**2017年河北省石家庄高考数学理科一模试卷（Word版含解析）**

1、已知集合则（ ）

*A*. *B*. *C*. *D*. 

【答案】*D*

【解析】因为，所以，所以，

故选*D*.

2、若***z***是复数，，则（ ）

*A*. *B*. *C*.  *D*. 

【答案】

【解析】因为，所以，所以，故选.

3、下列说法错误的是（ ）

*A*.回归直线过样本点的中心。

*B*.两个随机变量的线性相关性越强，则相关系数的绝对值就越接近于1。

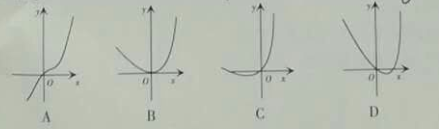
*C*.对分类变量*X*与*Y*，随机变量的观测值*k*越大，则判断“*X*与*Y*有关系”的把握程度越小。

*D*.在回归直线方程中，当解释变量*x*每增加1个单位时，预报变量平均增加0.2个单位。

【答案】

【解析】对分类变量与，随机变量的观测值越大，则判断“与有关系”的把握程度越大，故错误.

4、函数（*e*为自然对数的底数）的图像大致是（ ）



【答案】*D*

【解析】，

，

，

所以选*D*

5、函数的最小正周期为，其图像关于直线对称，则的最小值为（ ）

*A*. *B*. *C*. *D*. 

【答案】*B*

【解析】，

，

最小值为.

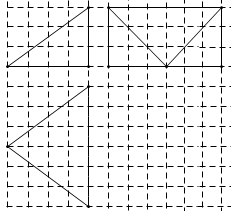
6、已知三个向量，，共面，且均为单位向量，，则的取值范围是（ ）

*A*． *B*. *C*. *D*. 

【答案】*A*

【解析】同向时最大，为，

反向时最小，为

7、某几何体的三视图如右图所示（在右边的网格线中，每个小正方形的边长为1），则该几何体的表面积为（ ）

48 54 64 60

【答案】*D*

【解析】由三视图可得，该几何体为四棱锥，则





8、已知函数在上单调，且函数的图像关于对称，若数列是公差不为0的等差数列，且，则的前100项的和为（ ）

-200 -100 0 -50

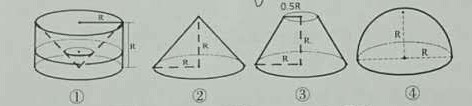
【答案】*B*

【解析】的图像关于对称，的图像关于对称。

。为等差数列，。

。选*B*。

9、祖暅是南北朝时代的伟大科学家，5世纪末提出体积计算原理，即祖暅原理：“幂势既同，则积不容异”。意思是：夹在两个平行平面之间的两个几何体，被平行于这两个平面的任何一个平面所截，如果截面面积都相等，那么这两个几何体的体积一定相等。现有以下四个几何体：图①是从圆柱中挖去一个圆锥所得的几何体；图②、图③、图④分别是圆锥、圆台和半球，则满足祖暅原理的两个几何体为（ ）

①② ①③ ②④ ①④

【答案】*D*

【解析】由图像可得：当截面最靠近上平行面时，①②④的截面均为0，而③的截面为，所以③可以排除。用与底面距离为*h*的平面截得平面，可得：

①的截面为圆环，面积为。

②的截面为圆，面积为

④的截面为圆，面积为。

所以截面相同的几何体为①④。

10、已知满足约束条件若恒成立，则直线被圆截得的弦长的最大值为（ ）

*A*.  *B*. *C*.  *D*. 

【答案】*B*

【解析】由题意可得：恒成立，则，令，由题目满足的约束条件，易得当时，取得最大值为6，即又圆心到直线的距离为：；则当时取得最大值为故选*B*.

11、已知抛物线的焦点的直线与抛物线交于两点，且,抛物线的准线与轴交于点,于点,若四边形的面积为，则准线的方程为（ ）

*A*.  *B*.  *C*.  *D*. 

【答案】*A*

【解析】解：由题意得：设由得：

①

设过焦点的直线为：；

即；②

将②代入①得：设轴于，设

准线方程为：

12、已知函数与的图像有三个不同的公共点，其中为自然对数的底数，则实数的取值范围为（ ）

*A*.  *B*.  *C*.  *D*. 或

【答案】

【解析】易得恒成立，其中。

分离可得：。

设，



令，则。

所以，当时，

当时，

当时，

又因为，当时，；当时，；

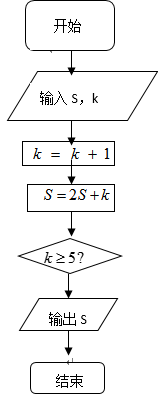
当时，，。

所以*a*的取值范围为。

13、已知命题，则为\_\_\_\_\_\_\_\_.

【答案】

14、程序框图如右图，若输入则输出的*s*为\_\_\_\_\_\_\_\_.

