

《概率论与数理统计》(东华大学高教 2017 版)

参考答案

第 1 章

1. (2) (4).
2. (3).
3. (1) 不能, 样本量过小. (2) 样本量达到近 200。
4. (1) 不合理, 总体中浅色衣服比例未知; (2) 例如, 总体中着深色和浅色衣服人数相同。
5. (2) (3) 适当, 每个个体被抽到可能性相同。

第 2 章

1.

体重	51	54	56	59	60
频数	3	3	4	2	1
相对频数	0.23	0.23	0.31	0.15	0.08
累积相对频数	0.23	0.46	0.77	0.92	1

3. 样本均值 27.425, 中位数 27.5, 众数, 08,18,21,26,30,32,34,36,40。

寿命 (分组)	~10	11~15	16~20	21~25	26~30	31~35	36~40	41~
频数	4	2	6	5	6	7	5	5
相对频数	0.1	0.05	0.15	0.125	0.15	0.175	0.125	0.125
累积相对频数	0.1	0.15	0.3	0.425	0.575	0.75	0.875	1

4. 均值 41.75, 中位数 32.9, 标准差=21.95

5. 9, 15

6. 样本均值 81.033, 标准差 8.596, 第一四分位 74, 中位数 80, 第三四分位 88.75

成绩	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-99
频数	4	5	6	4	4	5	2

按频数表计算均值 80.67, 与原均值接近

7. 均值 27320.35, 中位数 24487, 标准差 6503.1, 方差 42290357.1. 20000 开始, 每隔 5000 一组。分组后计算, 均值 26693.55, 中位数 22500。

8. 10%分位数 22307, 85%分位数 31827

9. 第一四分位 8, 中位数=10, 第三四分位 17.5

10. 相关系数为 0.94. 说明交通事故数和死亡人数呈明显的正相关

11.  $R=-0.7638$ . 受教育年限与脉搏数负相关

第 3 章

1 (1) 0,1,2,3

(2) 000,001,010,011,100,101,110,111 (注: 0 正, 1 反)

(3) 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12

(4) 0,1,2,……

(5)  $\{(x,y)|x^2+y^2<1\}$

2. (1) 7; (2) 1,3,4,5,7; (3) 3,5,7; (4) 1,3,4,5; (5) 4,6; (6) 1,4

4. (1)  $A_1 A_2 A_3 A_4$ ;

(2)  $\bigcup_{i=1}^4 \bar{A}_i$

(3)  $\bar{A}_1 A_2 A_3 A_4 \cup A_1 \bar{A}_2 A_3 A_4 \cup A_1 A_2 \bar{A}_3 A_4 \cup A_1 A_2 A_3 \bar{A}_4$

(4)  $\bar{A}_1 \bar{A}_2 A_3 A_4 \cup A_1 \bar{A}_2 \bar{A}_3 A_4 \cup A_1 A_2 \bar{A}_3 \bar{A}_4 \cup \bar{A}_1 A_2 A_3 \bar{A}_4 \cup A_1 \bar{A}_2 A_3 \bar{A}_4 \cup \bar{A}_1 A_2 \bar{A}_3 A_4$

5. 根据加法公式证明

6. 根据加法公式证明

7. 0.7

8. 0.15, 0.5, 0.1, 0.5

9.  $2/9$

10.  $89/144$

11. 0.5815, 0.9819

12. 0.125, 0.1665, 0.75

13. 0.046

14. 庄家赢的概率 0.5177, 0.4914

15. 一等  $1/(C_{33}^6 \times 16)$ ; 二等  $15/(C_{33}^6 \times 16)$ ; 三等  $(6 \times 27)/(C_{33}^6 \times 16)$ 。

16.  $2/3$

17.  $7/8$

18.  $5/9$

19. 0.6, 0.5

20.  $1/6$ ,  $1/3$

21. 0.35

22. 0.5

23.  $1/2$ ,  $1/3$

24. 0.05, 0.3

25. 0.0433

26. 0.26, 0.4615

27. 0.025, 0.4

28. 0.94, 0.85

29.  $\alpha_1/(\alpha_1+2)$ ,  $1/(\alpha_1+2)$ ,  $1/(\alpha_1+2)$

30. 0.5, 0.44

31. 必要条件: 至少一个事件概率为 0

32. 0.5, 0.3

33. 展开后计算即可

34. 0.09693

35.  $1-0.5^n-0.8^n+0.3^n$ .

36.  $0.5/(1-0.5^n)$ .

# 第4章

1.

