**怀化市中小学课程改革教育质量监测试卷**

**2021年上期期末考试高二数学**

**本试卷分第Ⅰ卷（选择题）和第Ⅱ卷（非选择题）两部分，共150分.时量：120分钟.**

**注意事项：**

**1. 答题前，考生务必将自己的姓名、准考证号写在答题卡和该试题卷的封面上，并认真核对条形码上的姓名、准考证号和科目.**

**2. 考生作答时，选择题和非选择题均须做在答题卡上，在本试题卷上答题无效.考生在答题卡上按答题卡中注意事项的要求答题.**

**3. 考试结束后，将本试题卷和答题卡一并交回.**

**4. 本试题卷共4页，如缺页，考生须声明，否则后果自负.**

一、单选题：本题共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. 设集合，，，则（ ）

A.  B.  C.  D. 

2. 复数的虚部为（ ）

A.  B. 1 C. 0 D. -1

3. 近年来，我国继续大力发展公办幼儿园，积极扶持普惠性民办幼儿园，使得普惠性学前教育资源迅速增加.如图为国家统计局发布的2010-2019年幼儿园数量及学前教育毛入园率统计图.根据该统计图，下列说法不一定正确的是（ ）

注：毛入园率.



A. 2019年，全国共有幼儿园28.1万所

B. 2019年的幼儿园数量比上一年大约增长了

C. 2010~2019年我国适合入读幼儿园的人数在持续增加

D. 2010~2019年我国幼儿园数量及学前教育毛入园率都在持续增加

4. 已知抛物线：，则（ ）

A. 它的焦点坐标为 B. 它的焦点坐标为

C. 它的准线方程是 D. 它的准线方程是

5. 二项式的展开式中，系数最大的项为（ ）

A. 第5项 B. 第6项 C. 第7项 D. 第8项

6. 尽管目前人类还无法准确预报地震，但科学家通过研究已经对地震有所了解，例如，地震释放出的能量（单位：焦耳）与地震里氏震级之间的关系为.据此推断2008年5月12日我国四川省汶川地区发生里氏8.0级地震所释放的能量是2019年8月18日台湾省花莲县发生里氏5.0级地震所释放的能量的（ ）倍.

A.  B. 4.5 C. 450 D. 

7. 天干地支纪年法源于中国，中国自古便有十天干与十二地支，十天干即甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸；十二地支即子、丑、寅、卯、辰、巳、午、未、申、酉、戌、亥.天干地支纪年法是按顺序以一个天干和一个地支相配.排列起来，天干在前，地支在后，天干由“甲”起，地支由“子”起，例如，第一年为“甲子”、第二年为“乙丑”，第三年为“丙寅”，以此类推，排列到“癸酉”后，天干回到“甲”重新开始，即“甲戌”，“乙亥”，然后地支回到“子”重新开始，即“丙子”，以此类推.今年是辛丑年，也是伟大、光荣、正确的中国共产党成立100周年，则中国共产党成立的那一年是（ ）

A. 辛酉年 B. 辛戊年 C. 壬酉年 D. 壬戊年

8. 已知函数，若存在，使得，则的最大值为（ ）

A. 0 B. -1 C.  D. 

二、多选题：本题共4小题，每小题5分，共20分.在每小题给出的选项中，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. 函数的导函数的图象如图所示，以下命题错误的是（ ）



A. -3是函数的极值点

B. -1是函数的最小值点

C. 在区间上单调递增

D. 在处切线的斜率小于零

10. 如图，四边形是圆柱的轴截面，是圆柱的一条母线，已知，，，则下列说法正确的是（ ）



A. 圆柱的侧面积为

B. 圆柱的侧面积为

C. 圆柱的表面积为

D. 圆柱的表面积为

11. 已知函数的部分图象如图所示，其中图象最高点和最低点的横坐标分别为和，图象在轴上的截距为，给出下列四个结论，其中正确的结论是（ ）



A. 的最小正周期为 B. 的最大值为2

C.  D. 为偶函数

12. 下列说法正确的是（ ）

A. 某投掷类游戏闯关规则是游戏者最多投掷5次，只要有一次投中，游戏者即闯关成功，并停止投掷，已知每次投中的概率为，则游戏者闯关成功的概率为

B. 从10名男生、5名女生中选取4人，则其中至少有一名女生的概率为

C. 已知随机变量的分布列为，则

D. 若随机变量，且.则，

三、填空题：本题共4小题，每小题5分，共20分.