【答案】

【解析】第一步：，，

第二步：，

第三步：

第四步：

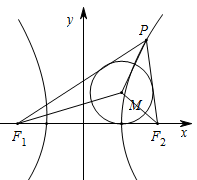
……

第十一步：，





15、已知、分别为双曲线的左右焦点，点为双曲线右支上一点，为的内心，满足.若该双曲线的离心率为3，则=\_\_\_\_\_\_\_\_.（注：、、分别为、、的面积）.

【答案】

【解析】为的内心，，

，即

，即

16、已知数列中，，若为递增数列，则实数*a*的取值范围为

【答案】

【解析】因为，所以，所以数列为以为首项，以为公比的等比数列，故，所以，因为数列为递增数列，

，即，

，，所以.

为递增，，.

17、（本小题满分12分）

在中，内角的对边分别是，且

（Ⅰ）求角的大小；

（Ⅱ）点满足，且线段，求的最大值。

【解析】（Ⅰ）由正弦定理可得：，即，即。

由余弦定理可得：，。

（Ⅱ）由题可得：。

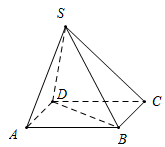
即。由基本不等式可得：



。

的最大值为6.

18、（本小题满分12分）

在四棱锥中，底面为平行四边形， .

（Ⅰ）证明：;

（Ⅱ）求二面角的余弦值.

【解析】（Ⅰ）在三角形中，

,由已知，，，解得，

,所以 ，…………………2分

即， 可求得

在三角形中，

，，

，……………………………4分

，…………………………5分

（Ⅱ）过*D*作直线垂直于，以*D*为坐标原点，以*DA*为*x*轴，以*DB*为*y*轴，以为*Z*轴，建立空间直角坐标系，

由（Ⅰ）可知，平，*S*在面*ABCD*上的投影一定在*AD*上，过*S*作于*E*，则，则，…………………………7分

易求， ,

则 ,，……………………………8分

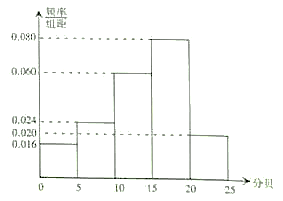
设平面*SBC*的法向量，，

解得…………………………10分

同理可求平面*SBA*的法向量

…………………………12分

19、（本小题满分12分）

人耳的听力情况可以用电子测听器检验，正常人听力的等级为0~25*db*（分贝），并规定测试值在区间为非常优秀。测试值在区间为优秀。某班50名同学都进行了听力测试，所得测试值制成频率分布直方图：

（Ⅰ）先从听力等级为的同学中人已抽取4人，记听力非常优秀的同学人数为，求的分布列与数学期望。

（Ⅱ）在（Ⅰ）中抽取的4人中任选一人参加一个更高级别的听力测试，测试规则如下：四个音叉的发生情况不同，由强到弱的次序分别为1,2,3,4.测试前将音叉随机排列，被测试的同学依次听完后给四个音叉按发音的强弱标出一组序号（其中为1,2,3,4的一个排列）。

若为两次排序偏离程度的一种描述，，求的概率。

【解析】因为听力等级在的人数共有人，在的人数共有人，

所以,

,,

,

所以其分布列为：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|  |  |  |  |  |  |

其数学期望为：

（Ⅱ）可能的取值集合为，因为在中奇数和偶数各有两个，所以中的奇数的个数，等于中的偶数的个数，所以与的奇偶性相同，所以必为偶数，则的可能取值集合为.

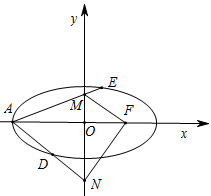
因为共有种排列，计算可得，,，所以.

20、（本小题满分12分）

已知椭圆的左顶点为*A*，右焦点为*F*，*O*为原点，*M*，*N*是*y*轴上的两个动点，且，直线*AM*和*AN*分别与椭圆*C*交于*E*,*D*两点。

（Ⅰ）求的面积的最小值；

（Ⅱ）证明：*E*,*O*,*D*三点共线.

【解析】（Ⅰ）的面积表示为，其中，所以的面积为，当时，取得最小值，所以最小值为1

（Ⅱ）证明 *E*，*O*，*D* 三点共线，设点坐标:



假设*E*，*O*，*D*三点共线，即证回条件成立即可，即证

由题知 *AEM*三点共线，得，①

同理，*AND*三点共线，得②

要证，即证，即证③

将①②代入③得，即证，即证④

设直线*ED*：

联立直线*ED*与椭圆得，

令得，令得，代入④，得

，因此④式得证，即原题得证，*E*，*O*，*D*三点共线。

21、已知函数，.

（Ⅰ）若函数为定义域上的单调函数，求实数的取值范围；

（Ⅱ）若函数存在两个极值点且，证明：.

【解析】（Ⅰ）

若为定义域上的单调函数，则有恒非正或者恒非负

由题可得且最高次为正，则恒负

即在恒大于等于0

对称轴

即

（Ⅱ）即两根为

若有两个极值，则有

即

且



同理

设 

下面证明该函数为单调递增即可





所以为单调递减

又



为单调递增

得证

22、在平面直角坐标系，将曲线上的每一个点的横坐标保持不变，纵坐标缩短为原来的，得到曲线以坐标原点为极点，轴的正半轴为极轴，建立极坐标系，曲线的极坐标方程为.

