**肇庆市2020-2021学年第二学期末高一年级教学质量检测**

**数 学**

注意事项：

1.答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡和试卷指定位置.

2.回答选择题时，选出每小题答案后，用2B铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑.如需要改动，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.

**一、选择题：本题共8个小题，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，则（ ）

A． B． C． D．

2.某单位有名职工，其中女职工有人，男职工有人，现要从中抽取人进行调研座谈，如果用比例分配的分层随机抽样的方法进行抽样，则应抽女职工（ ）

A．人 B．人 C．人 D．人

3.在中，，，，则（ ）

A． B． C． D．

4.已知向量，，，则实数（ ）

A． B． C． D．

5.已知某射击运动员每次击中目标的概率都是.现采用随机模拟的方法估计该运动员射击次，至少击中次的概率：先由计算器算出到之间取整数值的随机数，指定，，表示没有击中目标，，，，，，，表示击中目标.因为射击次，故以每个随机数为一组，代表射击次的结果.经随机模拟产生了以下组随机数：

         

         

据此估计，该射击运动员射击次至少击中次的概率约为（ ）

A． B． C． D．

6.在长方体中，，，为的中点，则异面直线与所成角的余弦值为（ ）

A． B． C． D．

7.在中，内角，，所对的边分别为，，，若，，当有两解时，的取值范围是（ ）

A． B． C． D．

8.平面四边形是边长为的菱形，且，点是边上的点，且，点是四边形内或边界上的一个动点，则的最大值为（ ）

A． B． C． D．

**二、选择题：本题共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，为不同的直线，，为不同的平面，下列命题为真命题的有（ ）

A．， B．，

C．， D．，

10.已知在一次射击预选赛中，甲、乙两人各射击次，两人成绩（所中环数越大，成绩越好）的频数分布表分别为：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 环数 |   |   |   |   |   |   |
| 甲中频数 |  |   |   |   |   |   |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 环数 |  |  |  |  |  |  |
| 乙中频数 |  |  |  |  |  |  |

下面判断正确的是（ ）

A．甲所中环数的平均数大于乙所中环数的平均数

B．甲所中环数的中位数小于乙所中环数的中位数

C．甲所中环数的方差小于乙所中环数的方差

D．甲所中环数的方差大于乙所中环数的方差

11.在平行四边形中，点，分别是边和的中点，是与的交点，则有（ ）

A． B．

C． D．

12.在正方体中，点是线段上的动点，则下列说法正确的是（ ）

A．当与相交时，交点为的中点

B．当点在上移动时，平面始终成立

C．当点在上移动时，始终成立

D．当最短时，直线与正方体所有面所成角都相等

**三、填空题：本题共4小题，每小题5分，共20分.**

13.在机动车驾驶证科目二考试中，甲.乙两人通过的概率分别为和两人考试相互独立，则两人都通过的概率为 ．

14.已知是虚数单位，若是关于的方程的一个根，则实数 ．

15.三棱锥的个顶点都在球的表面上，已知是边长为的等边三角形，平面，，则球的表面积为 ．

16.已知的内角，，的对边分别为，，，点在边上，且，，

，，则的面积的最大值为 ．

**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.已知向量与向量的夹角为，且，，.

（1）求的值；

（2）记向量与向量的夹角为，求.

18.在①，②，③这三个条件中任选一个，补充在下面问题中.

若问题中的三角形存在，求的值；若问题中的三角形不存在，说明理由.

问题：是否存在，内角，，所对的边分别为，，，且，， ？

注：如果选择多个条件分别解答，按第一个解答计分.

19.如图，在四棱锥中，底面为正方形，平面，是上的一个动点.

（1）证明：平面平面；

（2）是否存在点，使平面？若存在，确定点的位置；若不存在，请说明理由.



20.某中学演讲社团共有名同学，其中来自高一年级的有一-女两男，来自高二年级的有两女一男.

（1）若从这名同学中随机选出两人参加演讲比赛，

（i）求高二年级的男生被选中的概率；

（ii）求其中至少有一名男生的概率；

（2）若从每个年级的名同学中各任选名，求选出的名同学性别相同的概率.

21.一家商场根据以往某商品的销量记录绘制了日销量的频率分布直方图，但工作人员不小心滴到直方图上一滴墨水，如下图.



（1）求直方图中被墨水污损的数字的值；

（2）由直方图估计日销量的平均数、众数和分位数.（ 分位数精确到小数点后两位）

22.如图，已知三棱柱的所有棱长均为， ，二面角为.

