**江苏省仪征中学2021—2022学年度第二学期高二数学周三练试卷5**

**2022年4月13日**

一．单选题

1．向量***a***＝(2，4，*x*)，***b***＝(2，*y*，2)，若|***a***|＝6，且***a***⊥***b***，则*x*＋*y*的值为( )

A．－3 B．1 C．－3或1 D．3或1

2．口袋中装有大小形状相同的红球3个，白球3个，小明从中不放回的逐一取球，已知在第一次取得红球的条件下，第二次取得白球的概率为（ ）

A．0.4 B．0.5 C．0.6 D．0.75

3．已知随机变量*X*的分布列为设，则等于（ ）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *X* | 0 | 1 | 2 |
| *P* |  |  |  |

A． B． C． D．

4．已知的展开式中所有项的系数之和为64，则展开式中含有的项系数为（ ）

A．20 B．30 C．45 D．60

5. 某学校为了做好复学工作，防疫工作组组织了6个志愿服务小组，分配到4个大门进行行李搬运志愿服务，若每个大门至少分配1个志愿服务小组，每个志愿服务小组只能在1个大门进行服务，则不同的分配方法种数为（ ）

A．65 B．125 *C*，780 D．1560

****6．在棱长为$2$的正方体$ABCD-A\_{1}B\_{1}C\_{1}D\_{1}$中，$E,F$分别为棱$AA\_{1}$、$BB\_{1}$的中点，$G$为棱$A\_{1}B\_{1}$上的一点，且$A\_{1}G=λ(0<λ<2)$，则点$G$到平面$D\_{1}EF$的距离为（ ）

A. $2\sqrt{3}$ B. $\sqrt{2}$ C. $\frac{2\sqrt{2}λ}{3}$ D. $\frac{2\sqrt{5}}{5}$

1. 多选题

7．下列说法中，正确的命题是（ ）

A. 已知随机变量*X*服从正态分布，若，则
B. ，
C. 线性相关系数*r*越大，两个变量的线性相关性越强；反之，线性相关性越弱
D. 已知随机变量满足，，若，则随着*x*的增大而减小

8．2020年3月，为促进疫情后复工复产期间安全生产，某医院派出甲、乙、丙、丁4名医生到*A*，*B*，*C*三家企业开展“新冠肺炎”防护排查工作，每名医生只能到一家企业工作，则下列结论正确的是（ ）

A．所有不同分派方案共种．

B．若每家企业至少分派1名医生，则所有不同分派方案共36种．

C．若每家企业至少分派1名医生，且医生甲必须到*A*企业，则所有不同分派方案共12种．

D．若*C*企业最多派1名医生，则所有不同分派方案共32种．

1. 填空题

9．已知随机变量，若，则\_\_\_\_\_\_\_．

10．如图，给图中的*A*，*B*，*C*，*D*，*E*，*F*六个点涂色，要求每个点涂一种颜色，且图中每条线段的两个端点涂不同颜色，若有四种颜色可供选择，则不同的涂色方法共有\_\_\_\_\_\_\_种．

四．解答题

11．已知的展开式中，前三项的系数成等差数列．

（1）求*n*；

（2）求展开式中的有理项；

（3）求展开式中系数最大的项．

12．每年的3月12日是植树节，某公司为了动员职工积极参加植树造林，在植树节期间开展植树有奖活动，设有甲、乙两个摸奖箱，每箱内各有8个大小质地完全相同的球，甲箱内有3个红球，5个黄球，乙箱内有3个红球，4个黄球，1个黑球，摸奖环节安排在植树活动结束后，每位植树者植树每满25棵获得一次甲箱内摸奖机会，植树每满40棵获得一次乙箱内摸奖机会，摸奖者每次摸两个球后放回原箱，摸得两个红球奖50元，两球颜色不同奖20元，摸得两黄球则没有奖金，为体现公平性，植树总数低于80棵的员工，只能选择甲、乙两个摸奖箱中的一个进行摸奖；植树总数不低于80棵的员工，可自由搭配甲、乙两箱内的摸奖次数．

（1）经统计，该公司此次植树活动共有200名员工参加，且植树棵数*X*近似服从正态分布，请估计植树的棵数*X*在区间内的人数（结果四舍五入取整数）；

（2）某位植树者获得一次甲箱内摸奖机会，设中奖金额为随机变量*Y*（单位：元），求*Y*的分布列；

（3）某人植树90棵，有三种摸奖方法，方法一：甲箱内摸奖三次：方法二：乙箱内摸奖两次；方法三：甲箱内摸奖两次，乙箱内摸奖一次，请问：这位植树者选哪种方法所得奖金的期望值最大．

