池州市2019-2020学年第二学期期末考试卷

高二理科数学

满分：150分 考试时间：120分钟

注意事项：

1．答题前，考生先将自己的姓名、准考证号码填写清楚将条形码准确粘贴在条形码区域内．

2．选择题必须使用2B铅笔填涂；非选择题必须使用0.5毫米黑色字迹的签字笔书写，字体工整、笔迹清晰．

3．请按照题号顺序在各题目的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效；在草稿纸、试题卷上答题无效．

4．保持答题卡卡面清洁，不要折叠、不要弄破、弄皱，不准使用涂改液、修正带、刮纸刀．

5．考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回．

一、选择题：本题共12小题，每小题5分，共60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i为虚数单位，且复数*z*满足，则*z*的共轭复数是（ ）

A． B． C． D．

2．某超市统计了最近5年的商品销售额与利润率数据，经计算相关系数，则下列判断正确的是（ ）

A．商品销售额与利润率正相关，且具有较弱的相关关系

B商品销售额与利润率正相关，且具有较强的相关关系

C．商品销售额与利润率负相关，且具有较弱的相关关系

D．商品销售额与利润率负相关，且具有较强的相关关系

3．2020年5月28日，《中华人民共和国民法典》（以下简称《民法典》）获十三届全国人大三次会议高票通过，其被誉为“社会生活的百科全书”，具有重要意义．某网站就“是否关注《民法典》”向网民展开问卷调査，回收100份有效问卷，得到如右列联表，则下列结论正确的是（ ）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 关注《民法典》 | 不关注《民法典》 |
| 男 | 45 | 10 |
| 女 | 30 | 15 |

A．有90%的把握认为网民关注《民法典》与性别无关

B．有90%的把握认为网民关注《民法典》与性别有关

C．在犯错误不超过1%的前提下，认为网民关注《民法典》与性别无关

D．在犯错误超过1%的前提下，认为网民关注《民法典》与性别无关

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0.10 | 0.050 | 0.010 | 0.001 |
| *k* | 2.706 | 3.814 | 6.635 | 10.828 |

附：．

4．的展开式中二项式系数最大的项是（ ）

A． B． C． D．

5．安徽马鞍山市山水秀美，历史文化灿烂，素有“一半山水，一半诗歌”的美誉，被称为山水诗都．某同学暑假对马鞍山市的“褒禅山”、“镇淮楼古街”、“采石矶景区”、“大青山李白文化旅游区”的四个景区进行游玩，若不能先去“镇淮楼古街”，也不能最后去“褒禅山”和“采石矶景区”游玩，则该同学不同的游玩线路总数为（ ）

A．10 B．16 C．24 D．32

6．一副扑克牌去掉大小王还有52张，充分洗牌后随机不放回的依次摸出2张牌，在第1次摸出黑桃的条件下，第2次也摸出黑桃的概率是（ ）

A． B． C． D．

7．凸多边形中，四边形有2条对角线，五边形有5条对角线，则凸十二边形的对角线条数为（ ）

A．44 B．54 C．65 D．77

8．同宿舍六位同学在食堂排队取餐，其中*A*，*B*，*C*三人两两不相邻，*A*和*D*是双胞胎，必须相邻，则符合排队要求的方法数为（ ）

A．288 B．144 C．96 D．72

9．已知函数，其中e为自然对数的底数，导函数，设，则下列判断正确的是（ ）

A．曲线在处的切线方程为，且同

B．曲线在处的切线方程为，且

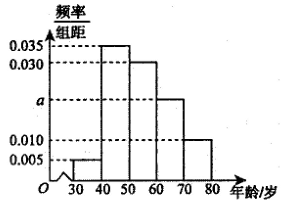
C．曲线在处的切线方程为，且

D．曲线在处的切线方程为，且

10．一条线段的中点叫做线段的重心；在三角形中，各边中线的交点叫做三角形的重心．由此类比给出四面体的重心：在四面体中连接四面体各顶点与对面三角形重心的线段的交点叫做四面体的重心．则在四面体中，四面体的重心到顶点的距离与到对面三角形重心的距离之比为（ ）

A．1:1 B．2:1 C．3:1 D．4:1

11．2020年6月5日，世界环境日，今年的主题是“关爱自然，刻不容缓”，某地区环保部门100名党员参加“关爱自然，刻不容缓”的主题学习活动，他们的年龄在30岁至80岁之间，将年龄按、、、、分组，得到的频率分布直方图如图所示．现从年龄在、的人员中按分层抽样的方法抽取10人，再从这10人中随机抽取4人进行座谈，用*X*表示参与座谈的居民的年龄在的人数，则（ ）



