

平成 19 年 (2007 年)7 月 18 日 (水) 5 時限施行				
担当者名	吉岡完治・早見 均・新保一成			
科目名	統計学 I	試験時間	50 分	持込 電卓のみ可

注意: 数字で答える場合には先頭や最後の欄が 0 の場合もありうるのですべての欄を埋めること。

問 1 (・) 式 欄には本問の式群から, (・) 語句 欄には本問の語句群にある選択肢の番号を選んで記入し, また (・) の欄には -(マイナス) および 0, 1, 2, ..., 9 の数字を記入して文章を完成させなさい。

平均 $\mu = -10$, 分散 $\sigma^2 = 9$ の母集団からサイズ $n = 36$ の無作為標本 (x_1, x_2, \dots, x_n) を抽出した。標本平均の計算式は $\bar{x} =$ (1) 式, 標本分散の計算式は $s^2 =$ (2) 式 である。標本平均 \bar{x} の平均 $E(\bar{x})$ は (3) 式 = (4) (5) (6), 標準偏差 $\sigma_{\bar{x}} = \sqrt{E(\bar{x} - \mu_{\bar{x}})^2}$ は (7) 式 = (8) (9) となる。

標本平均 \bar{x} を $z = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}}$ と標準化した確率変数 z の分布は, サンプルサイズ n を大きくしていくと平均 (10), 分散 (11) の (12) 語句 分布に近づいていく。この性質は (13) 語句 とよばれている。統計学の好き嫌いについての二項母集団から $n = 1200$ 人を無作為に選んで統計学が好きな人の割合を推定しようとした。調査結果では $x = 255$ 人が「はい」と答えた。調査結果の割合 $p' = \frac{x}{n}$ の分布は母集団の「はい」の割合を $p = 0.25$ とすると, 平均は 0.25, 標準偏差 $\sigma_{p'}$ は (14) (15) (16) (17) (18) と計算される。 p' の分布に標本平均の性質を適用して上記の分布で近似すると調査結果より高い割合ができる確率は 0. (19) (20) (21) (22) である。

式群:	1. μ	2. σ	3. σ^2	4. σ/\sqrt{n}	5. σ^2/n
	6. $\sigma^2/(n-1)$	7. $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})$	8. $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$	9. $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$	0. $\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$
語句群:	1. 大数の弱法則	2. 有界収束定理	3. 中心極限定理	4. 平均値の定理	5. H(エータ) 定理
	6. 負の二項	7. 対数正規	8. 標準正規	9. 指数	0. ガンマ

問 2 平均 $\mu = 15$, 分散 $\sigma^2 = 196$ の正規分布にしたがう無限母集団を考えたときつぎの確率を求めよ。(a) 上記の正規分布にしたがう確率変数 x について $P(22 < x) = 0.$ (23) (24) (25) (26), (b) 上記の母集団からサンプルサイズ $n = 49$ で無作為抽出した標本の標本平均を \bar{x} とすると $P(12 < \bar{x} < 14) = 0.$ (27) (28) (29) (30), (c) サンプルサイズを大きくして上記の母集団からサンプルサイズ $n = 441$ で無作為抽出した標本の標本平均を \bar{x} とすると $P(16 < \bar{x} < 18) = 0.$ (31) (32) (33) (34)。注意) すべての 内に数字 0, ..., 9 を入れて回答すること。1 桁目と小数点 [0.] は省略しているので注意すること。

問 3 すべての 内に数字 0, ..., 9 を入れて回答すること。政府は, 国内で販売する自動車の燃費を 2015 年度までに大幅に改善するようメーカーに義務づけることを決めた。2004 年度の燃費の実績は, 13.6km/L であった。政府は自動車メーカーに燃費を 16.8km/L に改善するよう求めている。2006 年度の調査では, 各社が生産する自動車を無作為に 36 車抽出して走行実験によって燃費を測定した。その結果, 燃費の標本平均は 14.8km/L であった。自動車の燃費の標準偏差は 5.4km/L であることが知られている。2006 年度に生産された自動車の燃費の母平均に関する 95% の信頼区間は, ((35) (36) (37) (38) (39) (40)) である。さて, 政府の規制値はすでに達成されているといえるだろうか。仮説を $H_0: \mu = 13.6\text{km/L}$, 対立仮説を $H_1: \mu = 16.8\text{km/L}$ としてサイズ 5% で片側検定したい。棄却域は, 標本平均の値が (41) (42) (43) (44) km/L より大きい範囲である。判定結果は, 仮説 H_0 を棄却 (45) 0. できる。1. できない

問 4 内に指定のない場合は -(マイナス) があるいは数字 0, ..., 9 を入れること。

新聞社が実施した世論調査によると内閣支持率は 36% であった。調査は無作為に抽出された成年男女 900 人に対して行われた。内閣支持率の 95% の信頼区間を簡便法によって求めると, (0. (46) (47) (48), 0. (49) (50) (51))

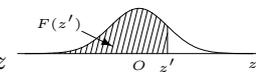
問5問1の注意と同じ。

地上デジタル放送を受信している世帯は、全国平均で総世帯の15.0%となっている。サンプルサイズ $n = 484$ で関東エリアについて調べたところ、 $x = 86$ 世帯が地デジを受信していた。関東エリアの地デジ普及率は全国平均よりも高いといえるかどうかを以下の方法で分析した。仮説 $H_0: p = 0.15$ に対して対立仮説 $H_1: p \neq 0.15$ を設定し、サイズ $\alpha = 5\%$ の両側検定を行う。

仮説 H_0 が成立すると仮定したとき割合 $p' = \frac{x}{n}$ が $c_1 = 0.15 - \boxed{(52)} \cdot \boxed{(53)} \cdot \boxed{(54)} \cdot \sqrt{0.000 \boxed{(55)} \boxed{(56)} \boxed{(57)}}$
 $= \boxed{(58)} \cdot \boxed{(59)} \cdot \boxed{(60)} \cdot \boxed{(61)}$ と $c_2 = 0.15 + \boxed{(52)} \cdot \boxed{(53)} \cdot \boxed{(54)} \cdot \sqrt{0.000 \boxed{(55)} \boxed{(56)} \boxed{(57)}}$ $= \boxed{(62)} \cdot \boxed{(63)} \cdot \boxed{(64)} \cdot \boxed{(65)}$ (解答番号に注意) との間に含まれる確率は95%になる。

関東エリアの地デジ普及率の標本から得られる割合は $p' = \boxed{(66)} \cdot \boxed{(67)} \cdot \boxed{(68)} \cdot \boxed{(69)} \cdot \boxed{(70)}$ であり、棄却域のなかに $\boxed{(71)}$ 語句。したがって仮説 H_0 を棄却 $\boxed{(72)}$ 語句。こうした統計的検定の結果から、関東エリアの地デジ普及率は15%と比べて統計的に $\boxed{(73)}$ 語句といえる。(総務省統計局「家計消費状態調査」2007年1-3月調査を参考にした。)

語句 (71),(72):	1. 入る	2. 入らない	3. できない	4. できる
語句 (73):	5. 差はない	6. 高い	7. 低い	.

$$F(z') = \int_{-\infty}^{z'} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}z^2} dz$$


(12) 分布の値 $F(z')$

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	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990