附：若，则，．

**江苏省仪征中学2021—2022学年度第二学期高二数学周三练试卷5解析版**

一．单选题

1．向量***a***＝(2，4，*x*)，***b***＝(2，*y*，2)，若|***a***|＝6，且***a***⊥***b***，则*x*＋*y*的值为( )

A．－3 B．1 C．－3或1 D．3或1

【答案】 C

2．口袋中装有大小形状相同的红球3个，白球3个，小明从中不放回的逐一取球，已知在第一次取得红球的条件下，第二次取得白球的概率为（ ）

A．0.4 B．0.5 C．0.6 D．0.75

【详解】记“第一次取得红球”为事件*A*，“第二次取得白球"为事件*B*，则，，于是得，

所以在第一次取得红球的条件下，第二次取得白球的概率为0.6．

故选：C．

3．已知随机变量*X*的分布列为设，则等于（ ）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *X* | 0 | 1 | 2 |
| *P* |  |  |  |

A． B． C． D．

【详解】由*X*的分布列得，

，

因为，

则

故选：B．

4．已知的展开式中所有项的系数之和为64，则展开式中含有的项系数为（ ）

A．20 B．30 C．45 D．60

【详解】

令，则，解得：；则展开式的通项为：，

令，解得：，则；

令，解得：，则；

∴展开式中含有的项的系数为．

故选：A．

5. 某学校为了做好复学工作，防疫工作组组织了6个志愿服务小组，分配到4个大门进行行李搬运志愿服务，若每个大门至少分配1个志愿服务小组，每个志愿服务小组只能在1个大门进行服务，则不同的分配方法种数为（ ）

A．65 B．125 *C*，780 D．1560

【解析】6人分成4组有两种方案：“”、“”共有种方法，4组分配到4个大门有种方法；

根据乘法原理不同的分配方法数为．故选D．

****6．在棱长为$2$的正方体$ABCD-A\_{1}B\_{1}C\_{1}D\_{1}$中，$E,F$分别为棱$AA\_{1}$、$BB\_{1}$的中点，$G$为棱$A\_{1}B\_{1}$上的一点，且$A\_{1}G=λ(0<λ<2)$，则点$G$到平面$D\_{1}EF$的距离为$($   $)$

A. $2\sqrt{3}$ B. $\sqrt{2}$ C. $\frac{2\sqrt{2}λ}{3}$ D. $\frac{2\sqrt{5}}{5}$

【解答】

解：以$D$为原点，$DA$为$x$轴，$DC$为$y$轴，$DD\_{1}$为$z$轴，建立空间直角坐标系，如图：则$G(2,λ,2)$，$D\_{1}(0,0,2)$，$E(2,0,1)$，$F(2,2,1)$，
$\vec{ED\_{1}}=(-2,0,1)$，$\vec{EF}=(0,2,0)$，$\vec{EG}=(0,λ,1)$，
设平面$D\_{1}EF$的法向量$\vec{n}=(x,y,z)$，
则$\left\{\begin{matrix}\vec{n}⋅\vec{ED\_{1}}=-2x+z=0\\\vec{n}⋅\vec{EF}=2y=0\end{matrix}\right.$，取$x=1$，得$\vec{n}=(1,0,2)$，
$∴$点$G$到平面$D\_{1}EF$的距离为：
$d=\frac{|\vec{EG}⋅\vec{n}|}{|\vec{n}|}=\frac{2}{\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$．
故选：$D$．

1. 多选题

7．下列说法中，正确的命题是（ ）

A. 已知随机变量*X*服从正态分布，若，则
B. ，
C. 线性相关系数*r*越大，两个变量的线性相关性越强；反之，线性相关性越弱
D. 已知随机变量满足，，若，则随着*x*的增大而减小

【解答】随机变量*X*服从正态分布，
正态曲线的对称轴是
，，
，*A*正确；
由期望公式和方差公式得，，故*B*错误；
两个随机变量的线性相关性越强，则相关系数*r*的绝对值越接近于1，故*C*错误；
由随机变量的期望值和方差可知：已知随机变量满足，，
则，
若，则随着*x*的增大而减小，故*D*正确．
故选

8．2020年3月，为促进疫情后复工复产期间安全生产，某医院派出甲、乙、丙、丁4名医生到*A*，*B*，*C*三家企业开展“新冠肺炎”防护排查工作，每名医生只能到一家企业工作，则下列结论正确的是（ ）

