**2020-2021学年第一学期高二年级数学(理)期末试卷 命题人：**

一、单选题（本大题共12小题，每小题5分，共60分）

1．容量为100的某个样本数据分成10组，并填写频率分布表，若前7组频率之和为0.79，则剩下3组的频率之和为 (　　)

A．0.21% B．0.21 C．21 D．无法确定

**2.**某公司从三位大学毕业生甲、乙、丙中录用二人，这三人被录用的机会均等，则甲被录用的概率（ ）A． B． C． D．

3．若变量*x*，*y*之间是线性相关关系，则由以下数据表得到的回归直线必过定点 （ ）

A． B． C． D．

4．圆心为且与直线相切的圆的方程为( )

**A． B． C． D．**

5．设椭圆C:的左、右焦点分别为F1,F2,A是C上任意一点,则△AF1F2的周长为 ( )

A．9 B．13 C．15 D．18

6.顶点在原点，对称轴为坐标轴，且过点*P*(－4，－2)的抛物线的标准方程是 (　　)

A．*y*2＝－*x*　　　B．*x*2＝－8*y* C．*y*2＝－8*x*或*x*2＝－*y* D．*y*2＝－*x*或*x*2＝－8*y*

7．双曲线的渐近线方程是 (　　)

第7题图图

A． B．

C． D．

8．执行如图所示的程序框图，输出的S值为 （　　）

A.2 B. C. D.

9．抛物线****的准线方程为 （ ）

A． B． C． D．

1. 过椭圆=1内一点M(2,1)引一条弦,使弦被点M平分则这条弦所在直线的斜率(　　) A．-2 B． C．- D．2

11.已知F1，F2是双曲线E：的左，右焦点，点M在E上，M F1与轴垂直，sin ,则*E*的离心率为 （ ）

A． B． C． D．2

12．设A，B是椭圆C：长轴的两个端点，若C上存在点M满足∠AMB=，则m的取值范围是 （ ）

A． B．  C． D．

**二、填空题（本大题共4小题，每小题5分，共20分）**

第14题图

13．双曲线的焦点坐标是

14．一只蚂蚁在如图所示的地板砖(除颜色不同外，其余全部相同)上爬来爬去，

它最后停留在黑色地板砖上的概率是

15．某班数学兴趣小组组织了线上“统计”全章知识的学习心得交流：

甲同学说：“在频率分布直方图中，各小长方形的面积的总和小于1”；

乙同学说：“简单随机抽样因为抽样的随机性，可能会出现比较‘极端’的样本，相对而言，分层随机抽样的样本平均数波动幅度更均匀”；

丙同学说：“茎叶图中的数据可以随时记录，随时添加”

丁同学说：“标准差越大，数据的离散程度越小”.

以上四人中，观点正确的同学是\_\_\_\_\_\_.

1. 已知抛物线*y*2*=*4*x*的焦点为F，过点F的直线AB交抛物线于A,B两点，交准线于点C，若|BC|=2|BF|，则|AB|=\_\_\_\_\_.

三、解答题（本大题共6小题，共70分）

17．（10分）已知点点在圆上运动，点为线段的中点.

（1）求点的轨迹方程；

（2）求点到直线的距离的最大值和最小值.

18.（12分）近年来，国家大力实施精准扶贫战略，据统计2014年至2018年，某社区脱贫家庭(单位：户)的数据如下表：部分数据经计算得，

（1）求*y*关于*x*的线性回归方程；（2）利用（1）中的回归方程，分析2014年至2018年该社区的脱贫家庭户数的变化情况，并预测该社区在2020年脱贫家庭户数.

附：回归直线的斜率和截距的最小二乘法公式分别为：，

19．（12分）已知离心率的椭圆：的一个焦点为.

（1）求椭圆的方程；

（2）若斜率为的直线交椭圆于，两点，且，求直线的方程.

