**淄博市部分学校2020-2021学年高一下学期期末考试**

**数 学**

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．作答选择题时，选出每个小题答案后，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，再选涂其它答案标号．作答非选择题时，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、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，只有一项是符合题目要求的．**

1.复数（ ）

A． B． C． D．

2.设内角，，的对边分别为，，，且，，，则角（ ）

A． B． C．或 D．或

3.已知的边上有一点，满足，则可表示为（ ）

A． B．

C． D．

4.已知非零向量，满足，且，则与的夹角为（ ）

A． B． C． D．

5.《九章算术》中“开立圆术”曰：置积尺数，以十六乘之，九而一，所得开立方除.之，即立圆径.“开立圆术”相当于给出了已知球的体积，求其直径，公式为，如果球的半径为，根据“开立圆术”的方法求得球的体积为（ ）

A． B． C． D．

6.设，，是钝角三角形的三边长，则实数的取值范围是（ ）

A． B． C． D．

7.已知长方体全部棱长的和为，表面积为，则其体对角线的长为（ ）

A． B． C． D．

8.在中，角，，的对边分别为，，，且，若的面积，则的最小值为（ ）

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 3分，有选错的得0 分．**

9.已知复数，，则下列结论正确的是：（ ）

A． B．

C．为纯虚数 D．复平面上表示的点在第二象限

10.下列说法正确的是（ ）

A．的第百分位数是

B．已知一组数据的平均数为，则这组数据的方差是

C．用分层随机抽样时，个体数最多的层里的个体被抽到的概率最大

D．若，，…，的标准差为，则，，…，的标准差是

11.设，，为平面非零向量，则下列结论错误的是（ ）

A．若且，则 B．

C．若，则 D．

12.在M4BC中，，，的对边分别为，，，则下列命题正确的是（ ）

A．的充要条件是

B．若不是直角 三角形，则，

C．若为的最小内角，则

D．不存在，使成立

**三、填空题：本题共4小题，每小题 5分，共20分 ．**

13.向量，的夹角为钝角，则的范围是\_ ．

14.给出下列命题：

（1）若平面内有两条直线分别平行于平面，则；

（2）若平面内任意一条直线与平面平行，则；

（3）过已知平面外一条直线，必能作出一个平面与已知平面平行；

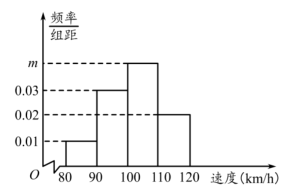
（4）不重合的平面，，，若，，则有．

其中正确的命题是 ．（填写序号）

15.已知圆锥的顶点为，母线，所成角的余弦值为，与圆锥底面所成角为，若的面积为，则该圆锥的侧面积为 ．

16.如图是某高速公路测速点在2021年2月1日到时测得的过往车辆的速度（单位：）频率分布直方图，则该段时间内过往车辆速度的中位数是 ，平均速度约

为 ．（本题第一个空2分，第二个空3分）

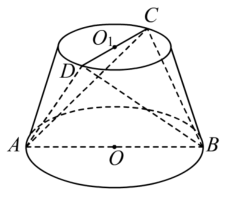


**四、解答题：本大题共6小题，共70分.解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤.**

17.如图，已知，分别是圆台上下底面圆的直径（，为上下底面圆的圆心），直线与所成的角为.

（1）求证：；

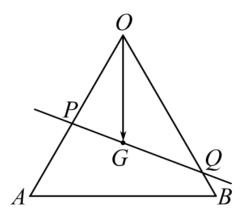
（2）若，，圆台的母线长为，求四面体的体积.



18.如图，一直线经过边长为的正三角形的中心，且与，分别交于点，，设，，若，，，.

（1）用向量，表示；

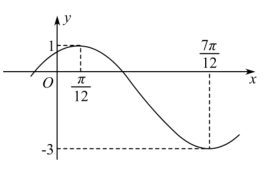
（2）求的最小值．



19.已知函数的部分图象，如图所示.

（1）求函数的解析式；

（2）先将函数图象上所有点的横坐标缩短到原来的（纵坐标不变），再向右平移个单位后得到函数的图象，求函数的单调减区间和在区间上的最值.



20.在中，角，，的对边分别是，，，.

（1）求角的大小；

（2）若，，点在边上，且，求的长度.

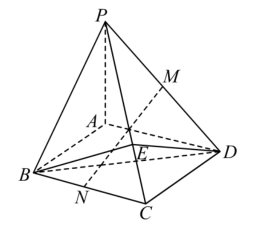
21.如图，在四棱锥中，底面是边长为正方形，底面，，点，分别为棱，的中点.

（1）求证：直线平面；

（2）设点在棱上，若，

（i）证明：直线平面；

（ii）求直线和平面所成角的正弦值.



22.某玻璃工艺品加工厂有条生产线用于生产某款产品，每条生产线一天能生产件该产品，该产品市场评级规定：评分在分及以上的为等品，低于分的为等品.厂家将等品售价定为元/件，等品售价定为元/件.

