**2016年普通高等学校招生全国统一考试（海南卷）**

**理科数学**

**注意事项：**

**1.本试卷分第Ⅰ卷(选择题)和第Ⅱ卷(非选择题)两部分.第Ⅰ卷1至3页，第Ⅱ卷3至5页.**

**2.答题前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在本试题相应的位置.**

**3.全部答案在答题卡上完成，答在本试题上无效.**

**4.** **考试结束后，将本试题和答题卡一并交回.**

**第Ⅰ卷**

**一、选择题：本大题共12小题，每小题5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. 已知在复平面内对应的点在第四象限，则实数*m*的取值范围是

（A） （B） （C） （D）

1. 已知集合，，则

（A） （B）

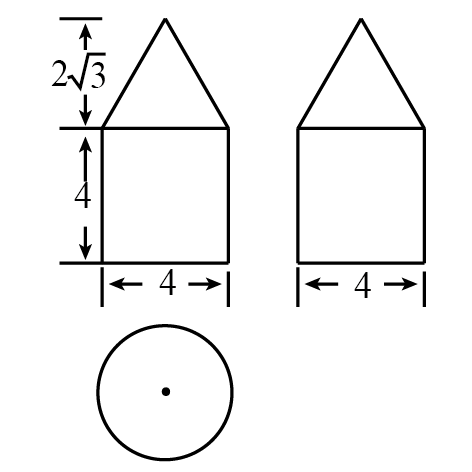
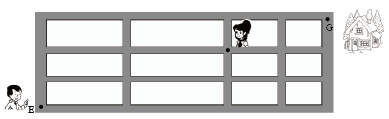
（C） （D）

1. 已知向量，且，则*m*=

（A） （B） （C）6 （D）8

1. 圆的圆心到直线 的距离为1，则*a=*

（A） （B） （C） （D）2

1. 如图，小明从街道的E处出发，先到F处与小红会合，再一起到位于G处的老年公寓参加志愿者活动，则小明到老年公寓可以选择的最短路径条数为

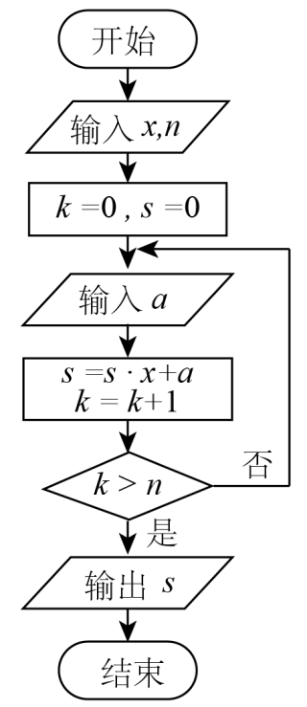
（A）24 （B）18 （C）12 （D）9

1. 右图是由圆柱与圆锥组合而成的几何体的三视图，则该几何体的表面积为

（A）20π （B）24π （C）28π （D）32π

1. 若将函数*y*=2sin 2*x*的图像向左平移个单位长度，则平移后图象的对称轴为

（A） （B）

（C） （D）

1. 中国古代有计算多项式值的秦九韶算法，右图是实现该算法的程序框图.执行该程序框图，若输入的，，依次输入的*a*为2，2，5，则输出的

（A）7 （B）12 （C）17 （ D）34

1. 若，则=

（A） （B） （C） （D）

1. 从区间随机抽取2*n*个数,，…，，，，…，，构成*n*个数对，，…，，其中两数的平方和小于1的数对共有*m*个，则用随机模拟的方法得到的圆周率 的近似值为

（A） （B） （C） （D）

1. 已知，是双曲线*E：*的左，右焦点，点*M*在*E*上，与轴垂直，sin ,则*E*的离心率为

（A） （B） （C） （D）2

1. 已知函数满足，若函数与图像的交点

为，，⋯，，则（ ）

（A）0 （B）*m* （C）2*m* （D）4*m*

**第Ⅱ卷**

**本卷包括必考题和选考题两部分．第13~21题为必考题，每个试题考生都必须作答。第22~24题为选考题。考生根据要求作答。**

**二、选择题：本题共4小题，每小题5分。**

1. 的内角*A*，*B*，*C*的对边分别为*a*，*b*，*c*，若，，，则 ．
2. ，是两个平面，*m*，*n*是两条线，有下列四个命题：

①如果，，，那么．

②如果，，那么．

③如果，，那么．

④如果，，那么*m*与所成的角和*n*与所成的角相等．

其中正确的命题有  .(填写所有正确命题的编号）

1. 有三张卡片，分别写有1和2，1和3，2和3．甲，乙，丙三人各取走一张卡片，甲看了乙的卡片后说：“我与乙的卡片上相同的数字不是2”，乙看了丙的卡片后说：“我与丙的卡片上相同的数字不是1”，丙说：“我的卡片上的数字之和不是5”，则甲的卡片上的数字是
2. 若直线是曲线的切线，也是曲线的切线， ．