20．（12分）日前，《北京传媒蓝皮书：北京新闻出版广电发展报告（2016~2017）》公布，其中提到，2015年9月至2016年9月，北京市年度综合阅读率较上年增长1%，且数字媒体阅读率首次超过了纸质图书阅读率.为了调查某校450名高一学生（其中女生210名）对这两种阅读方式的时间分配情况，该校阅读研究小组通过按性别分层抽样的方式随机抽取了15名学生进行调查，得到这15名学生分别采用这两种阅读方式的平均每周阅读时间，数据如下（单位：小时）：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 学生编号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 数字阅读时间 | 23 | 58 | 30 | 60 | 41 | 51 | 64 | 53 | 55 | 67 | 51 | 25 | 33 | 45 | 47 |
| 纸质阅读时间 | 28 | 66 | 36 | 53 | 45 | 62 | 48 | 47 | 42 | 52 | 5 | 21 | 30 | 42 | 42 |

（1）求被调查的15名学生中男生的人数；

（2）请用茎叶图表示上面的数据，并通过观察茎叶图，对这两种阅读方式进行比较，写出两个统计结论；

（3）平均每周纸质阅读时长超过数字阅读时长的学生中，随机抽取两名学生，求这两名学生中至少有一名学生数字阅读时间不超过40小时的概率.

21．（12分）已知抛物线过点．

（1）求抛物线的方程；

（2）求过点的直线与抛物线交于、两个不同的点(均与点不重合)．求直线AM与直线AN的斜率之积

22．（12分）在平面直角坐标系中，已知椭圆的离心率为，点在椭圆上.

(1)求椭圆的方程；

(2)设直线与圆相切，与椭圆相交于两点，求证：是定值.

**2020-2021学年第一学期高二年级数学(理)期末试卷 命题人：**

一、单选题（本大题共12小题，每小题5分，共60分）

1．容量为100的某个样本数据分成10组，并填写频率分布表，若前7组频率之和为0.79，则剩下3组的频率之和为 (B　　)

A．0.21% B．0.21 C．21 D．无法确定

**2.**某公司从三位大学毕业生甲、乙、丙中录用二人，这三人被录用的机会均等，则甲被录用的概率（A ）A． B． C． D．

3．若变量*x*，*y*之间是线性相关关系，则由以下数据表得到的回归直线必过定点 （B ）

A． B． C． D．

4．圆心为且与直线相切的圆的方程为( C )

**A． B． C． D．**

5．设椭圆C:的左、右焦点分别为F1,F2,A是C上任意一点,则△AF1F2的周长为 ( D )

A．9 B．13 C．15 D．18

6.顶点在原点，对称轴为坐标轴，且过点*P*(－4，－2)的抛物线的标准方程是 (　D　)

A．*y*2＝－*x*　　　B．*x*2＝－8*y* C．*y*2＝－8*x*或*x*2＝－*y* D．*y*2＝－*x*或*x*2＝－8*y*

7．双曲线的渐近线方程是 (　B　)

第7题图图

A． B．

C． D．

8．执行如图所示的程序框图，输出的S值为 （B　　）

A.2 B. C. D.

9．抛物线****的准线方程为 （ C ）

A． B． C． D．

1. 过椭圆=1内一点M(2,1)引一条弦,使弦被点M平分则这条弦所在直线的斜率(　C　) A．-2 B． C．- D．2

11.已知*F*1，*F*2是双曲线*E*：的左，右焦点，点*M*在*E*上，*M F*1与轴垂直，sin ,则*E*的离心率为 （ A ）

A． B． C． D．2

12．设A，B是椭圆C：长轴的两个端点，若*C*上存在点M满足∠AMB=，则m的取值范围是 （ B ）

A． B．  C． D．

**二、填空题（本大题共4小题，每小题5分，共20分）**

第14题图

13．双曲线的焦点坐标是 （2,0），(-2,0)

14．一只蚂蚁在如图所示的地板砖(除颜色不同外，其余全部相同)上爬来爬去，

它最后停留在黑色地板砖上的概率是 ****

15．某班数学兴趣小组组织了线上“统计”全章知识的学习心得交流：

甲同学说：“在频率分布直方图中，各小长方形的面积的总和小于1”；

乙同学说：“简单随机抽样因为抽样的随机性，可能会出现比较‘极端’的样本，相对而言，分层随机抽样的样本平均数波动幅度更均匀”；

丙同学说：“茎叶图中的数据可以随时记录，随时添加”

丁同学说：“标准差越大，数据的离散程度越小”.以上四人中，观点正确的同学是\_\_乙丙\_\_\_\_.

1. 已知抛物线*y*2*=*4*x*的焦点为F，过点F的直线AB交抛物线于A,B两点，交准线于点C，若|BC|=2|BF|，则|AB|=\_\_\_\_\_.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| B | A | B | C | D | D | B | B | C | C | A | B |

13.（2,0），(-2,0) 14 **** \_\_15乙丙\_\_\_\_.16

三、解答题（本大题共6小题，共70分）

17．（10分）已知点点在圆上运动，点为线段的中点.

