**蚌埠市2024届高三年级第四次教学质量检查考试**

**数 学**

**本试卷满分150分，考试时间120分钟**

**注意事项：**

**1．答卷前，务必将自己的姓名和座位号填写在答题卡和试卷上．**

**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，务必擦净后再选涂其它答案标号．回答非选择题时，将答案写在答题卡上．写在本试卷上无效．**

**一、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．若，且，则实数（ ）

A．6 B． C．3 D．

2．已知双曲线，直线是双曲线的一条渐近线，则该双曲线的离心率为（ ）

A． B． C． D．

3．为维护市场秩序，保护消费者权益，在“五一”假期来临之际，我市物价部门对某商品在5家商场的售价（元）及其一天的销售量（件）进行调查，得到五对数据，经过分析、计算，得关于的经验回归方程为，则相应于点的残差为（ ）

A． B．1 C． D．3

4．已知各项均为正数的等比数列中，若，则（ ）

A．2 B．3 C．4 D．9

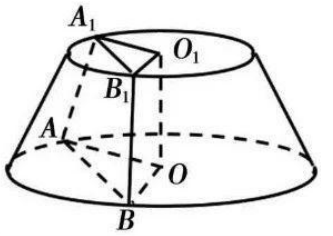
5．的展开式中，满足的项的系数之和为（ ）

A． B． C．1 D．3

6．“函数的图象关于点对称”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

7．如图所示，圆台的上、下底面半径分别为和为圆台的两条母线，截面与下底面所成的夹角大小为，且劣弧的弧长为，则三棱台的体积为（ ）



A． B． C． D．

8．已知，则下列选项中，能使取得最小值18的为（ ）

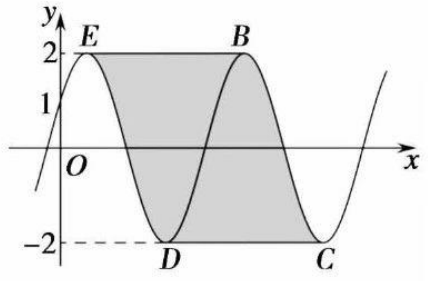
A． B． C． D．

**二、选择题：本题共3小题，每小题6分，共18分．在每小题给出的四个选项中，有多项是符合题目要求．全部选对的得6分，部分选对的得部分分，有选错的得0分．**

9．已知复数（为实数），若，则的值可能为（ ）

A． B． C．1 D．3

10．已知函数的部分图象如图所示，且阴影部分的面积为，则（ ）



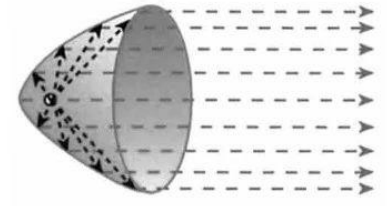
A．函数的最小正周期为

B．点为曲线的一个对称中心

C．直线为曲线的一条对称轴

D．函数在区间上单调递增

11．抛物线有如下光学性质：从焦点发出的光线，经抛物线上的一点反射后，反射光线平行于抛物线的对称轴．已知抛物线的焦点为，准线为为抛物线上两个动点，且三点不共线，抛物线在两点处的切线分别为在上的射影点分别为，则（ ）



A．点关于的对称点在上 B．点在上

C．点为的外心 D．

**三、填空题：本题共3小题，每小题5分，共15分．**

12．已知集合，若，则实数\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

13．今年3月5日，李强总理在政府工作报告中强调“大力推进现代化产业体系建设，加快发展新质生产力”．新质生产力代表一种生产力的跃迁，它是科技创新在其中发挥主导作用的生产力，具有高效能、高效率、高质量的特征，为了让同学们对新质生产力有更多的了解，某中学利用周五下午课外活动时间同时开设了四场公益讲座，主题分别是“新能源与新材料的广泛应用”“医疗的发展趋势”“低空经济的前景展望”“从人工智能、工业互联网到大数据”．已知甲、乙、丙、丁四人从中一共选择两场去学习，则甲、乙两人不参加同一个讲座的选择共有\_\_\_\_\_\_\_\_\_种（用数字作答）．

14．已知函数方程有五个不等实根，则实数的取值范围是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；令，则的最小值为\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

**四、解答题：本题共5小题，共77分．解答应写出说明文字、演算式、证明步骤．**

15．（13分）

已知分别为内角的对边，．

（1）求角；

（2）若的面积为，周长为6，求．

16．（15分）

“九省联考”之后，某地掀起了奥数学习热潮，某中学对学生钻研奥数课程的情况进行调查，将每周独立钻研奥数课程超过6小时的学生称为“奥数迷”，否则称为“非奥数迷”，从调查结果中随机抽取100人进行分析，得到数据如表所示：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 奥数迷 | 非奥数迷 | 总计 |
| 男 | 24 | 36 | 60 |
| 女 | 12 | 28 | 40 |
| 总计 | 36 | 64 | 100 |

（1）判断能否有的把握认为是否为“奥数迷”与性别有关？

（2）现从抽取的“奥数迷”中，按性别采用分层抽样的方法抽取3人参加奥数闾关比赛，已知其中男、女学生独立闯关成功的概率分别为与，在恰有两人闯关成功的条件下，求有女生闯关成功的概率．

