

数 学
問 題 冊 子

(医学部)

注 意 事 項

1. 開始の合図があるまで、問題冊子を開いてはいけません。
2. 開始の合図の後、解答にかかる前に、まず、問題冊子が12ページからなっていることを確認しなさい。
3. 問題は全部で5問あります。、、は必答問題、、は選択問題です。選択問題については、いずれか1題を選択して解答しなさい。選択した問題番号を解答冊子10ページの上部のに記入しなさい。問題番号が記入されていない場合は採点されないことがあります。
4. 試験中に印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および汚れなどに気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
5. 解答は、解答冊子の各問題に対応する解答欄に記入しなさい。
6. 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

(このページは空白)

(このページは空白)

(このページは空白)

(このページは空白)

1

複素数平面上で, $|\alpha| = |\alpha - 2|$, $\alpha^2 + \beta^2 - 2\alpha - 2\beta + 2 = 0$ を満たす 2 つの複素数 α, β に対して, $z = \alpha\beta$ とする。このとき, 以下の問いに答えよ。

- (1) α の実部を求めよ。
- (2) α, β が与えられた条件を満たしながら動くとき, 点 z が描く図形を図示せよ。
- (3) α, β は, さらに x の 3 次方程式 $8x^3 + kx^2 + 18x - 5 = 0$ の解であり, $\arg \frac{\beta - 1}{\alpha - 1} = \frac{\pi}{2}$ とする。 k の値と α, β を求めよ。

2

関数 $f(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}$ に対して, $I_n = \int_0^{\log 2} \{f(x)\}^n dx$ ($n = 1, 2, \dots$) とする。

このとき, 以下の問いに答えよ。

- (1) $f'(x) = 1 - \{f(x)\}^2$ が成り立つことを示せ。
- (2) I_2 を求めよ。
- (3) I_{n+2} を n と I_n を用いて表せ。さらに I_4 を求めよ。

- 3 座標空間に直円柱がある。一方の底面は xy 平面にあり, 原点を中心とする半径 $\sqrt{2}$ の円である。他方の底面は平面 $z = 4$ にある。 xy 平面上の直線 $x + y = 0$ を含み, 点 $(1, 1, 4)$ を通る平面 α で, 直円柱を 2 つの立体に分けるときの, 小さい方の立体を A とする。このとき, 以下の問いに答えよ。

- (1) A の体積を求めよ。
- (2) α による切り口の面積を求めよ。
- (3) A の表面積を求めよ。

(選択問題) 4, 5 のいずれかを選択し, 解答冊子の指定欄に選択した問題番号を記入した上で解答しなさい。

- 4 大中小の 3 個のさいころを投げ, 大のさいころの出た目を a , 中のさいころの出た目を b , 小のさいころの出た目を c とする。 a, b, c の値を用いて, 3 次関数

$$f(x) = \frac{1}{3}ax^3 - bx^2 + 3cx$$

を定めるとき, 以下の問いに答えよ。

- (1) $f'(2) = 0$ となる確率を求めよ。
- (2) $f(x)$ が $x = 3$ で極値をとる確率を求めよ。
- (3) $f(x)$ が極値をとる関数であったとき, $x = 3$ で極値をとる条件付き確率を求めよ。

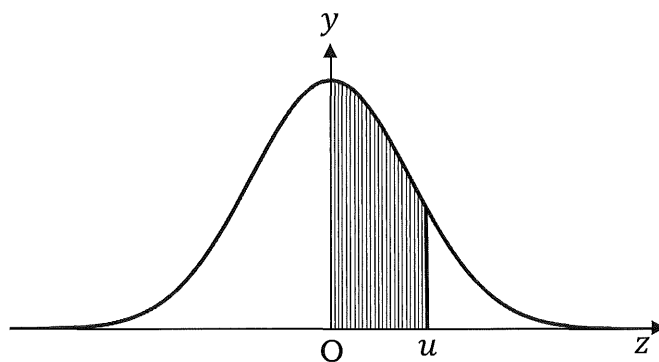
5

同じ大きさの玉が多数個入った袋がある。袋の中に入っている玉の数は60%が赤玉で、残りはすべて白玉である。この袋から玉を1個取り出してもとに戻すことを n 回続けて行うとき、以下の問いに答えよ。なお、(2)、(3)については問題冊子にある正規分布表を利用せよ。

- (1) 取り出された赤玉1個について賞金100円を受け取るゲームを行う。 $n=3$ であり、このゲームの参加料が200円であるとき、ゲームに参加することは得であるといえるか。期待値を用いて答えよ。
- (2) $n=600$ とし、赤玉の出る回数を X とする。 X が339以下の値をとる確率を求めよ。ただし、結果は小数第3位を四捨五入して小数第2位までの数値で表せ。
- (3) 袋の中に入っている赤玉の割合が60%であるかどうかを調べるために、この袋から玉を1個取り出してもとに戻すことを1350回続けて行ったところ、赤玉が844回出た。この袋の中に入っている赤玉の割合は60%ではないと判断してよいか。有意水準5%で検定せよ。

正規分布表

次の表は、標準正規分布の正規分布曲線における右図の縦線部分の面積の値をまとめたものである。



u	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

(このページは空白)

(このページは空白)

