

北京工业大学 2019-2020 学年第 2 学期

《概率论》期末考试试卷

考试说明： 考试时间为：95 分钟， 考试方式为：闭卷

承诺：

本人已学习了《北京工业大学考场规则》和《北京工业大学学生违纪处分条例》，承诺在考试过程中自觉遵守有关规定，服从监考教师管理，诚信考试，做到不违纪、不作弊、不替考。若有违反，愿接受相应的处分。

承 诺 人： _____ 学 号： _____ 班 号： _____

注：本试卷满分 100 分，考试时必须使用卷后附加的统一答题纸和草稿纸。

卷面成绩汇总表(阅卷教师填写)

题号	一	二	三	四	五	总成绩
得分						

一、填空题（共 12 小题，每空 2 分，共计 24 分）

1. 设 A 、 B 为两个事件，且 $P(A) = 0.4$ ， $P(A \cap B) = 0.2$ ，则事件 B 的概率 $P(B) =$ _____。

2. 设事件 A 和事件 B 相互独立，且 $P(A) = 0.3$ ， $P(B) = 0.5$ ，则事件“ A 发生且 B 不发生”的概率 $P(A \cap B') =$ _____。

3. 设随机变量 X 服从正态分布 $N(5, 2)$ ，则 $P(X < 3) =$ _____。

4. 设随机变量 X 服从指数分布 $\text{Exp}(\lambda)$ ，若 $\lambda = 0.1$ ，则 $P(X > 5) =$ _____。

5. 在一批产品中，有 20% 的次品。从中随机抽取 5 个产品，不放回地抽样。则恰好有 3 个次品的概率为_____。

6. 设离散型随机变量 X 的概率质量函数为 $P(X=k)=(1/2)^k$ ，其中 k 为正整数。则事件 X 为奇数的概率为_____。

7. 某城市每天的交通流量服从泊松分布 $P(\lambda)$ ，其中 λ 为每天的平均交通

流量。已知每天平均交通流量为 100 辆。则在某天交通流量为 120 辆的概率约为_____。

8. 假设甲、乙两个枪手射击命中目标的概率分别为 0.7 和 0.6。现两人各射击 3 次，命中目标的总次数恰好相等的概率为_____。

9. 在一副标准扑克牌中，从中随机抽取 5 张牌，不放回地抽样。则选出的 5 张牌中皇后的总数的概率为_____。

10. 设事件 A 发生的概率为 0.4，事件 B 发生的概率为 0.3，且 $P(A \cup B) = 0.7$ ，则事件“A 不发生且 B 发生”的概率 $P(A' \cap B) =$ _____。

11. 设事件 A 和事件 B 相互独立，且 $P(A) = 0.2$ ， $P(B) = 0.6$ ，则事件“A 不发生且 B 不发生”的概率 $P(A' \cap B') =$ _____。

12. 设二维随机变量 (X, Y) 服从均匀分布 $U(2, 5) \times U(4, 6)$ ，则事件 $X + Y > 10$ 的概率为_____。

二、单选题（共 6 小题，每题 2 分，共计 12 分）

1. 某种产品的生产厂家有两个供应商供货，供应商 A 的产品次品率为 10%，供应商 B 的产品次品率为 15%。该厂家每次购买时以相等的概率选择其中一个供应商。现从该厂家购买一件产品，发现该产品是次品。以下哪个结论是正确的。（ ）

- A. 该产品来自供应商 A 的概率为 10%
- B. 该产品来自供应商 B 的概率为 15%
- C. 该产品来自供应商 A 的概率为 $1/3$
- D. 该产品来自供应商 B 的概率为 $1/3$

2. 甲、乙、丙三个人玩掷硬币游戏。一次游戏中，每人依次抛一次硬币，正面记 1 分反面记 0 分。已知甲、乙、丙三个人的胜率分别为 60%，50%，40%。下列选项正确的是。（ ）

- A. 此游戏中甲、乙、丙三个人的平均得分相等
- B. 此游戏中甲的平均得分高于乙
- C. 此游戏中乙的平均得分高于甲
- D. 此游戏中丙的平均得分最低

3. 某咖啡店有 5 种口味的咖啡豆供应，每种口味的咖啡豆库存量相同。一

名顾客准备购买 3 包咖啡豆，可以重复选择同一种口味。说法正确的是。()

- A. 顾客购买的咖啡豆的口味组合共有 125 种
- B. 顾客购买的咖啡豆的口味组合共有 15 种
- C. 顾客购买的咖啡豆的口味组合共有 10 种
- D. 顾客购买的咖啡豆的口味组合共有 5 种