（1）求直线与平面所成的角；

（2）求点到平面的距离.



**肇庆市2020-2021学年第二学期末高一年级教学质量检测**

**数学参考答案和解析及评分标准**

**一、选择题**

1.

解析：，

所以，故选.

2.

解析：抽样比为，设应抽女职工名，则，故，故选.

3.

解析：由正弦定理，又，

所以.

4.

解析：因为，

所以，解得.

5.

解析：个随机数中，含有，，至多个的有，，，，，，，，，， ，，，，，共个，故射击次至少击中次的概率的估计值为，故选.

6.

解析：如图，，故为异面直线与所成角或其补角，

由题意，得，，，

所以与所成角的余弦值为.



7.

解析：当有两解时，，又，故，所以，所以选.

8. 

解析：如图，当在点时，在上的投影向量与同向，且长度最长，

所以此时最大，最大值为.



**二、选择题**

9.

解析：选项中也可以，故错误，均为课本中的定理和例题.

10.

解析：甲所中环数的平均数大于乙所中环数的平均数，正确；

甲所中环数的中位数大于乙所中环数的中位数，故错；

乙所中环数更分散，所以乙所中环数的方差大于甲所中环数的方差，正确，不正确.

11.

解析：如图，，又，故正确；

，故错误；

设为与的交点，由题意可得是的重心，故.

故，故错；

，故正确.



12.

解析：如图，当为中点时，与相交，设交点为，由，故，错误；

当点在上移动时，平面，又平面平面，故正确；

因为平面，平面，所以始终成立，故正确；

当最短时， 为的中点，直线和平面所成角的正弦值为，而和平面所成角的正弦值为.故错误.



**三、填空题**

13.

解析：两人考试相互独立，则两人都通过考试是相互独立事件，同时发生的概率为.

14.

解析：由题知也是方程的一个根，则由根与系数的关系得.

15.

解析：设的中心为，连接，，，易得，，，故，所以球的表面积为.

16.

解析：的面积，

如图，过作的平行线，交于点.

在中，，，..

由余弦定理，得，

所以，

当且仅当时，的最大值为，

故的面积，最大为.



**四、解答题**

17.解：（1）由，得.

又，

，

所以.

（2），

所以.

18.解：由正弦定理，由，

得，

得，

整理得.

因为，

所以.

由正弦定理得，.

方案一：选①.

由余弦定理，可得，

所以，

所以问题中的三角形存在，且.

方案二：选②.

.

由，得，故.

又，解得，

所以问题中的三角形存在，且.

方案三：选③.

若，则，，

，

与矛盾，

所以问题中的三角形不存在.

19.（1）证明：由平面，可得.

又底面为正方形，所以，

故平面.

又平面，

所以平面平面

（2）解：存在，当为中点时，平面.

理由如下：如图，连接，，交于点.



由四边形为正方形，则为的中点，

连接，则为三角形的中位线，

所以.

又平面，平面，故平面.

20.解：高一年级的一女两男分别记为， ，；高二年级的两女一男分别记为，，.

（1）从这名同学中随机选出两人有，，，，，，，，，，，，，，共个样本点.

（i）高二年级的男生被选中有，，，，共个样本点，所以高二年级的男生被选中的概率为.

 （i）“至少有一名男生”是“全是女生”的对立事件，“全是女生”有，，共个样本点，所以“至少有一名男生”的概率为.

（2）方法1：从每个年级的名同学中各任选名有，，，，，，，，共个样本点，性别相同共有，，， 共个样本点，所以概率为.

方法2：其概率为.

21.解：（1）设被墨水污损的数字为.

由直方图的所有矩形的面积和为可得，

，

解得.

（2）平均数的估计值为，

所以平均数的估计值为个.

众数的估计值为.

设分位数为，由图可知日销量在以下的占比为，

而日销量在以下的占比为，

因此，日销量的分位数一定位于内，

所以分位数为.

综上，由直方图估计日销量的平均数、众数和分位数分别为，，.

22.解：（1）如图，作平面，垂足为点.连接，与交于点，连接.



所以直线与平面所成的角为，

又， ，所以平面.

又平面，所以，.

所以为二面角的平面角，

故.

又为正三角形，所以为的中点.

由勾股定理，得，

所以，

故直线与平面所成的角为.

（2）如图，连接，.



设点到平面的距离为.

由，得.

由（1）得，，

所以，.

因为，

所以，

所以.

又，所以.

又，

所以，

所以.

所以，

所以点到平面的距离为.