# **第12章** 概率与统计

1.[全国二2025·1]样本数据的平均数为（ ）

A．8 B．9 C．12 D．18

【答案】C

【详解】.

2.[天津2025·5]已知*r*为相关系数，则下列说法错误的是（ ）

A．若随机变量则

B．若随机变量

C．若越趋近于1，则线性相关程度越强

D．若越趋近于0，则线性相关程度越弱

【答案】B

【详解】对于A，由知，该正态分布曲线关于直线对称，所以，故A正确；

对于B，由知，该正态分布曲线关于直线对称，所以，故B错误；

对于C和D，样本相关系数的取值范围为当越接近于1时，成对样本数据的线性相关程度越强；当越接近于0时，成对样本数据的线性相关程度越弱，故C，D正确．综上所述，故选B．

3.[上海2025·13]独立，, 则（ ）

A．0 B． C． D．1

【答案】B

【详解】由题意，.

4.[全国一2025·14]一个箱子里有5个相同的球，分别以标号，若每次取一颗，从中有放回地取三次，记至少取出一次的球的个数为,则数学期望\_\_\_\_\_\_．

【答案】

【详解】依题意，的可能取值为1，2，3，总的选取可能数为，

.

故.

5.[天津2025·13]某同学每周在操场跑圈2次，一次跑5圈或6圈．

已知：该同学第一次跑5圈或6圈的概率均为0.5，

若第一次跑5圈，则第二次跑5圈的概率为0.4，跑6圈的概率为0.6；

若第一次跑6圈，则第二次跑5圈的概率为0.6，跑6圈的概率0.4，

（i）该同学一周跑11圈的概率为\_\_\_\_\_\_\_．

（ii）若该同学一周至少跑11圈为运动量达标，连续跑4圈，记达标的周数为随机变量，则的期望\_\_\_\_\_\_．

【答案】0.6 3.2

【详解】①该同学一周跑11圈的概率为；

②该同学一周运动量达标的概率为．由题意知服从二项分布，所以．

6.[上海2025·6]随机变量的分布是则期望\_\_\_\_\_\_\_.

【答案】6.3

【详解】由题意，.

7.[全国一2025·15]为研究某疾病与超声波检查结果的关系，从做过超声波检查的人群中随机调查1000人，得到如下列联表：

| 超声检查结果  组别 | 正常 | 不正常 | 合计 |
| --- | --- | --- | --- |
| 患该疾病 | 20 | 180 | 200 |
| 未患该疾病 | 780 | 20 | 800 |
| 合计 | 800 | 200 | 1000 |

（1）记超声波检查结果不正常者患该疾病的概率为*P*，求*P*的估计值；

（2）根据小概率值的独立性检验，分析超声波检查结果是否与患该疾病有关.

附：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 0.050 | 0.010 | 0.001 |
|  | 3.841 | 6.635 | 10.828 |

【解】(1)在1000个样本中，超声波检查结果不正常的人中患有该疾病的频率为.

以样本频率估计总体概率，的估计值为0.9

(2)超声波检查结果与是否患病无关，



根据小概率值的独立性检验，我们推断不成立,即超声波检查结果与是否患病有关，该推断犯错误的概率不超过0.001.

8.[全国二2025·19]甲、乙两人进行乒乓球练习，每个球胜者得1分，负者得0分．设每个球甲胜的概率为，乙胜的概率为*q*，，且各球的胜负相互独立，对正整数，记为打完*k*个球后甲比乙至少多得2分的概率，为打完*k*个球后乙比甲至少多得2分的概率．

(1)求（用*p*表示）．

(2)若，求*p*．

(3)证明：对任意正整数*m*，．

（1）【解】为打完3个球后甲比乙至少多得两分的概率，故只能甲胜三场，

故所求为，

为打完4个球后甲比乙至少多得两分的概率，故甲胜三场或四场，

故所求为；

（2）【解】由（1）得，，同理，

若，，

则，

由于，所以，解得；

（3）【证明】





.





.

所以，，

同理可证：，.

故，即.

另一方面，



同理可证.

故结合，

可得，即，证毕.

9.[北京2025·18]有一道选择题考查了一个知识点，甲、乙两校各随机抽取100人，甲校有80人答对，乙校有75人答对，用频率估计概率．

(1)从甲校随机抽取1人，求这个人做对该题目的概率．

(2)从甲、乙两校各随机抽取1人，设*X*为做对的人数，求恰有1人做对的概率以及*X*的数学期望．

(3)若甲校同学掌握这个知识点则有的概率做对该题目，乙校同学掌握这个知识点则有的概率做对该题目，未掌握该知识点的同学都是从四个选项里面随机选择一个，设甲校学生掌握该知识点的概率为，乙校学生掌握该知识点的概率为，试比较与的大小（结论不要求证明）

【解】（1）用频率估计概率，从甲校随机抽取1人，做对题目的概率为.

（2）设为“从甲校抽取1人做对”，则，则，

设为“从乙校抽取1人做对”，则，则，

设为“恰有1人做对”，故，

而可取，

，，，

故的分布列如下表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

故.

（3）设为 “甲校掌握该知识的学生”，

因为甲校掌握这个知识点则有的概率做对该题目，

未掌握该知识点的同学都是从四个选项里面随机选择一个，

故即，故，

同理有，故，

故.

10.[上海2025·17]中国队获得2024巴黎奥运会混合泳金牌，网上查阅质料获得近十届奥运会该项目金牌成绩，数据如下：

206.78 207.46 207.95 209.34 209.35 210.68 213.73 214.84 216.93 216.93

(1)该数据极差和中位数；

(2)抽三个数据，恰有两个大于210的概率；

(3)10组数据对应的年份平均值是2006，成绩与年份回归直线方程为, 请预测2028年该项目成绩.

【解】(1)由题意，数据最大值为216.93，最小值为206.78，

故极差为, 中位数为

(2)由题意，数据共有10个，211以上数据共有4个，故设恰有2个数据在211以上为事件, 故恰有2个数据在211以上的概率为

(3）由题意，比赛成绩的平均数为





故过, 则即

故当时，, 故2028年冠军队的成绩约为204.557.