**陕西省汉中市2021届高三年级第一次模拟数学试题**

**理科数学**

**本试卷共23小题，共150分，共4页。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回.**

**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、笔迹清楚.

3.请按照题号顺序在答题卡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、试卷上答题无效.

4.作图可先使用铅笔画出，确定后必须用黑色字迹的签字笔描黑.

5.保持卡面清洁，不要折叠、不要弄破、弄皱，不准使用涂改液、修正带、刮纸刀.

**第Ⅰ卷（选择题 共60分）**

**一、选择题：本大题共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. 已知集合，则（ ）

A.  B.  C.  D. 

2. 设复数，则复数在复平面内对应的点位于（ ）

A. 第一象限 B. 第二象限 C. 第三象限 D. 第四象限

3. 设是函数的一个极值点，则（ ）

A.  B.  C.  D. 

4. 埃及同中国一样，也是[世界上](http://www.so.com/s?q=%E4%B8%96%E7%95%8C%E4%B8%8A&ie=utf-8&src=internal_wenda_recommend_textn" \t "https://wenda.so.com/q/_blank)著名的[文明古国](http://www.so.com/s?q=%E6%96%87%E6%98%8E%E5%8F%A4%E5%9B%BD&ie=utf-8&src=internal_wenda_recommend_textn" \t "https://wenda.so.com/q/_blank). 古埃及人的分数运算特别奇葩而且复杂，采用的思路可以说是世界上独一无二的. [古埃及人](http://www.so.com/s?q=%E5%8F%A4%E4%BB%A3%E5%9F%83%E5%8F%8A%E4%BA%BA&ie=utf-8&src=internal_wenda_recommend_textn" \t "https://wenda.so.com/q/_blank)在进行分数运算时，只使用分子是1的分数，因此这种分数叫做[埃及分数](http://www.so.com/s?q=%E5%9F%83%E5%8F%8A%E5%88%86%E6%95%B0&ie=utf-8&src=internal_wenda_recommend_textn" \t "https://wenda.so.com/q/_blank)，或者叫单分子分数.埃及分数求和是一个古老而饶有兴趣的数学问题，下面的几个埃及分数求和不正确的是（ ）

A.  B. 

C.  D. 

5. 已知直线，则“”是“”的（ ）

A．充分不必要条件 B．必要不充分条件

C．充要条件 D．既不充分也不必要条件

6.过三点的圆交轴于两点，则（ ）

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

7. 五声音阶是中国古乐的基本音阶，故有成语“五音不全”，中国古乐中的五声音阶依次为：宫、商、角、徵、羽.如果从这五个音阶中任取两个音阶，排成一个两个音阶的音序，则这个音序中宫和羽至少有一个的概率为（ ）

A． B． C． D．

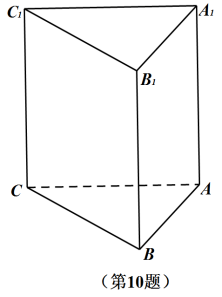
8. 设是两条不同的直线，是一个平面，则下列说法正确的是（ ）

A. 若，则 B. 若，则

C. 若，则 D. 若，则

9. 设、分别为双曲线的左、右焦点，若在双曲线右支上存在点，满足且到直线的距离等于双曲线的实轴长，则该双曲线的离心率为（ ）

A.  B.  C.  D. 

10. 三棱柱中，，，则三棱柱的外接球的表面积为（ ）

A.  B.  C.  D. 

11. 若，则（ ）

A.  B. 

C.  D. 

12. 已知向量，，是空间中的一个单位正交基底. 规定向量积的行列式计算：

 其中行列式计算表示为，若向量则（ ）

A.  B.  C.  D. 

**第Ⅱ卷（非选择题 共90分）**

**二、填空题：本大题共4小题，每小题5分，共20分.**

13. 已知，向量, 与的夹角为，则 .

14. 设等比数列的第四项是的展开式中的常数项，且首项，则通项公式为 .

15. 为了弘扬张骞开拓进取精神，传承中华优秀传统文化，第四届中国古筝日“盛世国乐，筝韵天下”汉中片区大型公益活动在久负盛名的张骞纪念馆盛大举行。其中有《百人齐奏》、《二重奏》、《独奏》、《小合唱》、《伴唱》和《茶艺》六个表演节目，如果《百人齐奏》必须排第一个，《小合唱》和《伴唱》不能连续出场，那么出场顺序的排法种数为 . （用数字作答）

16. 已知函数是上的偶函数，对任意的都有，当且时，都有给出下列命题：

①；

②函数在上是递增的；

③函数的图像关于直线对称；

④函数在上有四个零点.

