**高2022届学业质量调研抽测（第二次）**

**数学试卷**

**（数学试题卷共6页，考试时间120分钟，满分150分）**

**注意事项：**

**1.答卷前，考生务必将自己的学校、姓名、考号填写在答题卡上.**

**2.回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑.如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号.回答非选择题时，将答案写在答题卡上，写在本试卷上无效.**

**3.考试结束后，将本试卷和答题卡一并收回.**

**一、选择题：本大题共8小题，每小题5分，共40分.在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的.**

1. 已知复数满足，其中i为虚数单位，则（ ）

A.  B.  C.  D. 

2. 已知集合，，若有且只有2个元素，则*a*的取值范围是( )

A.  B.  C.  D. 

3. 若非零实数*a*，*b*满足，则下列不等式一定成立的是（ ）

A.  B. 

C.  D. 

4. 《巴黎协定》是2016年4月22日签署的气候变化协定，该协定为2020年后全球应对气候变化的行动作出了统一安排，中国政府一直致力于积极推动《巴黎协定》的全面有效落实.某工厂产生的废气经过过滤后排放，排放时污染物的数量不得超过1%.已知该工厂产生的废气在过滤过程中污染物的数量*P*（单位：毫克）与过滤时间*t*（单位：小时）之间的函数关系式为（*k*，均为正常数，*e*为自然对数的底数）.如果在前3小时的过滤过程中污染物被排除了90%，那么排放前至少还需要过滤的时间是（ ）

A. 小时 B. 3小时 C. 5小时 D. 6小时

5. 若、表示两个不同的平面，*m*为平面内的一条直线，则下列说法正确的是( )

A. “”是“”的充要条件

B. “”是“”必要不充分条件

C. “”是“”必要不充分条件

D. “”是“”的充分不必要条件

6. 已知王大爷养了5只鸡和3只兔子，晚上关在同一间房子里，清晨打开房门，这些鸡和兔子随机逐一向外走，则恰有2只兔子相邻走出房子的概率为（ ）

A.  B.  C.  D. 

7. 已知，若对任意恒成立，则实数*m*的最大值为（ ）

A. 2 B. 4 C.  D. 

8. 已知点*O*，*A*，*B*是同一平面内不同的三个点，且，若，的最小值为，则（ ）

A.  B.  C.  D. 

**二、选择题：本大题共4小题，每小题5分，共20分.在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求，全部选对的得5分，部分选对的得2分，有选错的得0分.**

9. 已知直线，圆，则下列结论正确是（ ）

A. 直线*l*恒过定点

B. 直线*l*与圆*C*恒有两个公共点

C. 直线*l*与圆*C*的相交弦长的最大值为

D. 当时，圆*C*与圆关于直线*l*对称

10. 设数列的前*n*项和为，已知，且，则下列结论正确的是（ ）

A. 是等比数列 B. 是等比数列

C.  D. 

11. 已知双曲线的左、右顶点分别为，，左、右焦点分别为，，点是双曲线的右支上一点，且三角形为正三角形（为坐标原点），记，的斜率分别为，，设为的内心，记，，的面积分别为，，，则下列说法正确的是（ ）

A.  B. 双曲线的离心率为

C  D. 

12. 半正多面体（）亦称“阿基米德多面体”，是由边数不全相同的正多边形围成的多面体，体现了数学的对称美.传统的足球，就是根据这一发现而制成，最早用于1970年的世界杯比赛.二十四等边体就是一种半正多面体，是由正方体切截而成的，它由八个正三角形和六个正方形构成（如图所示），若这个二十四等边体的棱长都为2，则下列结论正确的是（ ）



A. 平面

B. 异面直线和所成角为60°

C. 该二十四等边体的体积为

D. 该二十四等边体外接球的表面积为

**三、填空题：本大题共4小题，每小题5分，共20分.**

13. 若的展开式中只有第6项的二项式系数最大，则展开式中的常数项为\_\_\_\_\_\_.

14. 已知定义域为**R**的函数满足且，则函数的解析式可以是\_\_\_\_\_\_.

15. 设，，分别为的内角，，的对边，已知，则的值为\_\_\_\_\_\_.

16. 已知函数（e为自然对数底数），若关于*x*的方程有且仅有四个不同的解，则实数*k*的取值范围是\_\_\_\_\_\_.

**四、解答题：本大题共6小题，共70分.解答应写出文字说明，证明过程或演算步骤.**

17. 已知角，（，）的顶点与原点重合，始边与轴的非负半轴重合，点，分别在角，的终边上.

