永州市2024年高考第三次模拟考试

数 学

命题人：眭小军（永州一中） 杜艳秋（永州四中）

谢 军（江华二中） 田九三（祁阳二中）

审题人：席俊雄（永州市教科院）

注意事项：

1．本试卷共150分，考试时量120分钟．

2．全部答案在答题卡上完成，答在本试题卷上无效．

3．考试结束后，只交答题卡．

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，只有一项是符合题目要求的．

1． 已知集合，，则

A． B． C． D．

2． 样本数据16，24，14，10，20，15，12，14的上四分位数为

A．14 B．15 C．16 D．18

3． 已知非零数列满足，则=

A．8 B．16 C．32 D．64

4． 的展开式中第四项的系数为540，则的值为

A． B． C． D．

5． 为迎接2024年在永州举行的中国龙舟公开赛，一位热情好客的永州市民准备将9份一样的永州特产分给甲、乙、丙三名幸运观众，若每人至少分得一份，且甲、乙两人分得的份数不相同，则不同的分法总数为

A．26 B．25 C．24 D．23

6． 在中，，，,,则的最小值为

A． B． C． D．

7． 已知函数，其中是自然对数的底数.若，则实数的取值范围是

A． B． C． D．

8． 已知，分别是双曲线的左、右焦点，点为坐标原点，过的直线分别交双曲线左、右两支于,两点，点在轴上，，平分，其中一条渐近线与线段交于点,则

A． B． C． D．

二、多项选择题：本题共3小题，每小题6分，共18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6分，部分选对的得部分分，有选错的得0分．

9． 下列说法正确的是

A．已知随机变量，若，则

B．设，，则“”成立的充要条件是“”

C．已知，，则

D．若，，，则事件与相互独立

10．已知抛物线的焦点为，过点且倾斜角为锐角的直线与抛物线相交于，两点（点在第一象限），过点作抛物线的准线的垂线，垂足为，直

线与抛物线的准线相交于点，则

A．的最小值为2

B．当直线的斜率为时，

C．设直线，的斜率分别为，，则

D．过点作直线的垂线，垂足为，交直线于点，则

11．在平面四边形中，,,为等边三角形，将沿折起，得到三棱锥，设二面角的大小为．则下列说法正确的是

A．当时，，分别为线段，上的动点，则的最小值为

B．当时，三棱锥外接球的直径为

C．当时，以为直径的球面与底面的交线长为

D．当时，绕点旋转至所形成的曲面面积为

三、填空题：本题共3小题，每小题5分，共15分．

12．已知复数，，若（为的共轭复数），则实数的取值范围为 ．

13．已知在中，角，，所对的边分别为，，，且，

，则 ．

14．已知函数的定义域为**R**，，，且对于，恒有，则 ．

四、解答题：本题共5小题，共77分．解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤．

15．（本题满分13分）绿化祖国要扩绿、兴绿、护绿并举．某校植树节分别在甲，乙两块不同的土地上栽种某品种树苗各500株．甲地土质含有元素，乙地土质不含有元素，其它土质情况均相同，一段时间后，为了弄清楚该品种树苗的成活情况与元素含量是否有关联，分别在甲，乙两块土地上随机抽取树苗各50株作为样本进行统计分析．经统计，甲地成活45株，乙地成活40株．

（1）根据所给数据，完成下面的22列联表（单位：株），并判断依据小概率值=0.10的独立性检验，能否认为该品种树苗成活与元素含量有关联？

（2）若将频率视为概率，从样本中不成活的树苗中随机抽取3株，其中取自甲地的株数为，求的分布列及方差．

参考公式： 

22列联表

参考数据：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 树苗成活情况 | | 合计 |
| 成活 | 不成活 |
| 含元素 |  |  |  |
| 不含元素 |  |  |  |
| 合计 |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0.10 | 0.05 | 0.010 | 0.005 |
|  | 2.706 | 3.841 | 6.635 | 7.879 |

16．（本题满分15分）如图，在多面体中，底面为直角梯形，，，，．

（1）证明：；

*E*

*D*

*F*

*C*

*B*

（第16题图）

*A*

（2）若，，且多面体的体积为，求直线与平面所成角的正弦值．

17．（本题满分15分）已知函数.

（1）当时，求在的单调区间及极值.

（2）若恒成立，求的取值范围.

18．（本题满分17分）已知数列为等比数列，为等差数列，且,,

．

（1）求，的通项公式；

（2）数列的前项和为，集合 共有5个元素，求实数的取值范围；

（3）若数列中，，，求证：

．

19．（本题满分17分）已知为坐标原点，动点在椭圆上，动点满足，记点的轨迹为．

（1）求轨迹的方程；

（2）在轨迹上是否存在点，使得过点作椭圆的两条切线互相垂直？若存在，求点的坐标；若不存在，请说明理由；

（3）过点的直线交轨迹于，两点，射线交轨迹于点，射线交椭圆于点，求四边形面积的最大值．