A．所有不同分派方案共种．

B．若每家企业至少分派1名医生，则所有不同分派方案共36种．

C．若每家企业至少分派1名医生，且医生甲必须到*A*企业，则所有不同分派方案共12种．

D．若*C*企业最多派1名医生，则所有不同分派方案共32种．

【解析】对于选项A：所有不同分派方案共有种，故错误；

对于选项B：若每家企业至少分派1名医生，则有种，故正确；

对于选项C：若每家企业至少分派1名医生，且医生甲必须到*A*企业，若*A*企业分2人，则有种；若*A*企业分1人，则有种，所以共有种，故正确；

对于选项D：若*C*企业没有派医生去，每名医生有2种选择，则共有种，若*C*企业派1名医生则有种，所以共有种，故错误；故选BC．

1. 填空题

9．已知随机变量，若，则\_\_\_\_\_\_\_．

【详解】

如上图，概率分布是按照对称的，，．

10．如图，给图中的*A*，*B*，*C*，*D*，*E*，*F*六个点涂色，要求每个点涂一种颜色，且图中每条线段的两个端点涂不同颜色，若有四种颜色可供选择，则不同的涂色方法共有\_\_\_\_\_\_\_种．

【详解】

计算不同涂色方法数有两类办法：

当涂四色时，先涂*A*，*E*，*D*，有种涂法，再从*B*，*F*，*C*中选一点涂第四种颜色，如*B*，再涂*F*，

若*F*与*D*同色，则*C*有2种涂法，若*F*与*D*异色，则*C*有1种涂法，于是得有种涂法，

当涂三色时，先涂*A*，*E*，*D*，有种涂法，再涂*B*，有2种涂法，则*F*，*C*各有1种涂法，于是得有种涂法，

利用分类加法计数原理得不同涂色方法数为：（种），

所以不同的涂色方法共有264种．

四．解答题

11．已知的展开式中，前三项的系数成等差数列．

（1）求*n*；

（2）求展开式中的有理项；

（3）求展开式中系数最大的项．

11．解：（1）由二项展开式知，前三项的系数分别为，由已知得，解得（舍去）．

（2）的展开式的通项，

要求有理项，则必为整数，即，共3项，这3项分别是．

（3）设第项的系数为最大，则，

则，

**，解得．

当时，，当时，，

因此，第3项和第4项的系数最大，

故系数最大的项为．

12．每年的3月12日是植树节，某公司为了动员职工积极参加植树造林，在植树节期间开展植树有奖活动，设有甲、乙两个摸奖箱，每箱内各有8个大小质地完全相同的球，甲箱内有3个红球，5个黄球，乙箱内有3个红球，4个黄球，1个黑球，摸奖环节安排在植树活动结束后，每位植树者植树每满25棵获得一次甲箱内摸奖机会，植树每满40棵获得一次乙箱内摸奖机会，摸奖者每次摸两个球后放回原箱，摸得两个红球奖50元，两球颜色不同奖20元，摸得两黄球则没有奖金，为体现公平性，植树总数低于80棵的员工，只能选择甲、乙两个摸奖箱中的一个进行摸奖；植树总数不低于80棵的员工，可自由搭配甲、乙两箱内的摸奖次数．

（1）经统计，该公司此次植树活动共有200名员工参加，且植树棵数*X*近似服从正态分布，请估计植树的棵数*X*在区间内的人数（结果四舍五入取整数）；

（2）某位植树者获得一次甲箱内摸奖机会，设中奖金额为随机变量*Y*（单位：元），求*Y*的分布列；

（3）某人植树90棵，有三种摸奖方法，方法一：甲箱内摸奖三次：方法二：乙箱内摸奖两次；方法三：甲箱内摸奖两次，乙箱内摸奖一次，请问：这位植树者选哪种方法所得奖金的期望值最大．

附：若，则，．

12.【详解】解：（1）由题意知，

**，

所以，

估计植树的棵树*X*在区间内的人数是68人．

（2）随机变量*Y*的所有可能取值为0，20，50，

则，，，

所以*Y*的分布列为：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Y* | 0 | 20 | 50 |
| *P* |  |  |  |

（3）方法一：甲箱内摸奖三次，

由2）得，

所以，即方法一所得奖金的数学期望是．

方法二：乙箱内摸奖两次，

在乙箱中摸奖一次，设中奖金额为随机变量*Z*，则随机变量*Z*的所有可能取值为0，20，50，

则，，，

所以*Z*的分布列为：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Z* | 0 | 20 | 50 |
| *P* |  |  |  |

所以，

所以，即方法二所得奖金的数学期望是．

方法三：甲箱内摸奖两次，乙箱内摸奖一次．

**，即方法三所得奖金的数学期望是，

因为，所以选方法三所得奖金的期望值最大．