

2025 年度

慶應義塾大学入学試験問題

薬 学 部

数 学

- 注 意
1. 解答用紙の所定の欄に、氏名と受験番号を記入しなさい。
解答用紙には、受験番号を書く欄が 2 ヶ所 あります。
 2. 問題の解答は、解答用紙の指定された場所に記入しなさい。なお、「解答上の注意」は 2 ページにあります。試験開始後に読んで、それに従いなさい。
 3. 解答用紙の指定された場所以外には、いっさい記入してはいけません。
 4. 問題冊子の 1～15 ページに、文章などが印刷されています。そのうち、5～11 ページは計算用紙です。試験開始直後、総ページ数および落丁の有無などを確認し、不備がある場合はすぐに手を挙げて監督者に知らせてください。
 5. 問題冊子の余白は、メモなどに使用してもかまいません。
 6. 不明瞭な文字・まぎらわしい数字は採点の対象としないので、注意して記入しなさい。
 7. 問題冊子（計算用紙を含む）は、必ず持ち帰ってください。

《 指示があるまで開かないこと 》

《解答上の注意》

1. 解答が分数の場合は、既約分数で解答しなさい。
2. 解答が根号を含む場合は、根号の中はできる限り簡単な形にしなさい。また、解答が根号を含む分数の場合は、分母を有理化しなさい。
3. 複数の解答が考えられる場合は、解答用紙の所定の欄にすべて記入しなさい。

〔Ⅰ〕 以下の問の ～ にあてはまる適切な数または式を解答用紙の所定の欄に記入しなさい。

(1) a を実数とする。 x の 2 次関数 $f(x) = x^2 - ax + a + 2$ は、すべての実数 x に対して $f(x) \geq 0$ を満たす。

(i) a の値の範囲は である。

(ii) $-2 \leq x \leq 3$ において、 $f(x)$ の最小値を m 、最大値を M とおく。 m が最大となるのは $a =$ のときであり、このとき $m =$, $M =$ である。

(2) a は $a > 0$ を満たす実数とする。 xyz 空間に、6 点 $(a, 0, 0)$, $(0, a, 0)$, $(0, 0, a)$, $(-a, 0, 0)$, $(0, -a, 0)$, $(0, 0, -a)$ を頂点とする多面体 S がある。

(i) S の体積は である。

(ii) 立方体 U のすべての頂点が S の辺上にあるとき、 U の体積は である。

(3) 実数 x に対して、関数

$$f(x) = \left| \frac{1}{10^{-x} \log 10^{-x}} \right|$$

は、 $x =$ のとき最小値 をとる。ただし、 x は $x > 0$ を満たし、対数は自然対数とする。

なお、 $\log 2 = 0.69$, $\log 3 = 1.10$, $\log 5 = 1.61$, 自然対数の底 e は 2.72 として計算し、 と は小数で答えなさい。値が小数第 2 位までで割り切れない場合は、小数第 3 位を四捨五入して小数第 2 位まで求めなさい。

(4) xyz 空間において, xy 平面上に $(0, 0, 0)$ を中心とする半径 2 の円がある。この円と, $(0, 0, 2\sqrt{3})$ を中心とする半径 2 の円を底面とする円柱を, 原点を通り xz 平面と 30 度の角をなす平面によって切断し, 2 つの立体に分ける。いま 2 つの立体のうち, 体積の小さい方の立体について考える。その立体の体積を V , 切り口の面積を S_1 , 円柱の側面であった部分の面積を S_2 とする。

(i) $V = \boxed{\text{ケ}}$ である。

(ii) $S_1 = \boxed{\text{コ}}$, $S_2 = \boxed{\text{サ}}$ である。

(5) n は $n \geq 3$ を満たす自然数とする。複素数 z を $z = \cos \frac{2\pi}{n} + i \sin \frac{2\pi}{n}$ とおき, 複素数平面において z^k ($0 \leq k \leq n-1$) が表す点を P_k とする。ただし, k は整数, i は虚数単位とする。

(i) n 個の点 $P_0, P_1, P_2, \dots, P_{n-1}$ を頂点とする正 n 角形の面積を S_n とする。 S_n を n の式で表すと $S_n = \boxed{\text{シ}}$ であり, $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ を求めると $\boxed{\text{ス}}$ である。