（Ⅰ）求曲线的参数方程；

（Ⅱ）过原点且关于轴对称的两条直线和，分别交曲线与、和、，且点在第一象限，当四边形的周长最大时，求直线的普通方程.

【解析】（Ⅰ）依题意，



（Ⅱ）设四边形*ABCD*的周长为,设点，





且

所以，当 时，取最大值.

此时，

所以，

此时，

的普通方程为 .……………………………10分

23、（本小题满分10分）

已知函数。

（Ⅰ）当时，的最小值为1，求实数的值；

（Ⅱ）当时，求的取值范围。

【解析】（Ⅰ）当时, 函数

……………………………3分

可知，当时,的最小值为，

则实数.…………………………5分

（Ⅱ）因为……………7分

当且仅当时，成立，所以

当时，的取值范围是；

当时，的取值范围是；

当时，的取值范围是.…………………………10分

19、（本小题满分12分）

某港口有一个泊位，现统计了某月100艘轮船在该泊位停靠的时间（单位：小时），如果停靠时间不足半小时按半小时计时，超过半小时不足1小时按1小时计时，以此类推，统计结果如下表：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 停靠时间 | 2.5 | 3 | 3.5 | 4 | 4.5 | 5 | 5.5 | 6 |
| 轮船数量 | 12 | 12 | 17 | 20 | 15 | 13 | 8 | 3 |

（Ⅰ）设该月100艘轮船在该泊位的平均停靠时间为小时，求的值。

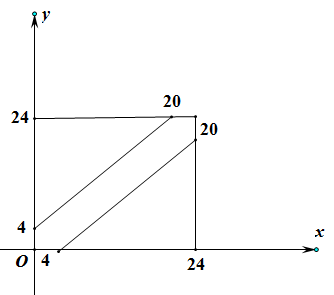
（Ⅱ）假定某天只有甲、乙两艘轮船需要在该泊位停靠小时，且在一昼夜的时间段中随机到达，求这两艘轮船中至少有一艘在停靠该泊位时必须等待的概率。

【解析】（Ⅰ）



（Ⅱ）设甲船到达的时间为，乙船到达的时间为，则：

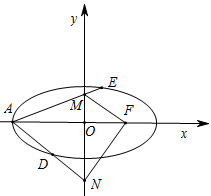
，可作出下图：



故

故两船至少有一艘需要等待的概率为

20、（本小题满分12分）

已知椭圆的左顶点为*A*，右焦点为*F*，*O*为原点，*M*，*N*是*y*轴上的两个动点，且，直线*AM*和*AN*分别与椭圆*C*交于*E*,*D*两点。

（Ⅰ）求的面积的最小值；

（Ⅱ）证明：*E*,*O*,*D*三点共线.

【解析】（Ⅰ）的面积表示为，其中，所以的面积为，当时，取得最小值，所以最小值为1

（Ⅱ）证明 *E*，*O*，*D* 三点共线，设点坐标:



假设*E*，*O*，*D*三点共线，即证回条件成立即可，即证

由题知 *AEM*三点共线，得，①

同理，*AND*三点共线，得②

要证，即证，即证③

将①②代入③得，即证，即证④

设直线*ED*：

联立直线*ED*与椭圆得，

令得，令得，代入④，得

，因此④式得证，即原题得证，*E*，*O*，*D*三点共线。

21、已知函数 ，.

（Ⅰ）若函数为定义域上的单调函数，求实数的取值范围；

（Ⅱ）当时，函数的两个极值点为且证明：.

【解析】（Ⅰ）

若为定义域上的单调函数，则有恒非正或者恒非负

又 开口向上，且

对称轴





（Ⅱ）有两个极值点

有两根

又对称轴 



同理：



=

设 



 单调递增



即

22、在平面直角坐标系，将曲线上的每一个点的横坐标保持不变，纵坐标缩短为原来的，得到曲线以坐标原点为极点，轴的正半轴为极轴，建立极坐标系，曲线的极坐标方程为.

（Ⅰ）求曲线的参数方程

（Ⅱ）过原点且关于轴对称的两条直线和，分别交曲线与、和、，且点在第一象限，当四边形的周长最大时，求直线的普通方程.

【解析】（Ⅰ）依题意，



（Ⅱ）设四边形*ABCD*的周长为,设点，





且

所以，当 时，取最大值.

此时，

所以，

此时，

的普通方程为 .……………………………10分

23、（本小题满分10分）

已知函数。

（Ⅰ）当时，的最小值为1，求实数的值；

（Ⅱ）当时，求的取值范围。

【解析】（Ⅰ）当时, 函数

……………………………3分

可知，当时,的最小值为，

则实数.…………………………5分

（Ⅱ）因为……………7分

当且仅当时，成立，所以

当时，的取值范围是；

当时，的取值范围是；

当时，的取值范围是.…………………………10分