三、解答题：解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤．

1. （本小题满分12分）

为等差数列的前*n*项和，且，．记，其中表示不超过*x*的最大整数，如，．

（Ⅰ）求，，；

（Ⅱ）求数列的前项和．

1. （本小题满分12分）

某险种的基本保费为*a*（单位：元），继续购买该险种的投保人称为续保人，续保人本年度的保费与其上年度出险次数的关联如下：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 上年度出险次数 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |  |
| 保 费 | 0.85*a* | *a* | 1.25*a* | 1.5*a* | 1.75*a* | 2*a* |

设该险种一续保人一年内出险次数与相应概率如下：

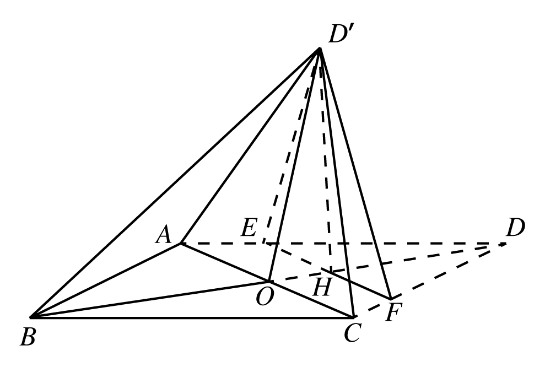
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一年内出险次数 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |  |
| 概 率 | 0.30 | 0.15 | 0.20 | 0.20 | 0.10 | 0.05 |

（Ⅰ）求一续保人本年度的保费高于基本保费的概率；

（Ⅱ）若一续保人本年度的保费高于基本保费，求其保费比基本保费高出的概率；

（Ⅲ）求续保人本年度的平均保费与基本保费的比值．

1. （本小题满分12分）

如图，菱形*ABCD*的对角线*AC*与*BD*交于点*O*，，，点*E*，*F*分别在*AD*，*CD*上，，*EF*交*BD*于点*H*.将△*DEF*沿*EF*折到△的位置.

（I）证明：平面*ABCD*；

（II）求二面角的正弦值.

1. （本小题满分12分）

已知椭圆*E*:的焦点在轴上，*A*是*E*的左顶点，斜率为的直线交*E*于*A*，*M*两点，点*N*在*E*上，*MA*⊥*NA.*

（I）当，时，求△*AMN*的面积；

（II）当时，求*k*的取值范围.

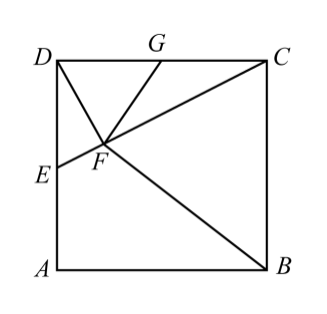
1. （本小题满分12分）

(I)讨论函数的单调性，并证明当时，

(II)证明：当 时，函数 有最小值.设的最小值为，求函数的值域.

**请考生在22、23、24题中任选一题作答,如果多做,则按所做的第一题计分,做答时请写清题号**

1. （本小题满分10分）选修4-1：几何证明选讲

如图，在正方形*ABCD*，*E*，*G*分别在边*DA*，*DC*上（不与端点重合），且*DE*=*DG*，过*D*点作*DF*⊥*CE*，垂足为*F*.

(I) 证明：*B*，*C*，*G*，*F*四点共圆；

(II)若，*E*为*DA*的中点，求四边形*BCGF*的面积.

1. （本小题满分10分）选修4—4：坐标系与参数方程

在直线坐标系*xOy*中，圆*C*的方程为．

（I）以坐标原点为极点，*x*轴正半轴为极轴建立极坐标系，求*C*的极坐标方程；

（II）直线*l*的参数方程是（*t*为参数），*l*与*C*交于*A*、*B*两点，，求*l*的斜率．

1. （本小题满分10分），选修4—5：不等式选讲

已知函数，*M*为不等式的解集.

