

考点限时训练(十七) 第 17 讲 概率、离散型随机变量及其分布、期望、方差

答案	题号
	1
	2
	3
	4
	5
	6

1. 某地区空气质量监测资料表明,一天的空气质量为优良的概率是 0.75,连续两天为优良的概率是 0.6. 已知某天的空气质量为优良,则随后一天的空气质量为优良的概率是()
- A. 0.8 B. 0.75
C. 0.6 D. 0.45
2. 下图茎叶图表示的是甲、乙两人在 5 次综合测评中的成绩,其中一个数字被污损,则乙的平均成绩超过甲的平均成绩的概率为 ()

甲			乙	
9	8		8	3 3 7
2	1 0		9	● 9

- A. $\frac{1}{10}$ B. $\frac{1}{9}$
C. $\frac{1}{8}$ D. $\frac{1}{5}$
3. 已知随机变量 ξ 的分布列是

ξ	-1	0	2
P	$\frac{\sin \alpha}{4}$	$\frac{\sin \alpha}{4}$	$\cos \alpha$

- 其中 $\alpha \in (0, \frac{\pi}{2})$, 则 $E(\xi) =$ ()
- A. $2\cos \alpha + \frac{1}{4}\sin \alpha$ B. $\cos \alpha + \frac{1}{2}\sin \alpha$
C. 0 D. 1
4. 一个篮球运动员投篮一次得 3 分的概率为 a , 得 2 分的概率为 b , 不得分的概率为 $c(a, b, c \in (0, 1))$. 已知他投篮一次得分的数学期望为 2(不计其他得分情况), 则 ab 的最大值为 ()

- A. $\frac{1}{48}$ B. $\frac{1}{24}$
C. $\frac{1}{12}$ D. $\frac{1}{6}$
5. 已知 3 件次品和 2 件正品混在一起, 现需要通过检测将其区分, 每次随机检测一件产品, 检测后不放回, 则在第一次取出次品的条件下, 第二次取出的也是次品的概率是 ()
- A. $\frac{3}{10}$ B. $\frac{3}{5}$
C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{1}{4}$

- * 6. 体育课的排球发球项目考试的规则是: 每位学生最多可发球 3 次, 一旦发球成功, 则停止发球, 否则一直发到 3 次为止. 设某学生一次发球成功的概率为 $p(p \neq 0)$, 发球次数为 X , 若 X 的数学期望 $E(X) > 1.75$, 则 p 的取值范围是 ()

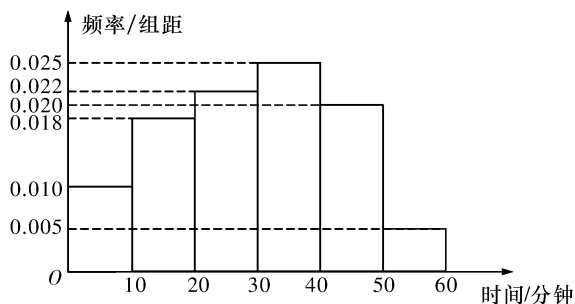
- A. $(0, \frac{7}{12})$ B. $(0, \frac{1}{2})$
C. $(\frac{7}{12}, 1)$ D. $(\frac{1}{2}, 1)$

7. 在区间 $[0, \frac{\pi}{2}]$ 上任选两个数 x 和 y , 则 $y < \sin x$ 的概率为 _____.

8. 设随机变量 $\xi \sim B(2, p)$, $\eta \sim B(4, p)$, 若 $P(\xi \geq 1) = \frac{5}{9}$, 则 $P(\eta \geq 2)$ 的值为 _____.

9. 两个实习生每人加工一个零件, 加工为一等品的概率分别为 $\frac{2}{3}$ 和 $\frac{3}{4}$, 两个零件是否加工为一等品相互独立, 则这两个零件中恰有一个一等品的概率为 _____.

- * 10. 电视传媒公司为了了解某地区电视观众对某类体育节目的收视情况, 随机抽取了 100 名观众进行调查. 下面是根据调查结果绘制的观众日均收看该体育节目时间的频率分布直方图.



将日均收看该体育节目时间不低于 40 分钟的观众称为“体育迷”.

- (1) 根据已知条件完成下面的 2×2 列联表, 并据此资料你是否 95% 的把握认为“体育迷”与性别有关?

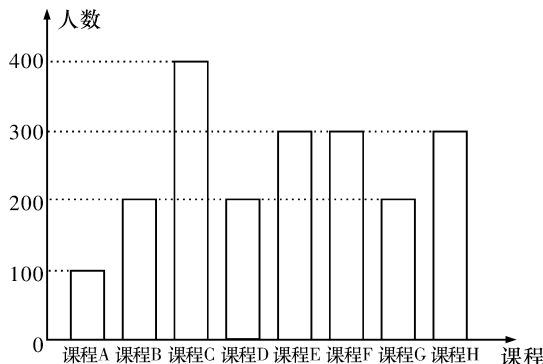
	非体育迷	体育迷	合计
男			
女		10	55
合计			

- (2) 将上述调查所得到的频率视为概率. 现在从该地区大量电视观众中, 采用随机抽样方法每次抽取 1 名观众, 抽取 3 次, 记被抽取的 3 名观众中的“体育迷”人数为 X . 若每次抽取的结果是相互独立的, 求 X 的分布列, 期望 $E(X)$ 和方差 $D(X)$.

附： $K^2 = \frac{n(ad-bc)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$

$P(K^2 > k)$	0.05	0.01
k	3.841	6.635

12. 为了响应教育部颁布的《关于推进中小学生研学旅行的意见》，某校计划开设八门研学旅行课程，并对全校学生的选择意向进行调查（调查要求全员参与，每个学生必须从八门课程中选出唯一一门课程）。本次调查结果整理成条形图如下。



上图中，已知课程 A, B, C, D, E 为人文类课程，课程 F, G, H 为自然科学类课程。为进一步研究学生选课意向，结合上面图表，采取分层抽样方法从全校抽取 1% 的学生作为研究样本组（以下简称“样本组”）。

- (1) 在“样本组”中，选择人文类课程和自然科学类课程的人数各有多少？
- (2) 为参加某地举办的自然科学营活动，从“样本组”所有选择自然科学类课程的同学中随机抽取 3 名同学前往，其中选择课程 F 或课程 H 的同学参加本次活动的费用为每人 1 000 元，选择课程 G 的同学参加本次活动的费用为每人 1 500 元。
 - (i) 设随机变量 X 表示选出的 3 名同学中选择课程 G 的人数，求随机变量 X 的分布列；
 - (ii) 设随机变量 Y 表示选出的 3 名同学参加自然科学营的费用总和，求随机变量 Y 的数学期望。

11. 中国航母“辽宁舰”是中国第一艘航母，“辽宁”号以 4 台蒸汽轮机为动力，为保证航母的动力安全性，科学家对蒸汽轮机进行了 170 余项技术改进，增加了某项新技术，该项新技术要进入试用阶段前必须对其中的三项不同指标甲、乙、丙进行量化检测。假如该项新技术的指标甲、乙、丙独立通过检测合格的概率分别为 $\frac{3}{4}$ 、 $\frac{2}{3}$ 、 $\frac{1}{2}$ 。指标甲、乙、丙合格分别记为 4 分、2 分、4 分；若某项指标不合格，则该项指标记 0 分，各项指标检测结果互不影响。
- (1) 求该项技术量化得分不低于 8 分的概率；
 - (2) 记该项新技术的三个指标中被检测合格的指标个数为随机变量 X，求 X 的分布列与数学期望。