X	-3	-1	1	3
P	0.125	0.375	0.375	0.125

2. (2)

x	0	1	2	3
p	0.5	0.1667	0.25	0.0833

(3) 1/2, 1/6, 1/12

3. a=1/2, b=1/π

4. 0.3834

$$5. F(x) = \begin{cases} 0 & x < 0 \\ x^2 & 0 \leq x < 1 \\ 1 & x \geq 1 \end{cases}, f(x) = \begin{cases} 2x & 0 \leq x < 1 \\ 0 & \text{其他} \end{cases}$$

6.

y	0	0.25	4	16
p	0.125	0.25	0.2917	0.3333

$$7. (1) \text{ 令 } y = \sqrt{x}, f_Y(y) = \begin{cases} \frac{1}{2}y & 0 < y < 2 \\ 0 & \text{其他} \end{cases}$$

$$(2) \text{ 令 } y = -2\ln x, f_Y(y) = \begin{cases} \frac{1}{8}e^{-\frac{y}{2}} & y > -2\ln 4 \\ 0 & \text{其他} \end{cases}$$

$$8. f_Y(y) = \begin{cases} \frac{2}{3}y^{-2/3}e^{-2y^{1/3}}, & y > 0 \\ 0, & y < 0. \end{cases}$$

9.

	Y=1	Y=2	Y=3
X=1	0.06667	0.2	0.06667
X=2	0.2	0.2	0.1
X=3	0.06667	0.1	0

不相互独立

10.

N1 \ N2	0	1	2
0	3/10	1/5	1/10
1	1/5	1/10	0
2	1/10	0	0

11. a=2/9, b=1/9.

12. 0

13. 2.7
14.  $1/p$
15.  $A(p+0.1)$
16. 39.28, 37
17. 第二个项目最好
18.  $e^{-0.75}$ , 4
19. a
20. 0.6, 1.2
21.  $2/a$
22.  $f_Y(y) = n(1-y)^{n-1}$ ,  $0 < y < 1$ ,  $E(Y)=1/(n+1)$ .
23. 68.2843
24. 164, 21
25. 5, 2.5
26. 2.5, 1.25
27. 当  $p_1 = p_3 = 1/2, p_2 = 0$ ,  $D(X)=1$ ; 当  $p_1 = p_3 = 0, p_2 = 1$ ,  $D(X)=0$
29.  $7/8$ ,  $9, 1/6, 79/80$
30. 大于等于 0.95
31. (1) 大于等于  $3/4$ , (2) 至少 10 人
32. 0.4, 1.6, 0.24, 0.24, 0.06, 0.25
33. 85, 37
37.  $E(X) = a + bE(Y)$ ,  $D(X) = b^2D(Y)$

## 第 5 章

1.  $5/16$
2.  $B(10, 0.7)$ , 0.03676, 0.6172, 0
3. 0.2668
4. 0.3953
5. 2, 0.9936
6. 0.82
7. 0.058
8. 0.395, 0.3056, 0.08943
9. 3, 0.5768
10. 0.04238
11. 0.1755, 0.3840
12. 13
13. 0.08.
14. 0.0137
15.  $P = \frac{3n-6}{4n-9}$
16. 15,  $2/3$ ,  $1/3$

17. 0.6
18. 0.8889
19. 0.3679, 0.7165
20. 0.7788, 不是指数分布就没有无记忆性, 无法求解。
21. 0.9906, 0.0094, 0.0094, 0.9012
22. (1) 0.55, 0.5328, 0.1915, 0.617, (2) -1
23. 11.72
24. 大于 133
25. 0.42, 0.0043
26. 0.4781, 0.242
27. 0.9544
28. (1) 2

$$(2) 1 - \exp\left(-\frac{2.6}{3}\right)$$

(3) 5200 元

$$30 \quad \Phi\left(\frac{\log x - \mu}{\sigma}\right)$$

31. (1) 0.0668
- (2) 0.6915
- (3) 0.6247
- (4) 0.998
- (5) 0.0594
- (6) 0.0139
32. 0.57681, 0.63627
34.  $a=1/24$ ,  $b=1/8$
35. 164.7
36. 0.350485
37. 0.1733, 0.9597, 0.6534
39.  $Y$  服从  $t(9)$ ,  $Z$  服从  $F(2, 8)$

## 第 6 章

1. 1.56, 0.312
2. 11
3. 0.9389
5. 0.8743, 0.1624
6. 12
7. 0.1782
9. 5.12
11. 0.9772
12. 0.8542, 0.9912
13.  $2/3, 8/(9n)$
14. 0.9908, 须假设每天的降雪量相互独立, 不是很合理。

