

2019 年地球高等学校招生统一考试
文理综合

单位_____ 姓名_____ 得分_____

大题	一	二	三	四	五	六	总计	阅卷人
分值	10	15	15	20	10	30	100	
得分								

一、判断题：共 5 小题，每小题 2 分，共 10 分。判断下列各题，正确的在题后括号内打钩，错的打叉。

小题	1	2	3	4	5	总计	阅卷人
分值	2	2	2	2	2	10	
得分							

1. 人类一思考，上帝就发笑。(√)
2. 马克思复活后说道：“全世界无产者，原谅我！”，马克思是全盘否定了自己吗？(×)
3. （扁舟）中的（扁）的正确读音是 biǎn。(×)
4. 铁比木头重。(×)
5. 尼采说道：“世上只有一个基督徒，他已经死了”，这句话中所说的“他”是指彼得吗？你好好好(×)

二、选择题：共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

小题	1	2	3	4	5	总计	阅卷人
分值	3	3	3	3	3	15	
得分							

1. 某城市为了解游客人数的变化规律，提高旅游服务质量，收集并整理了 2014 年 1 月至 2016 年 12 月期间月接待游客量（单位：万人）的数据（图 1）。根据图 1，下列结论错误的是 (A)

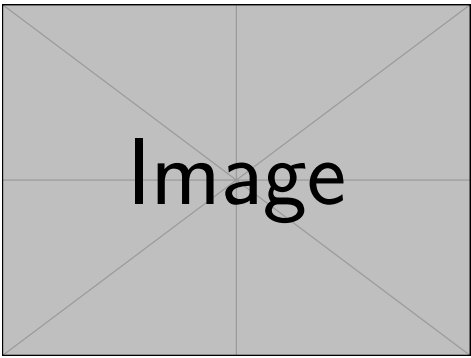


图 1: 月接待游客量折线图

- A. 月接待游客量逐月增加
B. 年接待游客量逐年增加
C. 各年的月接待游客量高峰期大致在 7,8 月份
D. 各年 1 月至 6 月的月接待游客量相对 7 月至 12 月，波动性更小，变化比较平稳
2. 已知集合 $A = \{x \mid x - 1 < 3\}$, 集合 $B = \{y \mid y = x^2 + 2x + 1, x \in \mathbb{R}\}$, 则 $A \cap \complement_U B$ 为 (C)
A. $[0, 4)$ B. $(-\infty, -2] \cup [4, +\infty)$
C. $(-2, 0)$ D. $(0, 4)$
3. 二次型 $f = 4x_1^2 - 2x_1x_2 + 6x_2^2$ 对应的矩阵等于 (C)
A. $\begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -2 & 6 \end{pmatrix}$ B. $\begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$ C. $\begin{pmatrix} 4 & -1 \\ -1 & 6 \end{pmatrix}$ D. $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$
4. 样本平均数 \bar{X} 未必是总体期望值 μ 的 (A)
A. 最大似然估计 B. 有效估计 C. 一致估计 D. 无偏估计
5. 样本平均数 \bar{X} 未必是总体期望值 μ 的 (A)
A. 最大似然估计 B. 有效估计 C. 一致估计 D. 无偏估计

三、填空题：共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。

小题	1	2	3	4	5	总计	阅卷人
分值	3	3	3	3	3	15	
得分							

1. 真空中无线电波传播速度为 光速或 $3 \times 10^8\text{m/s}$ 。
2. 小明有两件颜色不同的上衣和两条颜色不同的裤子，他可以有 4 种不同的穿法。

3. 给下面句子添加标点符号：“咦，是谁救了小白兔 ? ”小动物们说 , “真得谢谢他呢 ! ”
4. 线极化包括垂直和 水平 极化。
5. 已知随机变量 ξ 的期望和方差各为 $E\xi = 3, D\xi = 2$, 则 $E\xi^2 =$ 11 。

