平成 18 年 (2006 年)7 月 19 日 (水) 6 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 $\boxed{\text{(数) 式}}$欄には本問の式群から，$\boxed{\text{(数) 語句}}$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$\boxed{\text{(数)}}$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 μ，分散 σ^2 の母集団からサイズ n の無作為標本 $(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ を抽出した．標本平均 $\bar{x}$ の平均は$\boxed{\text{(1) 式}}$，分散は$\boxed{\text{(2) 式}}$となる．標本平均の計算式は $\bar{x} =$ $\boxed{\text{(3) 式}}$，標本分散の計算式は $s^2 =$ $\boxed{\text{(4) 式}}$となる．標本平均 $\bar{x}$ を $z = \dfrac{\bar{x} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}}$ と基準化した確率変数 z の分布は，サンプルサイズ n を大きくしていくと平均$\boxed{\text{(5)}}$，分散 $\boxed{\text{(6)}}$の $\boxed{\text{(7) 語句}}$分布に近づいていく．この性質は$\boxed{\text{(8) 語句}}$とよばれている.

二つのグループがあり第 1 のグループの母集団の平均を $\mu_1 = 2.4$，分散を $\sigma_1^2 = 26.5$，第 2 のグループの母集団の平均を $\mu_2 = 5.2$，分散を $\sigma_2^2 = 5.6$ とする．いま第 1 の母集団からサンプルサイズ $n_1 = 50$ で無作為抽出し，第 2 の母集団からサンプルサイズ $n_2 = 20$ で無作為抽出することを考える．第 1 の標本平均を $\bar{x}_1$，第 2 の標本平均を $\bar{x}_2$ とすると，これらの標本平均の差 $\bar{x}_1 - \bar{x}_2$ の平均は$\boxed{\text{(9)}}\boxed{\text{(10)}}.\boxed{\text{(11)}}$，分散は$\boxed{\text{(12)}}.\boxed{\text{(13)}}\boxed{\text{(14)}}$となる.

式群:

1. μ	2. σ	3. σ^2	4. $\sigma/\sqrt{n}$	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. 大偏差定理	2. 大数の弱法則	3. チェビシェフの法則	4. 大数の強法則	5. 中心極限定理
6. 標準正規	7. 対数正規	8. フェルマー	9. ポアソン	0. 結合

問 2 平均 $\mu = 10$，分散 $\sigma^2 = 25$ の正規分布にしたがう確率変数 x についてつぎの確率を求めよ．すべての$\boxed{}$内に数字 $0, \ldots, 9$ を入れて回答すること．(a) $P(12 < x) =$ $\boxed{\text{(15)}}.\boxed{\text{(16)}}\boxed{\text{(17)}}\boxed{\text{(18)}}\boxed{\text{(19)}}$，(b) $P(8 < x < 15) =$ $\boxed{\text{(20)}}.\boxed{\text{(21)}}\boxed{\text{(22)}}\boxed{\text{(23)}}\boxed{\text{(24)}}$，(c) 上と同じ確率変数 x の母集団からサンプルサイズ $n = 16$ で無作為抽出した標本平均を $\bar{x}$ とすると $P(12 < \bar{x}) =$ $\boxed{\text{(25)}}.\boxed{\text{(26)}}\boxed{\text{(27)}}\boxed{\text{(28)}}\boxed{\text{(29)}}$

問 3 すべての$\boxed{}$内に数字 $0, \ldots, 9$ を入れて回答すること．厚生労働省が行った平成 16 年国民健康・栄養調査で，40 歳代の男性はメタボリックシンドローム (内臓脂肪症候群) である可能性の高いことが指摘された．そこで，A 社では 40 歳代の男子従業員の中から 36 人を無作為に選んで腹囲を測定したところ，標本平均が 84.5cm であった．その母平均に関する 95%の信頼区間を設定しなさい．ただし，その標準偏差が 3cm であることがわかっているものとする.

