**海安高级中学2020-2021第二学期期末学业水平调研**

**高二年级数学试题**

**注意事项：**

**1.答卷前，考生务必将自己的姓名､考生号等填写在答题卡和试卷指定位置上.**

**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交回.**

**4.本卷共6页，满分150分，考试时间120分钟.**

**一､单项选择题：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，只有一个选项是符合题目要求的.**

1.设集合是全集的两个子集，则“"是“”的（ ）

A.充分不必要条件 B.必要不充分条件

C.充要条件 D.既不充分也不必要条件

2.函数的图象大致是（ ）

A. B.

C. D.

3.“杂交水稻之父”袁隆平一生致力于杂交水稻技术的研究､应用与推广，发明了“三系法”籼型杂交水稻，成功研究出“两系法”杂交水稻，创建了超级杂交稻技术体系，为我国粮食安全，农业科学发展和世界粮食供给做出了杰出贡献.某杂交水稻种植研究所调查某地水稻的株高，得出株高(单位：)服从正态分布，其密度曲线函数为，，则下列说法正确的是（ ）

A.该地水稻的平均株高为

B.该地水稻株高的方差为10

C.随机测量一株水稻，其株高在以上的概率比株高在以下的概率小

D.随机测量一株水稻，其株高在和在单位：的概率一样大

4.一百零八塔，位于宁夏吴忠青铜峡市，是始建于西夏时期的喇嘛式实心塔群，是中国现存最大且排列最整齐的喇嘛塔群之一.一百零八塔，因塔群的塔数而得名，塔群随山势凿石分阶而建，由下而上逐层增高，依山势自上而下各层的塔数分别为1，3，3，5，5，7，，该数列从第5项开始成等差数列，则该塔群最下面三层的塔数之和为（ ）



A.39 B.45 C.48 D.51

5.设向量，则下列结论正确的是（ ）

A. B.

C. D.

6.已知：，，则的大小顺序为（ ）

A. B.

C. D.

7.已知拋物线的焦点为，其准线与轴相交于点，过点作斜率为的直线与抛物线相交于两点，，则（ ）

A. B. C. D.

8.3*D*打印属于快速成形技术的一种，它是一种以数字模型文件为基础，运用粉末状金属或塑料等可粘合材料，通过逐层堆叠累积的方式来构造物体的技术即“积层造型法”过去常在模具制造､工业设计等领域被用于制造模型，现正用于一些产品的直接制造，特别是一些高价值应用比如髋关节､牙齿或一些飞机零部件等已知利用3*D*打印技术制作如图所示的模型.该模型为在圆锥底内挖去一个正方体后的剩余部分正方体四个顶点在圆锥母线上，四个顶点在圆锥底面上，圆锥底面直径为，母线与底面所成角的正切值为打印所用原料密度为，不考虑打印损耗，制作该模型所需原料的质量约为（ ）(取，精确到0.1)



A. B. C. D.

**二､多项选择题：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.下列结论中正确的有（ ）

A.若为正实数，，则

B.若，则

C.若为正实数，，则

D.当时，的最小值为

10.关于函数，如下结论中正确的是（ ）

A.函数的周期是

B.函数的值域是

C.函数的图象关于直线对称

D.函数在上递增

11.已知双曲线的右顶点､右焦点分别为，过点的直线与的一条渐近线交于点，直线与的一个交点为，，且，则下列结论正确的是（ ）

A.直线与轴垂直

B.的离心率为

C.的渐近线方程为

D.其中为坐标原点

12.甲口袋中装有2个黑球和1个白球，乙口袋中装有3个白球.现从甲､乙两口袋中各任取一个球交换放入另一口袋，重复次这样的操作，记甲口袋中黑球个数为，恰有2个黑球的概率为，恰有1个黑球的概率为，则下列结论正确的是（ ）

A.

B.数列是等比数列

C.的数学期望

D.数列的通项公式为

**三､填空题：本题共4小题，每小题5分，共20分.**

13.若一组样本数据的平均数为5，则该组数据的方差\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

14.已知复数对应的点在复平面第四象限内，甲､乙､丙､丁四人对复数的陈述如下为虚数单位甲：；乙：；丙：；丁：，在甲､乙､丙､丁四人陈述中，有且只有两个人的陈述正确，则复数\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

15.已知圆：，若圆与圆关于直线对称，且与直线交于两点，则的取值范围是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

16.已知三棱锥内接于表面积为的球中，面面，，则三棱锥体积为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**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.(本小题满分10分)

在①，②，③这三个条件中任选一个补充在下面的问题中，并加以解答.