四、简答题：共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。

小题	1	2	3	4	总计	阅卷人
分值	5	5	5	5	20	
得分						

1. 从正态总体 $N(\mu, \sigma^2)$ 中抽出样本容量为 16 的样本，算得其平均数为 3160，标准差为 100。试检验假设 $H_0: \mu = 3140$ 是否成立 ($\alpha = 0.01$)。

答:

- (1) 待检假设 $H_0: \mu = 3140$ 1 分
- (2) 选取统计量 $T = \frac{\bar{X} - \mu}{S/\sqrt{n}} \sim t(n-1)$ 3 分
- (3) 查表得到 $t_\alpha = t_{\alpha}(n-1) = t_{0.01}(15) = 2.947$ 5 分
- (4) 计算统计值 $t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}} = \frac{3160 - 3140}{100/4} = 0.8$ 7 分
- (5) 由于 $|t| < t_\alpha$, 故接受 H_0 , 即假设成立. 8 分

2. 设数列 $\{x_n\}$ 满足 $x_1 = \sqrt{2}$, $x_{n+1} = \sqrt{2 + x_n}$. 证明数列收敛，并求出极限。

答:

事实上，由于 $x_1 < 2$ ，且 $x_k < 2$ 时

$$x_{k+1} = \sqrt{2 + x_k} < \sqrt{2 + 2} = 2,$$

由数学归纳法知对所有 n 都有 $x_n < 2$ ，即数列有上界。又由于

$$\frac{x_{n+1}}{x_n} = \sqrt{\frac{2}{x_n^2} + \frac{1}{x_n}} > \sqrt{\frac{2}{2^2} + \frac{1}{2}} = 1,$$

所以数列单调增加。由极限存在准则 II，数列必定收敛。 3 分

设数列的极限为 A ，对递推公式两边同时取极限得到

$$A = \sqrt{A + 2}$$

解得 $A = 2$ ，即数列 $\{x_n\}$ 的极限为 2。 2 分

3. 设事件 A 和 B 相互独立，证明 A 和 \bar{B} 相互独立。

答:

$$\begin{aligned} P(A \cdot \bar{B}) &= P(A - B) = P(A - AB) \dots\dots\dots 1 \text{ 分} \\ &= P(A) - P(AB) = P(A) - P(A)P(B) \dots\dots\dots 1 \text{ 分} \\ &= P(A)(1 - P(B)) = P(A)P(\bar{B}) \dots\dots\dots 0.5 \text{ 分} \end{aligned}$$

所以 A 和 \bar{B} 相互独立. 2 分

4. 用配方法将二次型 $f = x_1^2 + 2x_1x_2 - 6x_1x_3 + 2x_2^2 - 12x_2x_3 + 9x_3^2$ 化为标准形 $f = d_1y_1^2 + d_2y_2^2 + d_3y_3^2$ 。

答:

$$\begin{aligned} f &= x_1^2 + 2x_1x_2 - 6x_1x_3 + 2x_2^2 - 12x_2x_3 + 9x_3^2 \\ &= x_1^2 + 2x_1(x_2 - 3x_3) + (x_2 - 3x_3)^2 + x_2^2 - 6x_2x_3 \\ &= (x_1 + x_2 - 3x_3)^2 + x_2^2 - 6x_2x_3 \dots\dots\dots 1 \text{ 分} \\ &= (x_1 + x_2 - 3x_3)^2 + x_2^2 - 2x_2 \cdot 3x_3 + (3x_3)^2 - 9x_3^2 \\ &= (x_1 + x_2 - 3x_3)^2 + (x_2 - 3x_3)^2 - 9x_3^2 \dots\dots\dots 1.5 \text{ 分} \end{aligned}$$