（1）设函数，，求函数的值域；

（2）若点在角的终边上，且线段的长度为，求的面积.

19. 设为数列的前项和，已知，.若数列满足，，.

（1）求数列和的通项公式；

（2）设，求数列的前项的和.

21. 如图，在几何体中，四边形为平行四边形，平面∥平面，、、都垂直于平面，*E*、*F*分别为、的中点.已知，.



（1）求证：；

（2）求二面角的正弦值.

23. 2021年某公司为了提升一项产品的竞争力和市场占有率，对该项产品进行了科技创新和市场开发，经过一段时间的运营后，统计得到*x*，*y*之间的五组数据如下表：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *x* | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| *y* | 9 | 11 | 14 | 26 | 20 |

其中，*x*（单位：百万元）是科技创新和市场开发的总投入，*y*（单位：百万元）是科技创新和市场开发后的收益.

（1）求相关系数*r*的大小（精确到0.01），并判断科技创新和市场开发后的收益*y*与科技创新和市场开发的总投入*x*的线性相关程度；

（2）该公司对该产品的满意程度进行了调研，在调研100名男女消费者中，得到的数据如下表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 满意 | 不满意 | 总计 |
| 男 | 45 | 10 | 55 |
| 女 | 25 | 20 | 45 |
| 总计 | 70 | 30 | 100 |

是否有99%的把握认为消费者满意程度与性别有关？

（3）对（2）中调研的45名女消费者，按照其满意程度进行分层抽样，从中抽出9名女消费者到公司进行现场考察，再从这9名女消费者中随机抽取4人进行深度调研，设这4人中选择“满意”的人数为*X*，求*X*的分布列及数学期望.

参考公式：①；

②，其中.

临界值表：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0.100 | 0.050 | 0.025 | 0.010 | 0.001 |
|  | 2.706 | 3.841 | 5.024 | 6.635 | 10.828 |

参考数据：.

25. 已知椭圆的左焦点为，不过坐标原点*O*且不平行于坐标轴的直线*l*与椭圆*C*有两个交点*A*，*B*，线段的中点为*Q*，直线的斜率与直线*l*的斜率的乘积为定值.

（1）求椭圆*C*的方程；

（2）若过点*F*的直线*m*交椭圆*C*于点*M*，*N*，且满足，求直线*m*的方程.

27. 已知函数.

（1）判断函数是否存在极值，并说明理由；

（2）设函数，若存在两个不相等的正数，，使得，证明：.

**高2022届学业质量调研抽测（第二次）**

**数学试卷**

**（数学试题卷共6页，考试时间120分钟，满分150分）**

**注意事项：**

**1.答卷前，考生务必将自己的学校、姓名、考号填写在答题卡上.**

**2.回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑.如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号.回答非选择题时，将答案写在答题卡上，写在本试卷上无效.**

**3.考试结束后，将本试卷和答题卡一并收回.**

**一、选择题：本大题共8小题，每小题5分，共40分.在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的.**

【1题答案】

【答案】B

【2题答案】

【答案】A

【3题答案】

【答案】D

【4题答案】

【答案】B

【5题答案】

【答案】C

【6题答案】

【答案】D

【7题答案】

【答案】B

【8题答案】

【答案】D

**二、选择题：本大题共4小题，每小题5分，共20分.在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求，全部选对的得5分，部分选对的得2分，有选错的得0分.**

【9题答案】

【答案】ABD

【10题答案】

【答案】BC

【11题答案】

【答案】ABD

【12题答案】

【答案】BCD

**三、填空题：本大题共4小题，每小题5分，共20分.**

【13题答案】

【答案】45

【14题答案】

【答案】（答案不唯一）；

【15题答案】

【答案】

【16题答案】

【答案】

**四、解答题：本大题共6小题，共70分.解答应写出文字说明，证明过程或演算步骤.**

【17题答案】

【答案】（1）

（2）

【18题答案】

【答案】（1），

（2）

【19题答案】

【答案】（1）证明见解析；

（2）﹒

【20题答案】

【答案】（1）0.84，科技创新和市场开发后的收益*y*与科技创新和市场开发的总投入*x*具有较强的相关性.

（2）有 （3）分布列见解析，

【21题答案】

【答案】（1）

（2）或

【22题答案】

【答案】（1）没有极值，理由见解析；

（2）证明见解析.