

学籍番号 [ ] 氏名 [ ]

龍谷大学 > 理工学部 > 数理情報学科 > 樋口 > 担当科目 > 2016 年 > 確率統計☆演習 II

## 確率統計☆演習 II 非参照 Quiz L13

樋口さぶろお<sup>1</sup> 配布: 2016-07-21 Thu 更新: Time-stamp: "2016-07-19 Tue 09:40 JST hig"

### 1

表が確率  $\frac{1}{10}$ , 裏が確率  $\frac{9}{10}$  ででるコインを, 400 回投げるとき, 表がでる回数を確率変数  $X$  とする.

1.  $X$  はどのような二項分布にしたがうか.  $B(?, ?)$  の形で答えよう.
2.  $X$  は近似的にどのような正規分布にしたがうか.  $N(?, ?)$  の形で答えよう.
3. 表が 31 回より多くでる確率を, 正規分布表を用いて近似的に求めよう.

### 2

表が確率  $\frac{1}{10}$ , 裏が確率  $\frac{9}{10}$  ででるコインを, くり返し投げる. 表が初めてでるのが  $X$  回目 ( $X = 1, 2, 3, \dots$ ) とすると,  $X$  はパラメタ  $\frac{1}{10}$  の幾何分布にしたがう.

1.  $P(X = k)$  が最大となる  $k$  を答えよう.
2.  $E[X]$  を答えよう.

12 点満点. × N:NG ワード/アイデア, × P:過程なし, × か:考え方の誤り, × き:記号の誤り, × け:計算ミス

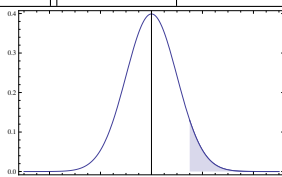
<sup>1</sup>Copyright © 2016 Saburo HIGUCHI. All rights reserved.

hig@math.ryukoku.ac.jp, <http://hig3.net>(講義のページもここからたどれます), へや:1 号館 5 階 502

標準正規確率表 (上側確率= $Q(z) = 1 - F(z)$ )

$Z \sim N(0, 1^2)$ .  $P(Z > z) = 1 - F(z) = Q(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_z^{+\infty} e^{-\frac{z'^2}{2}} dz'$  の表.

$z$	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641
0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681
1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
2.9	0.0019	0.0018	0.0018	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
3.0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010



## 略解

### 1

1. 表の出る回数  $X$  は, 二項分布  $B(400, \frac{1}{10})$  にしたがう.
2. よって,  $E[X] = 40$ ,  $V[X] = 36$  である. よって, 400 が大きいと考えると, 中心極限定理より,  $X$  は近似的に正規分布  $N(40, 36)$  にしたがう.
3.  $Z = \frac{X-40}{\sqrt{36}}$  は近似的に標準正規分布  $N(0, 1^2)$  にしたがう. よって, 求める確率は,  
 $P(X > 31) = P(Z > -\frac{9}{6}) = 1 - P(Z > 1.5) \simeq 1 - Q(1.5) = 1 - 0.0688 = 0.9312$ .

### 2

$$P(X = k) = \frac{9}{10} \left(\frac{1}{10}\right)^k. \quad (k = 1, 2, \dots)$$

1.  $k = 1$ .
2.  $E[X] = 1 / \left(\frac{1}{10}\right) = 10$ .

配点 12 点.