下面是检验员在现有生产线上随机抽取的件产品的评分：

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

经计算得，，其中为抽取的第件产品的评分，，，……，.

该厂计划通过增加生产工序来改进生产工艺，已知对一条生产线增加生产工序每年需花费万元，改进后该条生产线产能不变，但生产出的每件产品评分均提高.已知该厂现有一笔万元的资金.

（1）若厂家用这万元改进一 条生产线，根据随机抽取的件产品的评分：

（i）估计改进后该生产线生产的产品中等品所占的比例；

（ii）估计改进后该厂生产的所有产品评分的平均数和方差.

（2）某金融机构向该厂推销一款年收益率为的理财产品.请你利用所学知识分析判断，将这万元用于购买该款理财产品所获得的收益，与通过改进一条生产线使产品评分提高所增加的收益相对比，一年后哪种方案的收益更大？（一年按天计算）

**淄博市部分学校2020-2021学年高一下学期期末考试**

**数学答案及评分标准**

**一、单项选择题**

1-4： 5-8：

**二、多项选择题**

9. 10. 11. 12.

**三、填空题**

13..（写成且的不扣分）

14.（）（ ）

15.

16.，.

**四、解答题**

17.（1）证明：连接，，，由圆台的性质可知：，

因为直线与所成的角为，即，

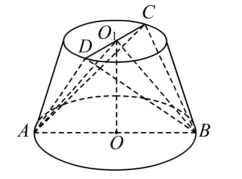
又因为，

所以平面，

所以，

又是的中点，

所以.



（2）解法1：

由（1）可知平面，

因为，，圆台的母线长为，

所以圆台的高，

所以的面积，

所以四面体的体积.

解法2：

因为，，圆台的母线长为，

所以圆台的高，

所以，

所以，由（1）可知，，

所以面

又的面积，

所以四面体的体积.

评分说明：第（1）问通过计算方法证明的同样得分.

18.解：（1）延长交于点，则点为中点，于是；

因为，

所以

（2）

法一：由（1）可知，

因为，，三点共线，

所以，即

因为，，

所以，即.

因此的最小值为.

法二：由，，三点共线可知，存在实数，使得

即，可得.

从而，消去可得

因为，，

所以，即，

因此的最小值为.

19. 解：（1）由函数的部分图象可知：

，，

因为，

所以

所以，

把点代入得：，即，.

又因为，

所以，

因此.

（2）先将的图象横坐标缩短到原来的，可得的图象，

再向右平移个单位，可得的图象，

由，，可得，

即，，因此减区间是，

因为，，

所以在上单调递增、在上单调递减.

所以，当时，即时，有最大值为；

而，，

所以，当时，有最小值为.

20.解：（1）由，可得，

即，

即，

因为，

所以，

又因为，

所以.

（2）在中，由余弦定理得：

，

可得，解得或（舍去）

，

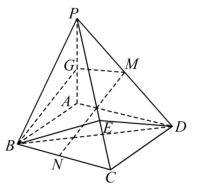
因为，

所以，

在中，由余弦定理得：，

因此.

21.解析：（1）取的中点，连接，，如图



所以，且，

结合已知，可得且，

所以四边形为平行四边形，

所以直线，

又平面，平面，

所以直线平面.

（2） （i） 由己知可得，，，在中，由余弦定理可得，，

所以，

所以 ，

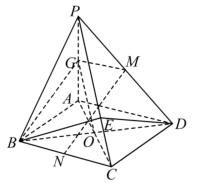
所以，

同理，，

因为，

所以平面.

（ii）解法1



连接交于，连接，

所以，所以平面，

由（1）可知，直线和平面所成角与直线和平面所成角相等，

所以即为直线和平面所成角，

，，

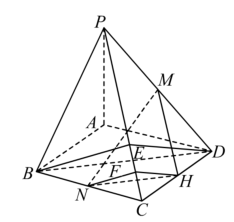
所以，

所以.

所以直线和平面所成角的正弦值是.

解法2：

设，的中点分别为，，连接，，，



所以，，，

所以，平面平面，

所以直线和平面所成角与直线和平面所成角相等，

因为，

所以平面，

所以即为直线和平面所成角，

因为，，

所以

所以，

所以直线和平面所成角的正弦值是22.

22.解：（1）（i）改进后，随机抽取的件产品的评分依次变为：

其中等品共有个，所以改进后该生产线生产的新产品中等品所占的比例为.

（ii）设一条生产线改进前一天生产出的产品评分为，改进后该天生产出的产品评分设为，则，

由已知，得用样本估计总体可知，

所以，

故改进一条生产线后该厂生产的所有产品评分的平均数为：

.

由己知，得用样本估计总体可知，改进后该厂的所有产品评分的方差为：



 ，

因为

所以

同理，，

式



.

（2）将这万元用于改进一条生产线，一年后因产品评分提高而增加的收益为：

（元）

将这万元购买该款理财产品，--年后的收益为：

（元），

因为，

所以将这万元用于改进一条生产线一年后收益更大.