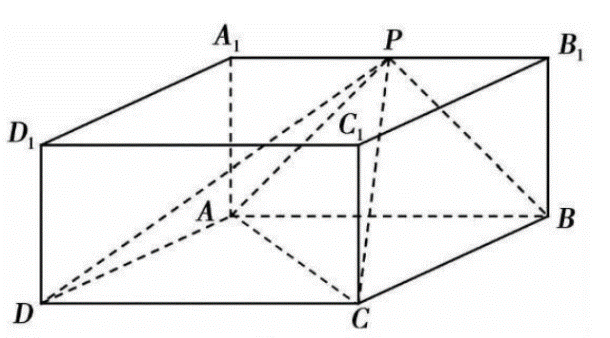
参考数据与公式：

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

，其中．

17．（15分）

如图，平行六面体中，侧面为矩形，底面是边长为2的菱形，且为线段上一点，满足．

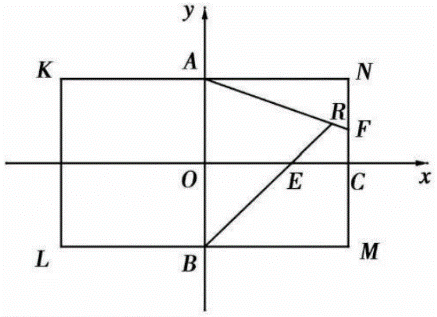


（1）求证：平面平面；

（2）若，求二面角的正弦值．

18．（17分）

如图所示，平面直角坐标系中，为坐标原点，四边形为矩形，，分别为的中点，两点满足：，其中为非零实数．直线与交于点．已知椭圆过三点．



（1）求椭圆的标准方程及其焦距；

（2）判断点与粗圆的位置关系，并证明你的结论；

（3）设为椭圆上两点，满足，判断是否为定值，如果是，求出该定值；如果不是，说明理由．

19．（17分）

已知函数，其中．

（1）若，证明：时，；

（2）若函数在其定义域内单调递增，求实数的值；

（3）已知数列的通项公式为，求证：．

**蚌埠市2024届高三年级第四次教学质量检查考试**

**数学参考答案及评分标准**

**一、选择题**

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

**二、选择题**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 题号 | 9 | 10 | 11 |
| 答案 | BC | ACD | AC |

**三、填空题**

12．1 13．48 14．（第一空2分，第二空3分）

**四、解答题**

15．（1）因为，

所以，

所以，即，

因为，所以，即；

（2）因为，所以，

由余弦定理可得，

所以．

16．（1），

故没有的把握认为是否为“奥数迷”与性别有关；

（2）根据分层抽样，抽取的男生人数为2人，女生人数为1人，

记“恰有两人闯关成功”为事件，“有女生闯关成功”为事件，

则，

，

由条件概率的公式得，

故在恰有两人闯关成功的条件下，有女生闯关成功的概率为．

17．（1）证明：取的中点，连接，

由是边长为2的菱形可得，

又，所以为等边三角形，即有，

由，所以，

即，所以，

由，可得，

而平面平面，

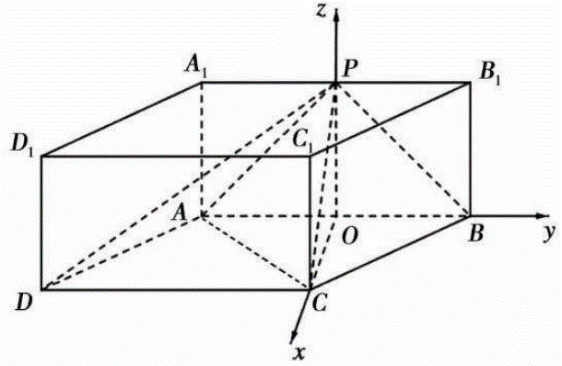
所以平面，又平面，

所以平面平面．

（2）由，可得，又平面平面，

平面平面平面，所以平面，

即直线两两互相垂直．



以为坐标原点，分别以所在直线为轴，建立空间直角坐标系，则，

所以，

设平面的一个法向量为，平面的一个法向量为，

由可得，

由可得，

所以，

即二面角的正弦值为．

18．（1）由题意

所以椭圆的方程为，

且，焦距．

（2）由题意，则，

设，则，即，

所以点在椭圆上．

（3）由题意直线的斜率都存在，且不为0．设直线的斜率分别为，

由（1）知：，

，①

，②

联立①②得：，同理，

所以

所以



即为定值5．

19．（1）依题意，所证不等式为，其中．

令，

则，

所以在上单调递减，

所以时，，即时，．

（2）

1°若，则，由可得，

即在上单调递减，不合题意．

2°若，则，

此时为增函数；

3°若，则，由可得，

即在上单调递减，不合题意．

综上所述，．

（3）由（2）知：在上单调递增，

所以时，，即，

由（1）知：时，，

即，

所以时，，

令得：，

即，

因为，

所以，

由知：，又因为，

所以，

所以．

注：构造处理亦可．