其中所有真命题的序号是 .

1. **解答题：共70分. 解答题写出文字说明、证明过程和演算步骤. 第17～21题是必考题，每个考生都必须作答. 第22、23题是选考题，考生根据要求作答.**

**（一）必考题：共60分.**

17.（本小题满分12分）

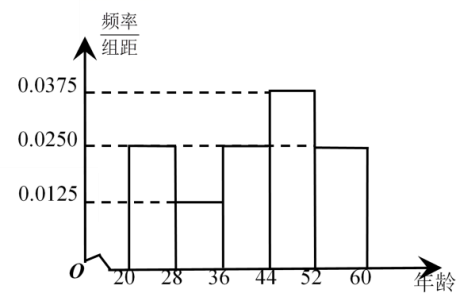
的内角的对边分别为，满足.

（1）求角；

（2）若的面积为，，求的周长.

18.（本小题满分12分）

为了响应政府“节能减排”的号召，某知名品牌汽车厂家决定生产一款纯电动汽车.生产前，厂家进行了人们对纯电动汽车接受程度的调查.在20～60岁的人群中随机抽取了100人，调查数据的频率分布直方图和接受纯电动汽车的人数与年龄的统计结果如图所示：



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 年 龄 |  |  |  |  |  |
| 接受的人数 | 14 | 6 | 15 | 28 | 17 |

（1）由以上统计数据填列联表，并判断能否在犯错误的概率不超过0.05的前提下，认为以44岁为分界点的不同年龄人群对纯电动汽车的接受程度有差异？

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 44岁以下 | 44岁及44岁以上 | 总 计 |
| 接 受 |  |  |  |
| 不接受 |  |  |  |
| 总 计 |  |  |  |

（2）若以44岁为分界点，从不接受“纯电动汽车”的人群中，按分层抽样的方法抽取8人调查不接受“纯电动汽车”的原因，现从这8人中随机抽取2人.记抽到44岁以下的人数为，求随机变量的分布列及数学期望.

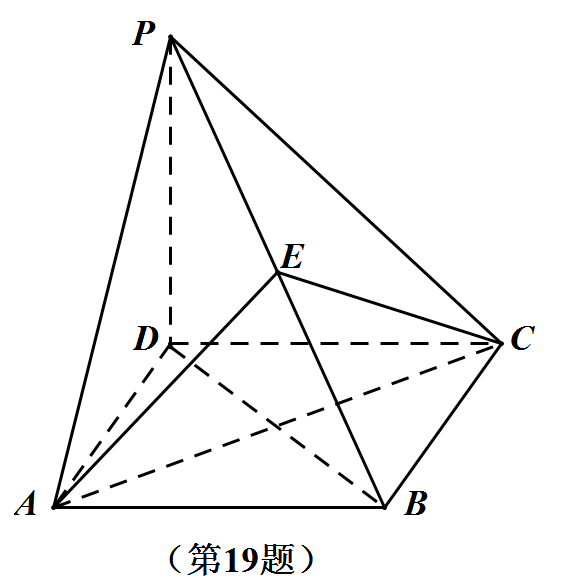
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| eqId92b15c087444448e9d4ae9fa8aa6e440 | 0.100 | 0.050 | 0.010 | 0.001 |
| eqIdaf3c3fd2a9a145b49b01d055c2cb8379 | 2.706 | 3.841 | 6.635 | 10.828 |

附：



19.（本小题满分12分）

如图，四棱锥的底面是正方形，底面，点在棱上.

（1）求证：平面平面；

（2）当，为的中点时，求直线与平面所成角的正弦值.

20.（本小题满分12分）

已知椭圆的离心率为，椭圆的中心到直线的距离为.

（1）求椭圆的方程；

（2）设过椭圆的右焦点且倾斜角为的直线和椭圆交于两点，对于椭圆上任意一点，若，求的最大值.

21.（本小题满分12分）

已知函数.

（1）当时，求在上的最值；

（2）设，若有两个零点，求的取值范围.

