大庆实验中学实验二部2019级高（二）下学期月考

数学（理科）试题

出题人：姜本超 苏立志 吕东宝 张继云

审题人：姜本超 苏立志 吕东宝 张继云

考试时间：120分钟 满分：150分

1. 选择题（本大题共12小题，每小题5分，共60分）

1．若复数，则的虚部是 （ ）

A． B． C． D．

2．命题的否定为 （ ）

A． B．

C． D．

3．下列数据中，拟合效果最好的回归直线方程，其对应的相关指数为 （ ）

A． B． C．  D．

4．大庆实验中学安排某班级某天上午五节课课表，语文、数学、外语、物理、化学各一节，现要求数学和物理不相邻，且都不排在第一节，则课表排法的种数为 （ ）

A． B． C． D．

5．展开式中含项系数是 （ ）

A． B． C．  D．

6．给出下面类比推理命题（其中为有理数集，为实数集，为复数集）：

①若，则类比推出若，则；

②若，则类比推出若，则；

③若，则类比推出若，则；

④若，则复数且类比推出若，

则且；其中类比结论正确的是 （ ）

A．①③ B．②③ C．②④ D． ①④

7．在中国共产党建党100年之际，我校团委决定举办“鉴史知来”读书活动，经过选拔，共10人的作品被选为优秀作品，其中高一年级5人，高二年级5人，现采取抽签方式决定作品播出顺序，则高二年级5名同学的作品在前7顺位全部被播放完的概率为 （ ）

A． B． C． D．

8．在极坐标系中，直线的方程为与曲线的位置关系为 （ ）

A．相交 B．相切 C．相离 D．不确定，与有关

9．在大庆市第一次高考模拟考试之后，我校决定派遣8名干部分成三组，分别到高三年级的三个不同层次班级进行调研，若要求每组至少2人，则不同的派遣方案共有 （ ）

A． 980种 B．2520种 C．2940种 D．5880种

10．“石头、剪刀、布”，又称“猜丁壳”，是一种流传多年的猜拳游戏，起源于中国，然后传到日本、朝鲜等地，随着亚欧贸易的不断发展，它传到了欧洲，到了近代逐渐风靡世界.游戏规则是：“石头”胜“剪刀”、“剪刀”胜“布”、“布”胜“石头”.若所出的拳相同，则为和局.小明和小华两位同学进行三局两胜制的“石头、剪刀、布”游戏比赛，则小华经过三局获胜的概率为（ ）

A． B． C． D．

11．近来，受冷空气影响，我市气温变化异常，时有降雨及大风天气，经预报台统计，我市每年四月份降雨的概率为，出现四级以上大风天气的概率为，在出现四级以上大风天气条件下，降雨的概率为，则在已知降雨的条件下，出现四级以上大风天气的概率为 （ ）

A． B． C． D． 

12．已知双曲线的左右焦点分别为,过点且垂直于轴的直线交该双曲线的左支于两点，分别交轴于两点，若的周长是12，则当取得最大时，该双曲线的离心率为 （ ）

A.  B. C. D. 

二、填空题（本大题共4小题，每小题5分，共20分）

13．若随机变量，则

14．若，

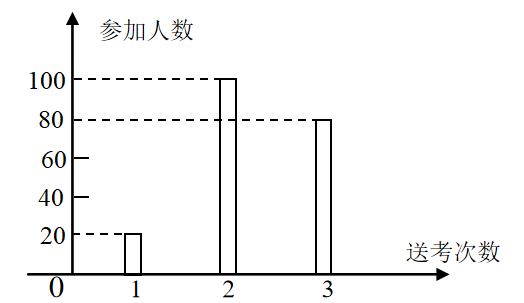
\_\_\_\_\_\_\_（用具体数字作答）

15．在复平面内，复数，，则的最小值为\_\_\_\_

16．若,不等式恒成立，则的取值范围是\_\_\_\_

三、解答题（本大题共6小题，17题10分，18-22每小题12分，共70分）

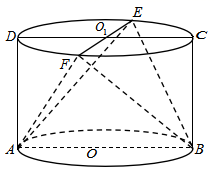
17．为创建国家级文明城市，某城市号召出租车司机在高考期间至少参加一次“爱心送考”，该城市某出租车公司共200名司机，他们参加“爱心送考”的次数统计如图所示.（1）求该出租车公司的司机参加“爱心送考”的人均次数；

（2）从这200名司机中任选两人，设这两人参加送考次数之差的绝对值为随机变量，求的分布列及数学期望.