令 $y_1 = x_1 + x_2 - 3x_3, y_2 = x_2 - 3x_3, y_3 = x_3$,

则 $f = y_1^2 + y_2^2 - 9y_3^2$ 为标准形。 2 分

五、填字题：共 4 小题，每小题 2.5 分，共 10 分。

小题	1	2	3	4	总计	阅卷人
分值	2.5	2.5	2.5	2.5	10	
得分						

1. 请根据拼音把句中的汉字填写出来。

段落中的 pīn yīn 文字

2. 请根据米字格中汉字把拼音填写出来。

pīn yīn wén zì
拼音文字

3. 请根据汉字把拼音填写出来。

bái rì yī shān jìn
白日依山尽

4. 请根据拼音把下面的唐诗填写出来。

chūn xiǎo
春晓

装
订
线

学
生
答
卷
不
要
超
过
此
线

装

[illegible]

第 1 大题答案:

1: $\sqrt{\quad}$ 2: \times 3: \times 4: \times 5: \times

第 2 大题答案:

1: A 2: C 3: C 4: A 5: A

第 3 大题答案:

1: 光速或 $3 \times 10^8\text{m/s}$ 2: 4 3: ?;, ;!
4: 水平 5: 11

第 4 大题答案:

1: (1) 待检假设 $H_0: \mu = 3140$ 1 分
(2) 选取统计量 $T = \frac{\bar{X} - \mu}{S/\sqrt{n}} \sim t(n-1)$ 3 分
(3) 查表得到 $t_\alpha = t_\alpha(n-1) = t_{0.01}(15) = 2.947$ 5 分
(4) 计算统计值 $t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}} = \frac{3160 - 3140}{100/4} = 0.8$ 7 分
(5) 由于 $|t| < t_\alpha$, 故接受 H_0 , 即假设成立. 8 分
2: 事实上, 由于 $x_1 < 2$, 且 $x_k < 2$ 时

$$x_{k+1} = \sqrt{2 + x_k} < \sqrt{2 + 2} = 2,$$

由数学归纳法知对所有 n 都有 $x_n < 2$, 即数列有上界. 又由于

$$\frac{x_{n+1}}{x_n} = \sqrt{\frac{2}{x_n^2} + \frac{1}{x_n}} > \sqrt{\frac{2}{2^2} + \frac{1}{2}} = 1,$$

所以数列单调增加. 由极限存在准则 II, 数列必定收敛. 3 分
设数列的极限为 A , 对递推公式两边同时取极限得到

$$A = \sqrt{A + 2}$$

解得 $A = 2$, 即数列 $\{x_n\}$ 的极限为 2. 2 分

3: $P(A \cdot \bar{B}) = P(A - B) = P(A - AB)$ 1 分
 $= P(A) - P(AB) = P(A) - P(A)P(B)$ 1 分
 $= P(A)(1 - P(B)) = P(A)P(\bar{B})$ 0.5 分

所以 A 和 \bar{B} 相互独立. 2 分

4: $f = x_1^2 + 2x_1x_2 - 6x_1x_3 + 2x_2^2 - 12x_2x_3 + 9x_3^2$
 $= x_1^2 + 2x_1(x_2 - 3x_3) + (x_2 - 3x_3)^2 + x_2^2 - 6x_2x_3$
 $= (x_1 + x_2 - 3x_3)^2 + x_2^2 - 6x_2x_3$ 1 分
 $= (x_1 + x_2 - 3x_3)^2 + x_2^2 - 2x_2 \cdot 3x_3 + (3x_3)^2 - 9x_3^2$
 $= (x_1 + x_2 - 3x_3)^2 + (x_2 - 3x_3)^2 - 9x_3^2$ 1.5 分

令 $y_1 = x_1 + x_2 - 3x_3, y_2 = x_2 - 3x_3, y_3 = x_3$,
则 $f = y_1^2 + y_2^2 - 9y_3^2$ 为标准形. 2 分

第 5 大题答案:

1: 拼音

2: 拼音文字
3: 白日依山尽
4: 春晓；孟浩然；春眠不觉晓；处处闻啼鸟；夜来风雨声；花落知多少

装
订
线
学
生
答
卷
不
要
超
过
此
线

装

订

线

学
生
答
卷
不
要
超
过
此
线

草 稿 纸

装

学
生
答
卷
不
要
超
过
此
线

线

订

草 稿 纸