（1）求点的轨迹方程；

（2）求点到直线的距离的最大值和最小值.

（1）因为点是的中点，

，即

又，

即.

所以点的轨迹方程为.

（2）由（1）知点的轨迹是以为圆心，1为半径的圆.

圆心到直线的距离.

所以点到直线的距离的最大值为2+1=3，最小值为2-1=1.

18.（12分）近年来，国家大力实施精准扶贫战略，据统计2014年至2018年，某社区脱贫家庭(单位：户)的数据如下表：部分数据经计算得，

（1）求*y*关于*x*的线性回归方程；（2）利用（1）中的回归方程，分析2014年至2018年该社区的脱贫家庭户数的变化情况，并预测该社区在2020年脱贫家庭户数.

附：回归直线的斜率和截距的最小二乘法公式分别为：，

（1）由题意得，，

所以，，

所以回归直线方程为；

（2）由（1）知，，

故2014年至2018年该社区的脱贫家庭户数逐年增加，平均每年增加14户，

令，代入回归方程得，

故预测该社区2020年的脱贫家庭为103户.

19．（12分）已知离心率的椭圆：的一个焦点为.

（1）求椭圆的方程；

（2）若斜率为的直线交椭圆于，两点，且，求直线的方程.

1）由题意知，，，∴，，

∴椭圆的方程为.

（2）设直线的方程为，点，，联立方程组，

化简，得.

由已知得，，即，

∴，且，.

∴，

解得，符合题意，

∴直线的方程为或.

20．（12分）日前，《北京传媒蓝皮书：北京新闻出版广电发展报告（2016~2017）》公布，其中提到，2015年9月至2016年9月，北京市年度综合阅读率较上年增长1%，且数字媒体阅读率首次超过了纸质图书阅读率.为了调查某校450名高一学生（其中女生210名）对这两种阅读方式的时间分配情况，该校阅读研究小组通过按性别分层抽样的方式随机抽取了15名学生进行调查，得到这15名学生分别采用这两种阅读方式的平均每周阅读时间，数据如下（单位：小时）：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 学生编号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 数字阅读时间 | 23 | 58 | 30 | 60 | 41 | 51 | 64 | 53 | 55 | 67 | 51 | 25 | 33 | 45 | 47 |
| 纸质阅读时间 | 28 | 66 | 36 | 53 | 45 | 62 | 48 | 47 | 42 | 52 | 5 | 21 | 30 | 42 | 42 |

（1）求被调查的15名学生中男生的人数；

（2）请用茎叶图表示上面的数据，并通过观察茎叶图，对这两种阅读方式进行比较，写出两个统计结论；

（3）平均每周纸质阅读时长超过数字阅读时长的学生中，随机抽取两名学生，求这两名学生中至少有一名学生数字阅读时间不超过40小时的概率.

【详解】

（1）（名）.

所以被调查的15名学生中共有8名男生.

（2）被调查的15名学生分别采用两种阅读方式的平均每周阅读时间茎叶图如下：



通过观察比较分析可知，平均每周的数字阅读时间比纸质阅读时间长，纸质阅读时间数据更集中；

（3）由表中数据可知平均每周纸质阅读时间超过数字阅读时间的学生的编号分别是1，2，3，5，6，其中数字阅读时间不超过40小时的学生的编号是1，3.

从这5名学生中，随机抽取两名学生，所有可能的抽取结果为，，，，，，，，，，共10个基本事件，

设“从这5名学生中随机抽取两名学生，这两名学生中至少有一名学生数字阅读时间不超过40小时”为事件*A*，共有7个基本事件，分别为，，，，，，，则.

21．（12分）已知抛物线过点．

（1）求抛物线的方程；

（2）求过点的直线与抛物线交于、两个不同的点(均与点不重合)．求直线AM与直线AN的斜率之积

（1）因为抛物线过点，

所以，，抛物线方程为.

（2）设，，直线的方程为，

联立，整理得，

，，，

则

，

22．（12分）在平面直角坐标系中，已知椭圆的离心率为，点在椭圆上.

(1)求椭圆的方程；

(2)设直线与圆相切，与椭圆相交于两点，求证：是定值.

（1）由题意得：，即  椭圆方程为

将代入椭圆方程得： 

椭圆的方程为：

（2）①当直线斜率不存在时，方程为：或

当时，，，此时

 

当时，同理可得

②当直线斜率存在时，设方程为：，即

直线与圆相切 ，即

联立得：

设， ，





代入整理可得：  

综上所述：为定值