**聊城市2020—2021学年度第一学期期末教学质量抽测**

**高二数学试题**

注意事项：1．本试卷满分150分，考试用时120分钟｡答卷前，考生务必将自己的姓名､考生号等填写在答题卡的相应位置上｡

2．回答选择题时，选出每小题的答案后，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，只将答题卡交回｡

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．直线的倾斜角为（ ）．

A．30° B．60° C．120° D．150°

2．在数列中，，，，则（ ）．

A．10 B．17 C．21 D．35

3．2020年全国脱贫攻坚取得胜利后，我国建立了防止返贫检测和帮扶机制，继续巩固脱贫成果｡为进一步推进乡村振兴，某市扶贫办在乡镇的3个脱贫村与乡镇的4个脱贫村中，随机抽取两个村庄进一步实施产业帮扶，则抽取的两个脱贫村为同一乡镇的概率为（ ）．

A． B． C． D．

4．下列求导运算正确的是（ ）．

A． B．

C． D．

5．某地天气预报中说未来三天中该地下雪的概率均为0.6，为了用随机模拟的方法估计未来三天中恰有两天下雪的概率，用计算机产生1~5之间的随机整数，当出现随机数1，2或3时，表示该天下雪，其概率为0.6，每3个随机数一组，表示一次模拟的结果，共产生了如下的20组随机数

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 522 | 553 | 135 | 354 | 313 | 531 | 423 | 521 | 541 | 142 |
| 125 | 323 | 345 | 131 | 332 | 515 | 324 | 132 | 255 | 325 |

则据此估计该地未来三天中恰有两天下雪的概率为（ ）．

A． B． C． D．

6．已知圆与圆没有公共点，则实数的取值范围为（ ）．

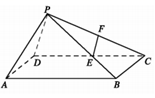
A． B．

C． D．

7．设是等差数列的前项和，若，则（ ）．

A． B． C． D．

8．如图，在四棱锥中，底面为平行四边形，且，，，，分别为，上的点，且，，（ ）．



A．1 B． C．2 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，有选错的得0分，部分选对的得3分．）

9．已知五个数1，，，，16成等比数列，则曲线的离心率可以是（ ）．

A． B． C． D．

10．关于曲线的以下描述，正确的是（ ）．

A．该曲线的范围为：，

B．该曲线既关于轴对称，也关于轴对称

C．该曲线与直线有两个公共点

D．该曲线上的点到坐标原点的距离的最小值为1

11．以下命题正确的是（ ）．

A．若是平面的一个法向量，直线上有不同的两点，，则的充要条件是

B．已知，，三点不共线，对于空间任意一点，若则，，，四点共面

C．已知，，若与垂直，则

D．已知的顶点坐标分别为，，，则边上的高的长为

12．已知点，为坐标原点，，为曲线上的两点，为其焦点．下列说法正确的是（ ）．

A．点的坐标为

B．若为线段的中点，则直线的斜率为-2

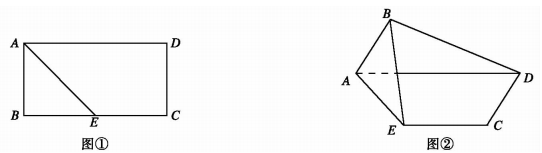
C．若直线过点，且是与的等比中项，则

D．若直线过点，曲线在点处的切线为，在点处的切线为，则

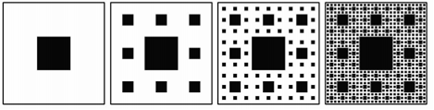
三､填空题（本题共4小题，每小题分，共20分．）

13．曲线在处的切线方程为\_\_\_\_\_\_\_．

14．如图①，矩形中，，，是的中点，将三角形沿翻折，使得平面和平面垂直，如图②，连接，则异面直线和所成角的余弦值为\_\_\_\_\_\_．



15．下图中的一系列正方形图案称为谢尔宾斯基地毯．在图中4个大正方形中，着色的正方形的个数依次构成一个数列的前4项，则数列的一个通项公式为\_\_\_\_\_\_．



16．已知点，直线动圆过点且与直线相切，其圆心的轨迹为曲线，上的动点到轴的距离为到直线的距离为，则的最小值为\_\_\_\_\_\_．

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．已知圆的圆心在直线上，且经过点和．

（1）求圆的标准方程；

（2）若过点的直线与圆交于，两点，且，求直线的方程．

18．进行垃圾分类收集可以减少垃圾处理量和处理设备，降低处理成本，减少土地资源的消耗，具有社会､经济､生态等多方面的效益，是关乎生态文明建设全局的大事．为了普及垃圾分类知识，某学校举行了垃圾分类知识考试，试卷中只有两道题目，已知甲同学答对每题的概率都为，乙同学答对每题的概率都为，且在考试中每人各题答题结果互不影响．已知每题甲，乙同时答对的概率为恰有一人答对的概率为．