15. 0 (题目 9000 万改为 76000 万)
16. 准确值 0.3621. (1) 0.3814, (2) 0.3085, (3) 0.3538
17. 0.8772
18. 282.8 千瓦
19. 2081 万元
20. 0.00013
21. (1)  $B(32, 0.5)$ ,  $B(28, 0.7)$ ; (2) 不是; (3) 0.12
22. 0.8413, 0.5328
23. 0.921, 0.9937
24. (1) 0.9923 , 0.9044 ; (2) 0.5; (3) B 班

## 第 7 章

1. 前者是的无偏估计,后者不是
2.  $\sum c_i = 1$
4.  $\hat{\lambda} = \bar{X}$ , 是无偏估计
5.  $\hat{\lambda} = \frac{1}{\bar{X}}$ , 不是无偏估计
6.  $\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \mu)^2$ , 是无偏估计
7.  $\hat{p} = \frac{1}{nN} \sum_{i=1}^n X_i$
8.  $\theta_L = \min (X_1, X_2, \dots, X_i)$
9.  $\mu_1 = (2\bar{X} - \bar{Y} + \bar{W})/3$ ,  $\mu_2 = (-\bar{X} + 2\bar{Y} + \bar{W})/3$
10. (14.77, 15.13)
11. (1) (3.063, 3.238); (2) (3.035, 3.265).
12.  $N(0, 1+1/n)$ ,  $4 \pm 1.645\sqrt{1+1/n}$
13. (72.5325, 77.4675)
14. (182.052, 189.948)
15. (569.008, 575.992)
16. (1824.945, 2015.055)
17. (0.5735, 0.7065)
18. 6765
19. 点估计 170, 95%置信区间(168.79, 171.21)

## 第 8 章

1. 1/45; 17/45.
2. 不构成随机样本

3. 双侧  $z$  检验。须假设总体正态分布。 $p=0.0026$ ，拒绝原假设。应收款帐均值不为 260。
4. 均符合规定。双侧  $z$  检验。
5. 左侧  $z$  检验。(1) 足以支持;(2)  $p=0.0062$  很小，说明新牙膏面明显优于同类产品，可以选择新牙膏。
6. 接受原假设。双侧  $t$  检验。
7.  $p=0.17$ ，接受原假设。认为学生成绩 70 分。双侧  $t$  检验。须假设总体服从正态分布。
8. 无显著变化。双侧  $t$  检验。
9. (1)  $H_0$ : 平均时间 $\geq 10$ ,  $H_1$ : 平均时间 $< 10$ ; (2)  $H_0$ : 平均时间 $\leq 10$ ,  $H_1$ : 平均时间 $> 10$
11. 有显著提高。右侧  $z$  检验。须假设总体服从正态分布。
12. 明显低于 35 克。左侧  $t$  检验。
13. 产品说明不属实。左侧  $t$  检验。假设充电次数是正态分布。
14.  $p=0.1235$ ，接受原假设。认为慢跑没有明显降低脉搏。单侧  $t$  检验。须假设差值服从正态分布。
15. 认为平台看法不成立。右侧大样本  $z$  检验。
16. 支持管理员说法。右侧大样本  $z$  检验。
17. 急救中心说法不可信。左侧大样本  $z$  检验(比例检验)。
18. 两种疗效无差异， $p=0.0854$ 。双侧大样本  $z$  检验(比例检验)。
19. 右侧  $t$  检验  $p$  值 0.027。在显著性水平 0.05 下，认为该校男生平均身高显著高于 168.8

## 第 9 章

1. 相关系数 0.9856,  $y=2.4634+1.2064x$
2. 相关系数 0.9516,  $y=-10.9+13.36x$ .
3.  $y=0.007+0.011x$ ;  $x=3.2$  时,  $y=0.04464$
4. 不是线性; 曲线接近指数函数, 取对数化成线性, 回归方程  $\ln y=0.911+0.138(x-1990)$ , 即  $y=2.4868e^{0.138(x-1990)}$ 。当  $x=2012$  时,  $y=51.8$ .
5.  $y=2157-13.36x$ . 黄金价格与美元指数相关系数-0.22566, 微弱负相关。
7.  $y=2.638+11.79x$ . 当  $x=7$  时, 阅读速度增加值为 85.22. 模型显著。
8.  $y=46.46+0.047x$ , 模型检验不显著, 从而接受两者无关的假设。
12. (1) 10.74, 0.24; (2)  $2.638\pm 6.1$ ,  $11.79\pm 0.91$
15.  $H=127.9+0.7114W$ .  $W=62$  时,  $H$  点估计 172.01, 区间估计  $172.01\pm 5.36$
16. 相关系数 0.6942,  $y=40.5+0.503x$ , 检验  $p$  值 0.026, 模型显著。  $x=80$  时,  $y=80.726$ , 置信区间为 (58.15, 103.30)