13. 已知，，若，则\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

14. 已知是函数的零点，且，，则\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

15. 从1，2，3，4，5，6这六个数任取两个不同的数，则所取两个数的和能被5整除的概率为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

16. 古希腊数学家阿波罗尼斯发现：平面上到两定点，距离之比是常数的点的轨迹是一个圆心在直线上的圆，该圆简称为阿氏圆.根据以上信息，解决下面的问题：在棱长为2的正方体中，点是正方体的表面（包括边界）上的动点，若动点满足，则点所形成的阿氏圆的半径为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；若是的中点，且正方体的表面（包括边界）上的动点满足条件，则三棱锥体积的最大值是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.



四、解答题：本题共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. 在中，角，，所对的边分别为，，.且满足.

（1）求；

（2）已知，求外接圆的面积.

18. 设数列满足：，且.

（1）求数列的通项公式；

（2）若为与的等比中项，求数列的前项和.

19. 为保护学生视力，让学生在学校专心学习，防止沉迷网络和游戏，促进学生身心健康发展，教育部于2021年1月15日下发《关于加强中小学生手机管理工作的通知》，对中小学生的手机使用和管理作出了相关的规定.某研究型学习小组调查研究“中学生使用智能手机对学习的影响”，现对我校80名学生调查得到统计数据如下表，记为事件：“学习成绩优秀且不使用手机”；为事件：“学习成绩不优秀且不使用手机”，且已知事件的频率是事件的频率的2倍.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 不使用手机 | 使用手机 | 合计 |
| 学习成绩优秀人数 |  | 12 |  |
| 学习成绩不优秀人数 |  | 26 |  |
| 合计 |  |  |  |

（1）运用独立性检验思想，判断是否有的把握认为中学生使用手机对学习成绩有影响？

（2）采用分层抽样的方法从这80名学生中抽出6名学生，并安排其中3人做书面发言，记做书面发言的成绩优秀的学生数为，求的分布列和数学期望.

参考数据：，其中.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0.10 | 0.05 | 0.01 | 0.005 | 0.001 |
|  | 2.706 | 3.841 | 6.635 | 7.879 | 10.828 |

20. 如图①所示，在边长为12的正方形中，点，在线段上，且，.作.分别交，于点，；作，分别交，于点，.现将该正方形沿，折叠，使得与重合，构成如图②所示的三棱柱.



（1）在三棱柱中，求证：；

（2）求平面与平面所成的锐二面角的余弦值.

21. 已知椭圆：过点，为椭圆的半焦距，且.过点作两条互相垂直的直线，与椭圆分别交于另两点，.

（1）求椭圆的方程；

（2）若直线的斜率为-1，求的面积.

22. 已知函数，.

（1）若，求曲线在点的切线与两坐标轴围成的三角形的面积；

（2）若对任意，，求整数的最小值.

**怀化市2021年上学期期末考试**

**高二数学答案**

一、单选题

1-5：CBCBC 6-8：DAB

二、多选题

9. BD 10. BC 11. ABC 12. AC

三、填空题

13.  14. 3 15.  16.  ； 

四、解答题

17.【详解】

（1）由，根据正弦定理可得：

∵，∴，

∴，∵，∴.

（2）∵，，设外接圆的半径为，

由正弦定理可得，，∴，

∴外接圆的面积为.

18.【详解】

（1）由可得，所以数列是公差为的等差数列，

又，所以.

（2）因为为与的等比中项，所以，

所以.

所以

.

19.【详解】

解：（1）由己知得解得

补全表中所缺数据如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 不使用手机 | 使用手机 | 合计 |
| 学习成绩优秀人数 | 28 | 12 | 40 |
| 学习成绩不优秀人数 | 14 | 26 | 40 |
| 合计 | 42 | 38 | 80 |

根据题意计算观测值为，

所以有99.5%的把握认为中学生使用手机对学习有影响.

（2）根据题意由分层抽样方法可知，抽取成绩优秀的学生3名，成绩不优秀的学生3名.

从而的所有可能取值为，

且

所以的分布列为

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

的数学期望为.

20.【详解】

（1）证明：因为，，

所以图②中，

从而有，即．

又因为，

所以平面，

故.

（2）如图，建立空间直角坐标系.

由图①可知





设平面的法向量为，则有

所有可取

又平面的法向量为

设平面与平面所成的锐二面角为，

从而

故平面与平面所成的锐二面角的余弦值为.

21.【详解】

（1）由条件得，且，

所以，解得.

所以椭圆C的方程为.

（2）直线l1的方程为，联立

消去y得.解得

直线，联立

消去y得.解得

所以，

所以△PMN的面积为.

22.【详解】

（1）若，则函数，定义域为，可得，

则，故曲线在点的切线方程为

设切线与轴分别交于A，B两点，

令得，令得，即，

所以.

（2）由， ，

设，，则，

当时，，

设，则，所以在上单调递增.

又，，

，使得，即，.

当时，，；当时， ， ，

函数在内单调递增，在内单调递减，

，

函数在时单调递增，

，

对任意的恒成立，又，

*a*的最小值是.