A． B． C． D．

12．已知不等式对任意恒成立，则实数*a*的取值范围是（ ）

A． B． C． D．

二、填空题：本题共4小题，每小题5分，共20分．

13．，且，复数在复平面上对应的点，复平面上的动点*P*的集合所对应区域的面积为\_\_\_\_\_\_\_\_．

14．某次数学竞赛，全体参赛学生的成绩服从正态分布，若，则\_\_\_\_\_\_\_\_．

15．设，其中e为自然对数的底数，若，则\_\_\_\_\_\_\_\_．

16．已知定义在上的函数的导函数为，若对于任意都有，且，则不等式的解集为\_\_\_\_\_\_\_\_．

三、解答题：本题共6题，共70分．解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤．

17．（10分）

某县教研室联合本县*A*，*B*两所招生生源大体相当的学校举行一次高一数学联考，满分150分，规定120分及其以上为优秀，教研室为了研究数学成绩与学校是否有关，用简单随机抽样的方法调查了100名联考学生的成绩，得到下面列联表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 优秀 | 非优秀 | 合计 |
| *A*学校 | 48 | 12 | 60 |
| *B*学校 | 16 | 24 | 40 |
| 合计 | 64 | 36 | 100 |

（1）估计*A*校学生数学成绩为优秀的概率；

（2）能否有99.9%的把握认为这次考试数学成绩优秀与学校有关？

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0.050 | 0.025 | 0.010 | 0.001 |
| *k* | 3.814 | 5.024 | 6.635 | 10.828 |

附：．

18．（12分）

已知函数，其中*a*为常数．

（1）当时，求函数的单调区间；

（2）若函数在上单调递增，求实数*a*的取值范围．

19．（12分）

某湿地公园占地约44万，风景优美，吸引了大批市民前来游玩、健身．当地政府为了开展全民健身活动，组织了跑步队，并给每位队员发放统一服装，吸引了越来越多的市民加入跑步队．组织者统计了跑步队成立一个月内每一天队员的人数，用*x*表示跑步队成立的天数，*y*表示当天跑步队的人数，给出部分数据如下表所示：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第*x*（天） | 1 | 4 | 9 | 16 | 25 |
| *y*（人） | 40 | 80 | 120 | 140 | 160 |

经研究发现，可以用作为*y*关于*x*的回归方程类型．

（1）根据表中的数据，建立*y*关于*x*的回归方程；

（2）请预测第36天跑步队的人数．

参考数据：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| 108 | 11 | 1920 | 7680 | 979 | 55 |

其中，，，．

参考公式：对于一组数据，其回归直线的斜率和截距的最小二乘法估计公式分别为：，．

20．（12分）

某企业生产的某种产品尺寸在（单位：厘米）内的产品为正品，其余的均为次品，每生产一件该产品，若是正品，则获利200元，若是次品，则亏本80元现随机抽取这种产品100件，测量其尺寸（单位：厘米），得到如下频数分布表：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 分组 |  |  |  |  |  |  |  |
| 频数 | 2 | 9 | 22 | 33 | 24 | 8 | 2 |

（1）已算出这100件产品的尺寸的平均数为，求这100件产品的尺寸的方差；

（2）若该产品的尺寸服从正态分布，其中近似为样本平均数，近似为样本方差．

①试估计每生产一件该产品，该产品是正品的概率；

②设该企业每生产一件该产品的利润为*X*，求*X*的分布列．

参考数据：，若随机变量，则，，．

21．（12分）

已知函数，其中．

（1）当时，求函数的极小值；

（2）若对任意，恒成立，求*m*的最大值．

22．（12分）

某种体育比赛采用“五局三胜制”，具体规则为比赛最多进行五场，当参赛的两方有一方先羸得三场比赛，就由该方获胜而比赛结束，每场比赛都需分出胜负．现*A*，*B*双方参加比赛，*A*方在每一场获胜的概率为，假设每场比赛的结果相互独立．

（1）当时，求*A*方恰在比赛四场后赢得比赛的概率；

（2）若*B*方在每一场获胜的概率为*q*，设比赛场数为．

（i）试求的分布列及数学期望；（用*P*，*q*表示）

（ⅱ）求的最大值，并给出能够减少比赛场数的建议．

2019-2020学年第二学期期末考试卷

高二理科数学参考答案

1．【答案】A

【解析】由题意得，所以*z*的共轭复数是．

2．【答案】B

【解析】因为，所以商品销售额与利润率正相关，又，所以具有较强的相关关系．

3．【答案】B

【解析】依据列联表中的数据可得，故有90%的把握认为网民关注《民法典》与性别有关．

4．【答案】C

【解析】由二项式系数的性质，当*n*为偶数时，中间一项的二项式系数取得最大值，所以二项式系数最大的项是．

5．【答案】A

【解析】分两类：第一类，最后游玩“镇淮楼古街”，则有种游玩线路；第二类，不在最后游玩“镇淮楼古街”，则有种游玩线路．所以该同学不同的游玩线路数为种游玩线路．

6．【答案】C

【解析】在不放回地抽取且第1次抽到黑桃的前提下，还剩下12张黑桃，共剩51张扑克牌，故第2次也抽到黑桃的概率为．

7．【答案】B

【解析】通过列表归纳可得

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 凸多边形 | 4 | 5 | 6 | 7 | … | 12 |
| 对角线 | 2 |  |  |  | … |  |