(ii) $\sum_{k=1}^{n-1} z^k$ を求めると $\boxed{\text{セ}}$ である。

(iii) $n = 7$ とする。三角形 $P_1P_2P_4$ の重心を $A(\alpha)$, 三角形 $P_3P_5P_6$ の重心を $B(\beta)$ とおく。複素数 α, β を求めると, $\alpha = \boxed{\text{ソ}}$, $\beta = \boxed{\text{タ}}$ である。

《 〔Ⅱ〕〔Ⅲ〕〔Ⅳ〕 は, 12ページ以降にあります 》

(計 算 用 紙)

(計 算 用 紙)

(計 算 用 紙)

(計 算 用 紙)

(計 算 用 紙)

(計 算 用 紙)

(計 算 用 紙)

- 〔Ⅱ〕 以下の間の チ ～ ト にあてはまる適切な式または数を解答用紙の所定の欄に記入しなさい。(2)は、解答用紙の所定の欄に適切な文章や式を使って記述しなさい。

薬 α を病気 X にかかっている患者に投与すると、投与された患者のうちの 40% に治療の効果が認められる。この薬 α に対し、新しく開発した薬 β の方が治療の効果が認められる割合が高いかどうか、有意水準 5% で検定を行う。病気 X にかかっている患者から無作為に抽出した 1000 人に薬 β を投与したとき、 n 人以上に治療の効果が認められると、薬 α よりも薬 β の方が効果が認められる割合が高いと判断される。ただし、薬 β の治療効果の標本比率を R 、母比率を p とする。

- (1) 帰無仮説 H_0 と対立仮説 H_1 に設定する式は、 H_0 : チ , H_1 : ツ である。 H_0 が正しいと仮定するとき、 R は近似的に正規分布 N (テ , ト) に従う。

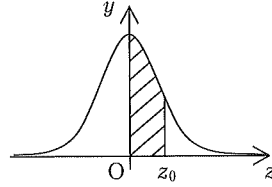
なお、チ と ツ にはあてはまる適切な式、テ と ト にはあてはまる適切な数をかきなさい。

- (2) (1)をふまえ、 n のとりうる最小の値を求めなさい。ただし、解答欄には最小の値を求めるまでの過程も示し、その説明には「標準正規分布」と「棄却域」という言葉を含めなさい。

なお、 $\sqrt{2} = 1.4$, $\sqrt{3} = 1.7$, $\sqrt{5} = 2.2$ として計算し、必要に応じて 13 ページの正規分布表を用いなさい。

正規分布表

以下は、標準正規分布の分布曲線における
右の斜線部分の面積の値をまとめた表です。



z_0	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990

〔Ⅲ〕 以下の問の ～ にあてはまる適切な数または式を解答用紙の所定の欄に記入しなさい。

実数 x に対して、関数

$$f(x) = \frac{1}{3}x + \sqrt{\frac{1}{9}x^2 + 8}$$

がある。ただし、定義域は $x \geq 0$ である。

$y = f(x)$ の逆関数を $y = g(x)$ とする。

(1) $g(x)$ を求めると、 $g(x) =$ であり、 $g(x)$ の定義域は である。

(2) $\int_{2\sqrt{2}}^4 g(x) dx$ を求めると である。

(3) $\int_0^3 f(x) dx$ を求めると である。

〔Ⅳ〕 以下の間の $\boxed{\text{ノ}}$ ～ $\boxed{\text{ヘ}}$ にあてはまる適切な数または式を解答用紙の所定の欄に記入しなさい。

当たりくじが3本入っている9本のくじがある。このくじを無作為に1本引き、当たりくじかどうかを確認してから元に戻す試行を、当たりくじが出るまで繰り返す。当たりくじが出たときのみ得点を得ることができ、 n 回目の試行で当たりくじが出た場合、得られる得点は $50n$ 点とする。

n 回目に得られる得点の期待値を E_n とする。ただし、 n は自然数とする。

(1) 5回目までに当たりくじが出る確率は $\boxed{\text{ノ}}$ である。

(2) $\frac{E_n}{E_{n+1}} = \frac{10}{7}$ であるとき、 $n = \boxed{\text{ハ}}$ である。

(3) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{E_n}{E_{n+1}}$ を求めると $\boxed{\text{ヒ}}$ である。

(4) $\sum_{k=1}^n E_k$ を n の式で表すと $\boxed{\text{フ}}$ であり、 $\sum_{k=1}^{\infty} E_k$ を求めると $\boxed{\text{ヘ}}$ である。

ただし、 $|r| < 1$ を満たす実数 r に対し、 $\lim_{n \rightarrow \infty} n \times r^n = 0$ が成り立つこととする。

