**绝密★考试结束前**

浙江省S9联盟2021-2022学年高二上学期期中联考

**数学学科 试题**

**考生须知：**

1. 本卷共4页满分150分，考试时间120分钟；
2. 答题前，在答题卷指定区域填写班级、姓名、考场号、座位号及准考证号并填涂相应数字；
3. 所有答案必须写在答题纸上，写在试卷上无效；
4. 考试结束后，只需上交答题纸.

**第Ⅰ卷（选择题）**

**一、单选题（每题5分，共40分）**

1．已知为虚数单位，则复数的实部是（ ）

A． B． C． D．

2．已知实数，，则下列不等式恒成立的是（ ）

A． B． C． D．

3．为迎接2022年杭州亚运会，亚委会采用按性别分层随机抽样的方法从某高校报名的200名学生志愿者中抽取30人组成亚运志愿小组，若30人中共有男生12人，则这200名学生志愿者中男生可能有（ ）人

A．18 B．12 C．120 D．80

4．若向量，则（ ）

A． B． C．∥ D．

5．将棱长为2的正方体木块削成一个体积最大的球，则该球的体积为（ ）

A． B． C． D．

6．设是两个不同平面，是两条直线，下列命题中正确的是（ ）

A．如果，，，那么∥

B．如果，，∥，那么

C．如果∥，，，那么∥

D．如果∥，与所成的角和与所成的角相等，那么∥

7．设，则“”是“”的（ ）

A．充分不必要条件 B．充要条件

C．必要不充分条件 D．既不充分又不必要条件

8．在等腰梯形中，∥是腰上的动点，则的最小值为（ ）

A． B．3 C． D．

**二、多选题（每题5分，少选得2分，多选或错选得0分，共20分）**

9．给定一组数5，5，4，3，3，3，2，2，2，1，则（ ）

A．平均数为3 B．标准差为

C．众数为2和3 D．85%分位数为4.5

10．抛掷三枚硬币，设事件“第枚硬币正面朝上”，．则（ ）

A．与互斥 B．与相互独立

C． D．

11．以下结论正确的是（ ）

A．

B．的最小值为

C．若则

D．若则 （第12题图）

12．如图，三棱柱的各棱长均为2，侧棱与底面所成的角为60°，为锐角，且侧面底面，下列四个结

论正确的是（ ）

A．° B．

C．直线与平面所成的角为° D．

**第II卷（非选择题）**

**三、填空题（每题5分，共20分）**

13．甲、乙两人独立地破译一份密码，已知各人能破译的概率分别为则密码被成功破译的概率\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

14．已知函数，则的零点个数为\_\_\_\_\_\_\_\_.

15．若不等式对于一切恒成立，则实数的取值范围为\_\_\_\_\_\_．

16．如图，矩形中，，平面，若在线段上至少存在一个点满足，则的取值范围是\_\_\_\_\_\_\_\_.

（第16题图）

**四、解答题（第17题为10分，其余均为15分，共70分）**

C

D

E

B

P

A

17．如图：已知四棱锥中，平面，

四边形是正方形，是的中点，

求证：

（1）//平面；

（2）平面.

 （第17题图）

18．袋中有9个大小相同颜色不全相同的小球，分别为黑球､黄球､绿球，从中任意取一球，得到黑球或黄球的概率是，得到黄球或绿球的概率是，试求：

（1）袋中黑球､黄球､绿球的个数分别是多少？

（2）从所有黑球、黄球中任取两个球，黑球与黄球各得一个得概率是多少？

（3）从中任取两个球，得到的两个球颜色不相同的概率是多少？

19．已知的内角所对的边分别是，且.

（1）求角的大小；

（2）若且的面积，求

20. 已知定义在上的函数.

（1）求的值，并判断的奇偶性（要有过程）；

（2）当时，不等式恒成立，求实数的取值范围.

21．在三棱柱中，，，，平面，是的中点.

（1）求证：平面平面；

（2）求直线与平面所成角的正弦值.

 （第21题图）

**参考答案**

1. 单选题

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

8．C

【详解】

解：如图，以为原点，射线为轴正半轴建立直角坐标系，则由题意可得，设，其，

则，

所以，

所以



，

所以当时，取最小值， 故选：C

1. 多选题

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 题号 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 答案 | AC | BCD | AC | ACD |

13．ACD【详解】

如图，过作，为垂足，连结，

如图建立空间直角坐标系

对于A选项，侧棱与底面所成角为，为锐角，

且侧面底面，，又三棱柱的各棱长相等，可知四边形为菱形，，

故A选项正确；

对于B选项，易知

，故B选项不正确；

对于C选项，由题意可知即为与平面所成的角，

，，故C选项正确；

对于D选项，，

因此，故D选项正确.

故选：ACD

三、填空题

13． 14．2 15． 16．

四、解答题

17．（1）证明见解析（2）证明见解析

【分析】

（1）连*BD*，与*AC*交于*O*，利用三角形的中位线，可得线线平行，从而可得线面平行；

（2）先证明，，从而可证*BC*⊥平面*PCD*

【详解】

（1）连，与交于，连接

∵是正方形，∴是的中点，

∵是的中点，∴

又∵平面，平面

∴平面； 5分



（2）∵平面，平面∴

∵是正方形，∴又∵

∴平面 5分

18．（1）黑球､黄球､绿球的分别有3、2、4个； 5分（对1个2分，对2个5分）

（2）0.6 5分

（3）. 5分

19．（1）；（2）.

【分析】

（1）由正弦定理结合辅助角公式得出角*A*的大小；

（2）利用面积公式以及余弦定理，解出的值．

【详解】

（1）因为，由正弦定理得；

 2分

所以

得 5分

因

故 7分

（2） 9分

得

 12分





所以 15分

20．（1）， 为奇函数， 7分

（2）由，得，

因为，所以，

所以．

令，则，此时不等式可化为，

记，因为当时，和均为减函数，

所以为减函数，故，

因为恒成立，所以． 15分

21．（1）证明见解析；（2）.

【详解】

（1）由平面，平面，得， 2分

又，，故平面， 4分

平面，故平面平面. 6分

（2）以为原点，为轴，为轴，建立如图所示空间直角坐标系，

则，， 8分

又，，

故，，，

，

设平面的一个法向量为，则

，即，令，则， ， 11分

设直线与平面所成的角为，

故， 15分

即直线与平面所成角的正弦值为.