18．在直角坐标系中，圆的方程为，直线，以坐标原点为极点，轴的正半轴为极轴建立极坐标系。

（1）写出圆和直线的极坐标方程；

（2）直线与圆和直线分别交于两点，求的取值范围.

19．如图，在圆柱中，四边形是其轴截面，为的直径，且，．

（1）求证：；

（2）若，求二面角平面角的余弦值．

20．2021年春晚首次采用“云”传播，“云”互动形式，实现隔空连线心意相通，全球华人心连心“云团圆”，共享新春氛围，“云课堂”亦是一种真正完全突破时空限制的全方位互动性学习模式．某市随机抽取200人对“云课堂”倡议的了解情况进行了问卷调查，记表示了解，表示不了解，统计结果如下表所示：

（表一） （表二）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 了解情况 |  |  |
| 人数 | 140 | 60 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 男 | 女 | 合计 |
|  | 80 |  |  |
|  |  | 40 |  |
| 合计 |  |  |  |

（1）请根据所提供的数据，完成上面的列联表（表二），并判断是否有99％的把握认为对“云课堂”倡议的了解情况与性别有关系;

（2）用样本估计总体，将频率视为概率，在男性市民和女性市民中各随机抽取4人，记“4名男性中恰有3人了解云课堂倡议”的概率为，“4名女性中恰有3人了解云课堂倡议”的概率为．试求出与，并比较与的大小．

附：临界值参考表的参考公式

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

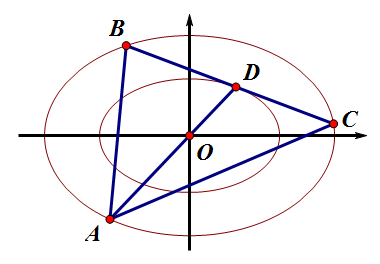
，其中）

21. 已知函数，

1. 若，求在处切线的方程；
2. 当时，恒成立，求的取值范围.

22．已知椭圆，椭圆，椭圆有相同的离心率且椭圆的短轴长为.

（1）求椭圆的标准方程；

（2）如图所示，过原点作直线交椭圆于点，交椭圆于点（位于点的异侧），过点作椭圆的切线交椭圆于两点.

（）求；

（）设的面积为，试判断的面积是否为定值，若是定值求出该定值，若不是，请说明理由。

参考答案：

选择题：ACDBA DABCC BA

填空题：

17. （1）该出租车公司司机参加送考的人均次数为：

.

（2）从该公司任选两名司机，记“这两人中一人参加1次，另一个参加2次送考”为事件，“这两人中一人参加2次，另一人参加3次送考”为事件，“这两人中一人参加1次，另一人参加3次送考”为事件，“这两人参加次数相同”为事件.

则，

，

.

的分布列：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 |
|  |  |  |  |

的数学期望

18.（1）圆的极坐标方程为，直线的极坐标方程为

（2），，其中，

，

由函数单调性可知的取值范围是

19. （1）证明：连接，在圆柱中中，平面，

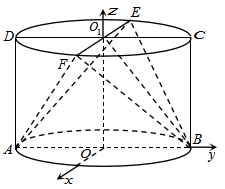
平面，，

，，平面，

又平面，，

在中，为的中点，；

（2）连接，则与该圆柱的底面垂直，

以点为坐标原点，、所在直线分别为、轴建立如下图所示的空间直角坐标系，设平面的法向量分别是，

由，得，

取，得，

设平面的法向量分别是，，

由，得，取，得，

，

由图可知，二面角为锐角，因此，二面角的余弦值为.

20. （1）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 男 | 女 | 合计 |
|  | 80 | 60 | 140 |
|  | 20 | 40 | 60 |
| 合计 | 100 | 100 | 200 |

．

对照临界值表知，有99％的把握认为对“云课堂”倡议了解情况与性别有关系．

（2）用样本估计总体，将频率视为概率，根据列联表得出，

男性了解“云课堂”倡议的概率为，

女性了解“云课堂”倡议的概率为：，

故，，

显然

21. 

22. （1）由已知可得，，则，，

椭圆的标准方程是

（2）（）设直线，分别于椭圆联立得

因为，，

当斜率不存在时，易得，所以

（）设过点的切线方程为，联立得①

联立得

将①代入得②

③



当斜率不存在时

所以