故凸十二边形的对角线条数为．

8．【答案】D

【解析】分三步：先将除*A*，*B*，*C*三人的其余三人进行排序，有种方法，因为*A*和*D*必须相邻，所以*A*只能插入与*D*相邻的两个空位，有2种方法，最后将*B*，*C*插入剩余三个空位，有种方法故共有种方法．

9．【答案】B

【解析】由指数函数的图象可知，函数的增长速度越来越快，故曲线的切线斜率越来越大，表示两点，连线所在直线的斜率，易知其在点处的切线斜率与点处的切线斜率之间，故选B．

10．【答案】C

【解析】线段的重心分线段的必为1:1，三角形的重心到顶点的距离与到对边的距离之比为2:1，故可类比得出四面体的重心到顶点的距离与到对面三角形重心的距离之比为3:1．

11．【答案】D

【解析】由频率分布直方图知，解得，年龄在的人数为，年龄在的人数为．根据分层抽样，可知年龄在的抽取6人、年龄在的抽取4人．所以

12．【答案】A

【解析】方法一：由得，令，则

，于是等价转化为对于一切实数恒成立，设，则，所以当时，，单调递增，当时，，单调递减，所以，所以．

方法二：由得，易证（当且仅当时取等号），所以（当且仅当，即时取等号），所以．

13．【答案】

【解析】，，，且，，故所对应的区域为个单位圆，面积为． 14．【答案】0．3

【解析】由，得，故．

15．【答案】80

【解析】因为，所以条件等式即为．而由二项式定理易知．

16．【答案】

【解析】即为，设函数，

则，所以在上单调递减，

又因为，所以，不等式可化为，即，故解集为．

17．（10分）

【答案】见解析

【解析】（1）由抽取数据，*A*校数学成绩优秀学生的人数为48，

所以估计*A*校学生数学成绩为优秀的概率估计值为；……………………………………（5分）

（2），由于

故有99.9%的把握认为这次考试数学成绩优秀与学校有关．………………………………………（10分）

18．（12分）

【答案】见解析

【解析】（1）当时，，

求导可得，………………………………………………（2分）

令，得，或．

当时，或时，，单调递增；

当时，，单调递减．

所以单调递增区间为，；单调递减区间为．……（6分）

（2）因为，所以，

因为函数在上单调递增，

所以对一切实数，恒成立，………………………………………（9分）

所以，解得，

故实数*a*的取值范围是．……………………………………………………………………（12分）

19．（12分）

【答案】见解析

【解析】（1）∵，

令，∴，……………………………………………………………………（2分）

∵，，，，

∴，………………………………………………（5分）

把样本点的中心代入，得，………………………………（7分）

∴，∴*y*关于*x*的回归方程式：；…………………………（8分）

（2）将代入中，得，

故预测第36天跑步队的人数为198人．……………………………………………………（12分）

20．（12分）

【答案】见解析

【解析】（1）这100件产品的尺寸的方差

，（4分）

（2）因为该产品的尺寸符合正态分布，，，

所以，

由正态分布可知，每生产一件该产品，尺寸在内的概率，

即每生产一件该产品，该产品是正品的概率为0．9545．…………………………………（8分）

设该企业每生产一件该产品的利润为*X*，则，，

易知，，

故*X*的分布列为

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *X* | 200 |  |
| *P* | 0.9545 | 0.0455 |

………………………………………………………………………………………………………（12分）

21．【答案】见解析

【解析】（1）函数定义域为，

当时，，故，

所以当时，，所以单调递减；

所以当时，，所以单调递增

故在处取得极小值，极小值为；………………………………（4分）

（2）由，

得，…………………………………………………（5分）

当时，易知在时恒成立，故在区间上单调递增，

故，符合题意，…………………………………………………………（7分）

当时，令，得．列表如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  | 0 |  |
|  |  |  |  |

故的最小值，…………………………………………………………………（9分）

设，则，

故在上单调递减，

而，，

所以不等式的解为：，其中，

所以*m*的最大值为3．…………………………………………………………………………（12分）

22．（12分）

【答案】见解析

【解析】（1）*A*方恰在比赛四场后赢得比赛，则*A*方在前三场中有两场获胜，且第四场获胜，

所以*A*方恰在比赛四场后赢得比赛的概率为；…………………………（3分）

（2）（i）易知，取值为3，4，5．

，

，

，

故的概率分布列为：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 3 | 4 | 5 |
| *P* |  |  |  |

………………………………………………………………………………………………………………（6分）

所以点的数学期望为

．





．……………………………………………………………………………………（8分）

（ⅱ），

因为，，所以，所以在，

即时，取得最大值，最大值为．………………………………（10分）

由数学期望的表达式可知当时，单调递增，

所以接近0时，即当*p*，*q*相差较大时，也就是，或者，时，

比赛场数的数学期望相对较小，

故建议*A*，*B*双方扩大与对方每一场获胜的概率，可减少比赛场数．………………………………（12分）