV

 次の問いに答えよ。

a を正の実数とし、 $x > 1$ において関数 $f(x) = \frac{1}{x-1} - \frac{a}{x^3}$ を考える。

- (1) 曲線 $y = f(x)$ が x 軸に接するとき、 $a =$ 【あ】であり、接点の x 座標は 【い】である。
- (2) $a =$ 【あ】とする。 $f(x)$ は $x =$ 【う】で極大値 【え】をとる。方程式 $f(x) =$ 【え】の解は $x =$ 【う】と $x =$ 【お】である。曲線 $y = f(x)$ と直線 $y =$ 【え】で囲まれた部分の面積は

$$\frac{\text{【か】} + \text{【き】} \sqrt{\text{【く】}}}{16} + \log \frac{\text{【け】} + \text{【こ】} \sqrt{\text{【く】}}}{4}$$

である。ただし 【か】 ～ 【こ】 は整数とする。

- (3) $f(x)$ が極値をもつための必要十分条件は $a >$ 【さ】である。
- (4) $\alpha =$ 【さ】とする。 $a > \alpha$ のとき、 $f(x)$ が極大となる x を $g(a)$ 、方程式 $f(x) = f(g(a))$ の $g(a)$ 以外の解を $h(a)$ 、曲線 $y = f(x)$ と直線 $y = f(g(a))$ で囲まれた部分の面積を $S(a)$ とする。

- $t = g(a) - 2$ は4次方程式 $t^4 + 8t^3 +$ 【し】 $t^2 +$ 【す】 $t +$ 【せ】 $= 0$ を満たす。
- 次の極限値を求めよ。

$$\lim_{a \rightarrow \alpha+0} \frac{g(a) - 2}{\sqrt{a - \alpha}} = \text{【そ】}, \quad \lim_{a \rightarrow \alpha+0} \frac{h(a) - 2}{\sqrt{a - \alpha}} = \text{【た】}, \quad \lim_{a \rightarrow \alpha+0} \frac{S(a)}{(a - \alpha)^2} = \text{【ち】}$$

計 算 用 紙

TMPS医学館 慶應義塾大学医学部数学 2026年度型そっくり類題 (TMPSオリジナル)