（I）求*M*；

（II）证明：当*a*，时，．

**2016年普通高等学校招生全国统一考试**

**理科数学答案及解析**

1. 【解析】A

∴，，∴，故选A．



1. 【解析】C

，



∴，∴，



故选C．

1. 【解析】D

，



∵，∴



解得，



故选D．

1. 【解析】A

圆化为标准方程为：，



故圆心为，，解得，



故选A．

1. 【解析】B

有种走法，有种走法，由乘法原理知，共种走法



故选B．

1. 【解析】C

几何体是圆锥与圆柱的组合体，

设圆柱底面圆半径为，周长为，圆锥母线长为，圆柱高为．



由图得，，由勾股定理得：，



，



故选C．

1. 【解析】B

平移后图像表达式为，



令，得对称轴方程：，



故选B．

1. 【解析】C

第一次运算：，



第二次运算：，



第三次运算：，



故选C．

1. 【解析】D

∵，，



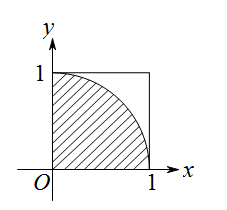
故选D．

1. 【解析】C

由题意得：在如图所示方格中，而平方和小于1的点均在



如图所示的阴影中



由几何概型概率计算公式知，∴，故选C．



1. 【解析】A

离心率，由正弦定理得．



故选A．

1. 【解析】B

由得关于对称，



而也关于对称，



∴对于每一组对称点 ，



∴，故选B．



1. 【解析】



∵，，



，，



，



由正弦定理得：解得．



1. 【解析】②③④
2. 【解析】



由题意得：丙不拿（2，3），

若丙（1，2），则乙（2，3），甲（1，3）满足，

若丙（1，3），则乙（2，3），甲（1，2）不满足，

故甲（1，3），

1. 【解析】



的切线为：（设切点横坐标为）



的切线为：



∴



解得



∴．



1. 【解析】⑴设的公差为，，



∴，∴，∴．



∴，，．



⑵记的前项和为，则



．



当时，；



当时，；



当时，；



当时，．



∴．



1. 【解析】 ⑴设续保人本年度的保费高于基本保费为事件，



．



⑵设续保人保费比基本保费高出为事件，



．



⑶解：设本年度所交保费为随机变量．



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

平均保费



，



∴平均保费与基本保费比值为．



1. 【解析】⑴证明：∵，



∴，



∴．



∵四边形为菱形，



∴，



∴，



∴，



∴．



∵，



∴；



又，，



∴，



∴，



∴，



∴，



∴．



又∵，

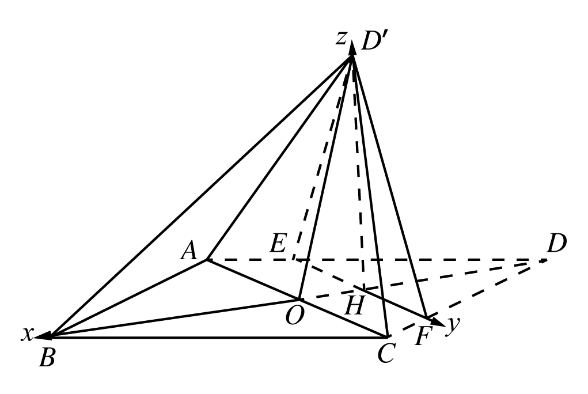


∴面．



⑵建立如图坐标系．





，，，，



，，，



设面法向量，



由得，取，



∴．



同理可得面的法向量，



∴，



∴．



1. 【解析】 ⑴当时，椭圆*E*的方程为，*A*点坐标为，



则直线*AM*的方程为．



联立并整理得，



解得或，则



因为，所以



因为，，



所以，整理得，



无实根，所以．



所以的面积为．



⑵直线*AM*的方程为，



联立并整理得，



解得或，



所以



所以



因为



所以，整理得，．



因为椭圆*E*的焦点在*x*轴，所以，即，整理得



解得．



1. 【解析】⑴证明：



∵当时，



∴在上单调递增



∴时，



∴



⑵



由(1)知，当时，的值域为，只有一解．



使得，



当时，单调减；当时，单调增



记，在时，，∴单调递增



∴．



1. 【解析】（Ⅰ）证明：∵



∴



∴



∵，



∴



∴



∴



∴



∴．



∴*B*，*C*，*G*，*F*四点共圆．

（Ⅱ）∵*E*为*AD*中点，，



∴，



∴在中，，



连接，，



∴．



1. 【解析】解：⑴整理圆的方程得，



由可知圆的极坐标方程为．



⑵记直线的斜率为，则直线的方程为，



由垂径定理及点到直线距离公式知：，



即，整理得，则．



1. 【解析】解：⑴当时，，若；



当时，恒成立；



当时，，若，．



综上可得，．



⑵当时，有，



即，



则，



则，



即，



证毕．