设等差数列的前项和为，数列为等比数列，\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，.求数列的前项和

18.(本小题满分12分)

2019年12月份，我国湖北武汉出现了新型冠状病毒，人感染后会出现发热､咳嗽､气促和呼吸困难等，严重的可导致肺炎甚至危及生命.为了增强居民防护意识，增加居民防护知识，某居委会利用网络举办社区线上预防新冠肺炎知识答题比赛，所有居民都参与了防护知识网上答卷，最终甲､乙两人得分最高进入决赛，该社区设计了一个决赛方案①：甲､乙两人各自从6个问题中随机抽3个.已知这6个问题中，甲能正确回答其中的4个，而乙能正确回答每个问题的概率均为，甲､乙两人对每个问题的回答相互独立､互不影响；②答对题目个数多的人获胜，若两人答对题目数相同，则由乙再从剩下的3道题中选一道作答，答对则判乙胜，答错则判甲胜.

（1）求甲､乙两人共答对2个问题的概率；

（2）试判断甲､乙谁更有可能获胜？并说明理由；

（3）求乙答对题目数的分布列和期望.

19.(本小题满分12分)

如图，在梯形中，已知，



（1）*CD*的长；

（2）的面积.

20.(本小题满分12分)

如图，在四棱锥中，，为棱的中点，异面直线与所成的角为



（1）平面内找一点，使得直线平面，并说明理由；

（2）若二面角的大小为，求直线与平面所成角的正弦值.

21.(本小题满分12分)

椭圆的离心率为，长轴端点和短轴端点的距离为.

（1）求椭圆的标准方程；

（2）点是圆上异于点和的任一点，直线与椭圆交于点，直线与椭圆交于点设为坐标原点，直线，*OS*，的斜率分别为问：是否存在常数，使得恒成立若存在，求的值；若不存在，请说明理由.

22.(本小题满分12分)

已知函数，其中

（1）若函数无极值，求的取值范围；

（2）当取（1）中的最大值时，求函数的最小值；

（3）若不等式对任意的恒成立，求实数的取值范围.

**海安高级中学2020-2021第二学期期末学业水平调研**

**高二数学答案**

**一､单项选择题：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，只有一个选项是符合题目要求的.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 答案 | C | C | A | D | C | B | D | C |

**二､多项选择题：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.BD 10.ACD 11.AB 12.BC

**三､填空题：本题共4小题，每小题5分，共20分.**

13. 14. 15. 16.

**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.(10分)解：选①

当时，，当时，，

又满足，

所以.

设的公比为，

又因为，

由得，

所以；

由数列的前项和为，

又可知，

数列的前项和为，

故.

选②：

设等差数列的公差为，由，

得，解得

所以.

设的公比为，

又因为，

由得，

所以；

由数列的前项和为，

又可知，

数列的前项和为，

故.

选③：

由，得，

所以，即，

，所以，

所以.

设的公比为，

又因为，

由得，

所以；

由数列的前项和为，

又可知，

数列的前项和为，

故.

18.(12分)（1）甲､乙共答对个问题分别为：两人共答题，甲答对个，乙答对个；两人共答题，甲答对个，乙答对个.

所以甲､乙两保学生共答对个问题的概率：

.

（2）设甲获胜为事件，则事件包含“两人共答题甲获胜”和“两人共答题甲获胜”两类情况，其中第一类包括甲乙答对题个数比为，，，，，六种情况，第二类包括前三题甲乙答对题个数比为，，三种情况，

所以甲获胜的概率

，

设乙获胜为事件，则为对立事件，

所以，



所以乙胜出的可能性更大.

（3）设学生乙答对的题数为，则的所有可能取值为，









所以随机变量的分布列为

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|  |  |  |  |  |  |

所以期望.

19.解：（1）.，







在中，由正弦定理得，

即，

解得.

（2）

，



在中，由余弦定理得，

即，

解得或舍.



20.解：（1）延长交直线于点，

点为的中点，

，





，即，

四边形为平行四边形，即





平面平面，

平面，

平面，

平面，

故在平面内可以找到一点，使得直线平面



（2）如图所示，，即，

且异面直线与所成的角为，即，

又平面平面

平面，

且平面，

所以平面

平面

因此是二面角的平面角，大小为

.

不妨设，则.

以为坐标原点，平行于的直线为轴，为轴，为轴，建立空间直角坐

标系，



，

设平面的法向量为，

则，可得：.

令，则.

设直线与平面所成角为，

则.

21.解：

（1）设椭圆焦距为，

由解题

椭圆的标准方程为.

（2）由题意直线斜率存在且均不为0，

设直线方程为

由得，.

①

又

②

从而①代入②得.

又，以替代，以替代，

同理可得，



对恒成立，

解得或舍，经检验，此时，因此存在.

22.(12分)解：（1），

据题意得方程在区间上无根或有唯一根，

即方程在区间上无根或有唯一根，解得，

（2）当时，，

由（1）知在区间上是增函数，且，

当时，，得，

当时，，得，

所以当时，，

令，所以，平方的得，

即当时，不等式成立，当时取等号，

所以当时，函数取最小值

（3）由

，令



令，则

由（2）知，即，

在单调递增，即，

，即的范围为