

統計データ解析 期末試験: 担当 向谷 博明

2018年6月1日

学部	学籍番号	氏名

【1】以下の小問に答えよ.

(1) 1枚のコインを100回投げた時, 表が65回以上出る確率を求めよ. ただし, コインの表の出る確率は0.6で, 答えは, 百分率で小数第2位を四捨五入し, 小数第1位まで求めよ.

(2) 85g入りのポテトチップスを作る会社がある. 現在の出荷状況の統計を取ると, 標準偏差が2gであった. 85g以下になる割合を1%以下にしたい場合, 平均を何gにすればよいか?ただし答えは, 小数第1位を四捨五入し, 整数で求めよ.

---

【2】ポアソン分布について以下の問いに答えよ.

(1) ポアソン分布が適用できる条件を簡潔に二つ述べよ.

(2) ある地域では病院が3つあり, 夜間の急患をそれぞれ, 1人, 2人, 1人ずつ受け入れ可能である. この地域で, 受け入れ人数を超えてしまう確率を求めよ. ただし,  $e \approx 3$  として既約分数で解答せよ.

【5】赤い袋に1から4までの整数を書いた球が、それぞれ1個ずつ、合計4個入っている。同様に、白い袋に1から4までの整数を書いた球が、それぞれ1個ずつ、合計4個入っている。赤い袋から球を2個同時に取り出し、書いてある数を  $X_1, X_2$  とする。次に、白い袋から球を2個同時に取り出し、書いてある数を  $Y_1, Y_2$  とする。確率変数を  $X = |X_1 - X_2|$ , ( $X = 1, 2, 3$ ),  $Y = |Y_1 - Y_2|$ , ( $Y = 1, 2, 3$ ), 座標平面上の4本の直線  $x = X_1, x = X_2, y = Y_1, y = Y_2$  で囲まれた四角形の面積を  $S$  とする。

(1) 確率変数  $X$  と  $Y$  の同時確率分布  $P(X = k, Y = \ell)$  を求めよ。すなわち、以下の表を埋めよ。

$X \setminus Y$	1	2	3
1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

(2)  $X$  と  $Y$  の周辺確率分布を求めよ。すなわち、以下の表を埋めよ。

$X$	1	2	3	計	$Y$	1	2	3	計
$p$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	1	$q$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	1

(3) 期待値  $E(S)$  を求めよ。

【6】確率変数  $X$  の p.d.f. が

$$f(x) = \begin{cases} ax^2(1-x)^2, & (0 \leq x \leq 1) \\ 0, & (x < 0, 1 < x) \end{cases}$$

で与えられている。

(1) 定数  $a$  を求めよ。

(2) 期待値  $E(X)$ , 分散  $V(X)$  を求めよ。

【4】表の出る確率が  $p = \frac{1}{2}$  のメダルを投げて、持ち金が変わるゲームをする。メダルの表が出れば2倍、表が出なければ  $\frac{1}{2}$  倍に持ち金が変わるものとする。最初の持ち金を1,000円とし、この試行を  $n$  回行ったときの持ち金を  $X_n$  とする。

(1)  $X_n = 1000 \times 2^{2k-n}$ , ( $k = 0, 1, \dots, n$ ) となる確率  $P(X_n = 1000 \times 2^{2k-n})$  を求めよ。

(2) 期待値  $E(X_n)$  を求めよ。

(3)  $n = 20$  とする。このゲームに参加するには、10,000円払う必要がある。あなたはこのゲームに参加しますか？理由を付けて答よ。

【3】以下の小問に答えよ.

- (1) ある農園では, ビワの苗木を栽培しており, 平均 140 [cm] 以上成長している場合には, ホームセンターへ出荷している. 4年経過したビワの苗木 8本を適当に選んで, 長さを調べたら, 以下の通りとなった.

145, 148, 152, 142, 146, 144, 150, 141 (単位) [cm]

標準偏差が  $\sigma = 3.5$  で既知であるとき, 母平均の 95% 信頼区間を求めることによって, 苗木が出荷可能かどうか判定せよ.

- (2) H市では, 市長選挙が行われ, 候補者 A と候補者 B の 2名の立候補者がいる. ある調査会社が開票速報のデータ採取のために, 投票終了時間前までに出口で 400人の有権者を無作為抽出して調べたところ, 標本平均がそれぞれ 55%と 40%であった. 開票直後に候補者 A に当選確実を出して良いか判定せよ.

- (3) 製薬会社 A では, 血糖値を下げる画期的な薬を開発した. 有効性を確認するため, 10人の服用前後の血糖値の変化を調べたら, 以下の通りであった.

-21, -37, -12, 2, -13, -11, -17, -12, -18, -3 (単位) [mg/DL]

ここで, サンプルは, 正規分布に従うと仮定する. 帰無仮説  $H_0$  を述べよ. また,  $\sigma^2 = 225$  が既知として, 有意水準 5% で検定を行え.

# 正規分布表

$$\Phi(\alpha) = \int_0^\alpha \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}x^2} dx$$

$\alpha$	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	0.0754
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	0.2258	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2518	0.2549
0.7	0.2580	0.2612	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	0.2996	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