（1）求和的值；

（2）试求两人共答对3道题的概率．

19．已知数列的前项和为．．

（1）求数列的通项公式；

（2）从下面两个条件中选择一个填在横线上，并完成下面的问题．

①，；②是和的等比中项，．

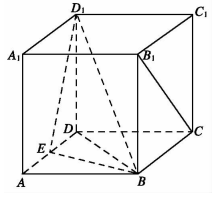
若公差不为0的等差数列的前项和为，且\_\_\_\_\_\_，求数列的前项和．

注：如果选择多个条件分别解答，按第一个解答计分．

20．如图，在棱长均为4的四棱柱中，平面，为线段的中点．

（1）求平面与平面夹角的余弦值；

（2）在线段上是否存在点，使得平面？若存在，请确定点的位置；若不存在，请说明理由．



21．已知椭圆的离心率为，且经过点．

（1）求椭圆的方程；

（2）经过点的直线与椭圆交于不同的两点，，为坐标原点，若的面积为，求直线的方程．

22．森林资源是全人类共有的宝贵财富，其在改善环境，保护生态可持续发展方面发挥着重要的作用．2020年12月12日，习近平主席在全球气候雄心峰会上通过视频发表题为《继往开来，开启全球应对气候变化的新征程》的重要讲话，宣布“……到2030年，我国森林蓄积量将比2005年增加60亿立方米……”．为了实现这一目标，某地林业管理部门着手制定本地的森林蓄积量规划．经统计，本地2020年底的森林蓄积量为120万立方米，森林每年以25%的增长率自然生长，而为了保证森林通风和发展经济的需要，每年冬天都要砍伐掉万立方米的森林．设为自2021年开始，第年末的森林蓄积量．

（1）请写出一个递推公式，表示二间的关系；

（2）将（1）中的递推公式表示成的形式，其中，为常数；

（3）为了实现本地森林蓄积量到2030年底翻两番的目标，每年的砍伐量最大为多少万立方米？（精确到1万立方米）

（可能用到的数据：，，）

**2020-2021学年度第一学期期末质量抽测**

**高二数学答案及评分标准**

**一、单项选择题：**

1~4：DBAC 5~8：BCAB

**二、多项选择题：**

9．AC 10．AD 11．BCD 12．BCD

**三、填空题：**

13． 14． 15． 16．

**四、解答题：**

17．解：（1）设圆心的坐标为，由题意可得，，

所以，解之得，．

所以圆心坐标为，半径．

所以圆的标准方程为．

（2）若直线的斜率不存在，直线的方程为，此时，符合题意．

若直线的斜率存在，设直线的方程为，即，

因为，所以圆心到直线的距离．即．

解之得，．所以直线的方程为．

综上所述，直线的方程为x=1和15x+8y一15=0．

18．解：（1）设{甲同学答对第一题}，{乙同学答对第一题}，则，．

设{甲、乙二人均答对第一题}，{甲、乙二人中恰有一人答对第一题}，

则，．

由于二人答题互不影响，且每人各题答题结果互不影响，所以与相互独立，与相互互斥，所以，

．

由题意可得

即解得或

由于，所以，．

（2）设{甲同学答对了道题}，{乙同学答对了道题}，，1，2．

由题意得，，，

，．

设{甲乙二人共答对3道题}，则．

由于和相互独立，与相互互斥，

所以．

所以，甲乙二人共答对3道题的概率为．

19．解：（1）当时，，可得．

当时，，所以，

即．

因为，所以数列是以2为首项，2为公比的等比数列，

所以．

（2）设数列的公差为．

若选择①，有解得．

所以．

若选择②，有，即，即．

因为，所以．

所以，解得，

所以．

由（1）得，，所以，

所以，

．

两式相减，得

，

所以．

20．解：连接，与交于点，连接，，交于点，连接，因为平面，所以平面．由题意得四边形为菱形，所以，，两两垂直，以为坐标原点，，，所在直线分别为轴、轴、轴，建立如图所示的空间直角坐标系．

（1）由题意，得，，，

所以，．

设平面的法向量为，

则所以

令，则，．

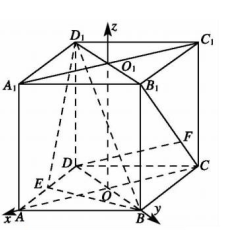
所以是平面的一个法向量．

因为平面，所以平面的一个法向量为．

设平面与平面夹角为，

则．

即平面与平面夹角的余弦值为．



（2）假设在线段上存在点，使得平面，设，

因为，，，所以，．

．

所以．

因为平面，所以，即．

所以．即．

解得．

所以在线段上存在点，使得平面，此时点为线段的靠近点的三等分点．

21．解：（1）因为椭圆的离心率为，所以．①

又因为椭圆经过点，所以有．②

联立①②可得，，，所以椭圆的方程为．

（2）由题意可知，直线的斜率存在，设直线的方程为．

由消去整理得，．

因为直线与椭圆交于不同的两点，，

所以，即，所以．

设，，则，．

由题意得，的面积

，

即．

因为的面积为，

所，即．

化简得，，即，解得或，均满足，

所以或．

所以直线的方程为或．

22．解：（1）由题意，得，

并且．①

（2）将化成，②

比较①②的系数，得解得

所以，（1）中的递推公式可以化为．

（3）因为，且，所以，由（2）可知，所以，即数列是以为首项，为公比的等比数列，

其通项公式为：，

所以．

到2030年底的森林蓄积量为该数列的第10项，

即．

由题意，森林蓄积量到2030年底要达到翻两番的目标，

所以，即．

即．

解得．

所以每年的砍伐量最大为19万立方米．