誤差の限界は$\boxed{\text{(30)}}.\boxed{\text{(31)}}\boxed{\text{(32)}}$，95%の信頼区間は$\boxed{\text{(33)}}\boxed{\text{(34)}}.\boxed{\text{(35)}}\boxed{\text{(36)}} < \mu < \boxed{\text{(37)}}\boxed{\text{(38)}}.\boxed{\text{(39)}}\boxed{\text{(40)}}$

問 4 $\boxed{}$内に指定のない場合は –(マイナス) かあるいは数字 $0, \ldots, 9$ を，指定のある場合は問題文末にある選択肢 (語句) の数字を入れること.

日本の過去 (1975 前後) の殺人を犯した少年犯罪者数は毎年平均 79.8 人であった．分散 σ^2 は 400 である．1997 年から 2005 年の 9 年間 $(n = 9)$ では標本平均が $\bar{x}$ =92.6 人となった．殺人を犯した少年犯罪者数は変わらないという仮説を以下の手続きで検定した.

仮説 H_0:$\mu = 79.8$ に対して対立仮説 H_1:$\mu > 79.8$ を設定し，サイズ α =5%の右片側検定を行う.

仮説 H_0 が成立すると仮定したとき，統計量 $z = \dfrac{\bar{x} - \boxed{\text{(41)}}\boxed{\text{(42)}}.\boxed{\text{(43)}}}{\sigma/\sqrt{n}}$ の分布は問 1 の (7) 分布にしたがう．つまり右片側 5%検定を行うときには $\bar{x}$ の値が $c =$ $\boxed{\text{(44)}}\boxed{\text{(45)}}.\boxed{\text{(46)}}$ $+1.65\cdot\ \sigma/\sqrt{n}$ よりも$\boxed{\text{(47) 語句}}$な

る領域が棄却域である．実際に数値を代入して計算すると，$c = \boxed{(48)}\boxed{(49)}.\boxed{(50)}\boxed{(51)}$となり，仮説 H_0 を棄却$\boxed{\text{(52) 語句}}$．したがって，過去と比べて殺人犯の少年の数は統計的に$\boxed{\text{(53) 語句}}$といえる．(警察庁『少年非行等の現状』より作成．ただし正しくは少年の人口や警察の捜査水準が変化していることを考慮して分析する必要がある．)

語句 (47),(52),(53):

1. 大きく	2. 小さく	3. できる	4. できない
5. 有意に増えた	6. 有意に減った	7. 有意な差はない	.

問 5 問 **4** の注意と同じ．

サンプルサイズ $n = 384$ で血液型のアンケートをおこなった結果，A 型と答えた人が $x = 144$ 人いた．仮説 H_0:$p = 0.4$ に対して対立仮説 H_1:$p \neq 0.4$ を設定し，サイズ α =5%の両側側検定を行う．

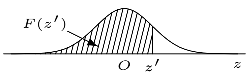
仮説 H_0 が成立すると仮定したとき割合 $p' = \frac{x}{n}$ が $c_1 = 0.4 - \boxed{(54)}.\boxed{(55)}\boxed{(56)}\sqrt{0.000\boxed{(57)}\boxed{(58)}\boxed{(59)}} = \boxed{(60)}.\boxed{(61)}\boxed{(62)}\boxed{(63)}$ と $c_2 = 0.4 + \boxed{(54)}.\boxed{(55)}\boxed{(56)}\sqrt{0.000\boxed{(57)}\boxed{(58)}\boxed{(59)}} = \boxed{(64)}.\boxed{(65)}\boxed{(66)}\boxed{(67)}$ との間に含まれる確率は 95%になる．

実際に計算してみると標本から得られる割合は $p' = \boxed{(68)}.\boxed{(69)}\boxed{(70)}\boxed{(71)}$ であり，棄却域のなかに$\boxed{\text{(72) 語句}}$．したがって，仮説 H_0 を棄却$\boxed{\text{(73) 語句}}$．こうした統計的検定の結果から，血液型が A 型の人の比率は 40%と比べて$\boxed{\text{(74) 語句}}$といえる．

語句 (72),(73):
語句 (74):

1. 入る	2. 入らない	3. できない	4. できる
5. 有意な差はない	6. 有意に高い	7. 有意に低い	.

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



(7) 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