

考试科目名称 2020数据科学基础

考试方式: 闭卷 考试时长: 120分钟
学号: 姓名:

| 题号 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 总分 |
|----|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 分数 | | | | | | | | |

注意: 最终结果出现小数, 除特别要求外, 保留两位小数即可。

得分 一、填空题(每题4分, 共40分)

1. 设 X 在 $[2, 4]$ 上服从均匀分布, 则 $E(2X + 1) =$ _____.
2. $X \sim N(-3, 1)$, $Y \sim N(2, 1)$, 且 X 和 Y 相互独立, 令 $Z = X - 2Y + 7$, 则 $Z \sim$ _____.
3. 已知某产品某种属性近似服从正态分布 $N(\mu, \sigma^2)$, 随机取得9个样品: 6, 7, 5, 5, 4, 5, 4, 4, 5。则 μ 的置信水平0.95的置信区间为_____.
4. $f(x) = \frac{1}{\theta} e^{-\frac{(x-\mu)}{\theta}}$, $x \geq \mu$, 给定样本 x_1, \dots, x_n , μ 的极大似然估计量_____.
5. 设 X_1, X_2, X_3, X_4 是来自正态总体 $N(0, 4)$ 的样本, 则当 $\alpha =$ _____ 时,

$$Y = \alpha(X_1 + 2X_2)^2 + \alpha(X_3 - 2X_4)^2 \sim \chi^2(2)$$
6. 设 A, B 为随机事件, 且 $P(AB) = 0.4$, $P(A|B) = 0.8$, 则 $P(B) =$ _____.
7. 双总体检验中, 已知两样本数据: $X: 10, 8, 12, 16, 5, 9$; $Y: 12, 15, 9, 16$. 则秩和检验的统计量值为_____.
8. 设 X_1, X_2, X_3 是来自正态总体 $N(\mu, 1)$ 的样本, 则当 $\alpha =$ _____ 时, $\frac{1}{3}X_1 + \frac{1}{2}X_2 + \alpha X_3$ 是总体均值 μ 无偏估计。
9. 已知一组数据“2, 5, 4, 3, 8, 7, 6”, 则内距为_____.
10. 对于一个给定任务, 所需人数 x 和天数 y 如下. 试将数据对 $y = a + \frac{b}{x}$ 进行拟合, 求最小二乘估计 \hat{a} _____.

| | | | | |
|-----|---|---------------|---------------|---------------|
| x | 1 | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{3}$ | $\frac{1}{4}$ |
| y | 3 | 6 | 8 | 9 |

| | |
|----|--|
| 得分 | |
|----|--|

 二、计算题(7分)

设 $X \sim \pi(\lambda)$, 且 $P(X \leq 1) = 4P(X = 2)$, 求 $P(X = 3)$.

| | |
|----|--|
| 得分 | |
|----|--|

 三、计算题(8分)

设 $X \sim \mathbb{E}(\theta)$, 试通过切比雪夫不等式计算 $P\{|X - \theta| \geq 2\theta\}$ 上界.

| |
|----|
| 得分 |
|----|

 四、计算题(本题7分)

设某供电站给1200户供电, 每户每天用电量 X_i 相互独立且 $X_i \sim U[0, 12]$. 请利用中心极限定理计算该地区一天用电量超过7500的概率.

| |
|----|
| 得分 |
|----|

 五、计算题(本题8分)

$f(x, y) = 1|y| \leq x, 0 < x < 1$, 试求 $f_{X|Y}(x|y)$

| | |
|----|--|
| 得分 | |
|----|--|

 六、计算题(本题10分)

某地区青年的血压 X 服从 $N(110, 12^2)$, 试求: (1) $P\{100 \leq X \leq 120\}$ (2) 试确定最小的 x , 使 $P\{X \geq x\} \leq 0.05$.

| | |
|----|--|
| 得分 | |
|----|--|

 七、计算题(本题10分)

设 X, Y 是两个独立的随机变量, $X \sim U[0, 1]$, $f_Y(y) = \frac{1}{2}e^{-\frac{y}{2}}, y > 0$, 求 $P\{X^2 \geq Y\}$

| | | |
|----|--|--------------|
| 得分 | | 八、阐述题(本题10分) |
|----|--|--------------|

试阐述常用降维方法的优缺点和适用场景。

附表

标准正态分布表

| x | 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 |