**（二）选考题：共10分. 考生从22、23题中任选一题作答，如果多做，则按所做的第一题计分. 作答时用2B铅笔在答题卡上将所选题目对应的题号涂黑.**

22.（本小题满分10分）**选修4-4：坐标系与参数方程**

在直角坐标系中，直线的参数方程为(为参数)，以原点为极点，轴正半轴为极轴建立极坐标系,曲线的极坐标方程为，直线交曲线于两点.

（1）写出直线的极坐标方程和曲线的直角坐标方程；

（2）设点的直角坐标为，若点到两点的距离之积是16，求的值.

23.（本小题满分10分）**选修4-5：不等式选讲**

已知函数.

（1）求不等式的解集；

（2）若不等式对一切实数恒成立，求实数的取值范围.

**汉中市2021届高三年级教学质量第一次检测考试**

**理科数学参考答案**

1. **选择题：本大题共12小题，每小题5分，共60分.**

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

**二、填空题：本大题共4小题，每小题5分，共20分.**

13. 3 14.  15. 72 16. ①③④

**三、解答题：共70分.第17～21题是必考题，第22、23题是选考题，考生根据情况作答.**

**（一）必考题：每小题12分，共60分.**

17. 解：（1）由正弦定理可得， ········1分



， ································3分

在中，，.

又, . ································6分

（2）. . ····8分

由余弦定理可得.

，. ·······························11分

的周长为. ··································12分

18. 解：（1）由题可得联表如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 44岁以下 | 44岁及44岁以上 | 总 计 |
| 接 受 | 35 | 45 | 80 |
| 不接受 | 15 | 5 | 20 |
| 总 计 | 50 | 50 | 100 |

∵.

∴能在犯错误的概率不超过0.05的前提下，认为以44岁为分界点的不同人群对“纯电动汽车”的接受程度有差异. ······················6分

（2）由题意可知，抽取的8人中44岁以下的有6人，44岁及44岁以上的有2人，所以的可能取值有0，1，2. ························7分

所以随机变量的分布列为：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 |
|  |  |  |  |

.

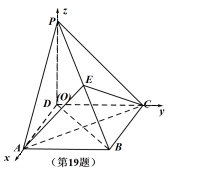
··12分

19.（1）证明：四边形是正方形， 

底面平面, 

平面， 

平面, 平面平面.···5分

1. 解：以为坐标原点，以所在的直线分

别为轴，轴，轴，建立空间直角坐标系.

设，则.,

的中点. ··············· 7分



.

设平面的法向量为，

 ， , 令 解得

设直线与平面所成角为， ···············10分

.

直线与平面所成角的正弦值为. ················12分

20. 解：（1）， ， . ··2分

椭圆的中心到直线的距离为，

，.. **···**4分

椭圆的方程为. ················5分

（2）由（1）可知，由题可知直线的方程为，与椭圆

的方程联立， .

设，则有. ······7分

设，由得，



又点在椭圆上，，，

.①

点在椭圆上， .②

.③ **··**10分

将②③代入①可得，

，

，当且仅当时取“”.

的最大值为. ·········································12分

21.解：（1）当时，. .·······1分

当时，；当时，.

在上递减，在上递增.····················3分

，

. ······················5分

（2），

.

①当时，，此时只有一个零点. ·········6分

②当时，在上单调递减，在上单调递增.



当时，；

当时， .

∴有两个不同的零点. ································8分

③当时，令，得.

当时，，恒成立，

∴在上单调递增.

当时，即.

若，则；若，则.

∴在上单调递增，在上单调递减.

当时，即.若，则.

若时，则.

∴在上单调递增，在上单调递减.

当时，∵，

.

∴仅有一个零点，不合题意. ·······························11分

综上，有两个零点，的取值范围是. ····12分

**（二）选考题：共10分.考生从22、23题中任选一题作答，如果多做，则按所做的第一题计分.**

22. 解：（1）直线的直角坐标方程为，

∴直线的极坐标方程为. ·················2分

由，得.

∴曲线的直角坐标方程为. ··················5分

（2）将直线的参数坐标方程代入中，得.

设对应的参数分别为，则. ··············8分

，

， ··································10分

23. 解：（1），

不等式等价于

得∴不等式的解集为. ·····5分

（2）由（1）知：当时，；当时，；

当时，.

故函数为的值域，即的最小值是3.

∵不等式对一切实数恒成立，

∴，解得：

故实数的取值范围是. ·····················10分