4. 某游乐园购买了 1000 个奖品，并打算在游乐园的游戏作为奖品发放。奖品一共有 3 种：一等奖 10 个，二等奖 50 个，三等奖 940 个。哪个选项是正确的。()

- A. 一个游客只能获得一等奖
- B. 一个游客只能获得二等奖
- C. 一个游客只能获得三等奖
- D. 一个游客有可能获得一等、二等或三等奖

5. 甲、乙、丙三个人参加抽奖活动。一共有 100 个奖品，其中 5 个是一等奖，15 个是二等奖，80 个是三等奖。以下选项正确的是。()

- A. 三个人中至少有一个人获得一等奖的概率小于 95%
- B. 三个人中至少有一个人获得二等奖的概率小于 95%
- C. 三个人中至少有一个人获得三等奖的概率小于 95%
- D. 三个人中至少有一个人获得奖品的概率小于 95%

6. 某手机型号的故障率为 5%。现有 1000 台这种型号的手机，其中一部分选择了延长保修服务。已知选择延长保修的手机故障率为 2%，未选择延长保修的手机故障率为 6%。哪个选项是正确的。()

- A. 选择延长保修的手机故障概率小于未选择延长保修的手机
- B. 选择延长保修的手机数量多于未选择延长保修的手机的数量
- C. 选择延长保修的手机故障率高于未选择延长保修的手机
- D. 选择延长保修的手机数量少于未选择延长保修的手机的数量

三、判断题（共 11 小题，每题 2 分，共计 22 分）

- 1. 在一次投掷硬币的实验中，正面和反面出现的概率相等。()
- 2. 两个相互独立的事件一定是互斥事件。()
- 3. 如果两个事件不相关，则它们一定是独立事件。()

4. 在一副扑克牌中，从中随机抽取一张牌，抽到红桃的概率为 $1/4$ 。()
5. 在一场篮球比赛中，某球员的投篮命中率为 50%，那么他连续射击 5 次全部命中的概率为 $1/32$ 。()
6. 在一个有限的整数数列中，每个整数出现的概率都相等。()
7. 甲、乙、丙三人参加抽奖活动，中奖概率都为 $1/3$ 。那么他们三人都中奖的概率为 $1/27$ 。()
8. 在一家制造公司中，某一生产线每天生产的产品中有 2% 存在缺陷。某天随机抽取 10 个产品进行检查，发现其中 2 个产品存在缺陷。因此，生产线每天有 20% 的产品存在缺陷。()
9. 如果事件 A 的概率为 0.8，事件 B 的概率为 0.5，那么事件 A 与事件 B 同时发生的概率一定小于等于 0.5。()
10. 在一次投掷两个骰子的实验中，出现两个骰子的点数和为 7 的概率和为 8 的概率相等。()
11. 一次抽奖活动中，100 个人参与，每人只能获得一个奖品。已知有 10 个一等奖，20 个二等奖，70 个三等奖。那么每个人获得奖品的概率都相等。()

四、应用题（共 3 小题，每题 8 分，共计 24 分）

1. 一个有限的正整数集合 $S = \{1, 2, 3, \dots, n\}$ ，从中随机选择两个数。定义事件 A 为两个选择的数之和为一个偶数，事件 B 为两个选择的数之积为一个奇数。事件 A 和事件 B 是否互斥，并且说明理由。

2. 设 X 和 Y 是两个相互独立的随机变量，其分布律分别为 $P(X=x)$ 和 $P(Y=y)$ ，对于实数 a 和 b ，定义随机变量 $Z = aX + bY$ 。随机变量 Z 的期望值 $E(Z)$ 是否与 a 、 b 有关，并说明理由。

3. 有一个有限集合 S ，其中的元素按照概率分布 $P(S)$ 出现。设 A 、 B 是 S 的两个子集，定义事件 X 为在 S 中随机选择的元素属于 A ，事件 Y 为在 S 中随机选择的元素属于 B 。事件 X 和事件 Y 的独立性是否意味着事件 A 和事件 B 的独立性，并说明理由。

五、计算题（共计 18 分）

某电商平台进行了一项用户行为分析，调查了 1000 名用户在网站上的购物行为。调查结果显示，在这 1000 名用户中，有 600 人购买了商品 A，400 人购买了商品 B，其中有 300 人既购买了商品 A 又购买了商品 B。

1. 计算购买了商品 A 的用户在总用户中的比例。

2. 从购买了商品 A 的用户中随机选择 10 人，至少有 1 人也购买了商品 B 的概率是多少？

3. 从购买了商品 A 的用户中随机选择 100 人，购买了商品 B 的人数大于等于 50 人的概率是多少？