**江苏省仪征中学2021届高三数学考前保温训练（1）**

**班级\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_姓名\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_用时\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_得分\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

一、单项选择题：

3．江南的周庄、同里、甪直、西塘、乌镇、南浔古镇，并称为“江南六大古镇”，是中国江南水乡风貌最具代表的城镇，它们以其深邃的历史文化底蕴、清丽婉约的水乡古镇风貌、古朴的吴侬软语民俗风情，在世界上独树一帜，驰名中外．这六大古镇中，其中在苏州境内的有3处．某家庭计划今年暑假从这6个古镇中挑选2个去旅游，则至少选一个苏州古镇的概率为（ ）

A． B． C．D．

4．已知函数的部分图象如图所示，则函数的解析式可能是（ ）

（第4题图）



A． B．

C． D．

5**．**如图，在平面四边形*ABCD*中，分别为



（第5题图）

的中点，，若，则实数*m*的值是（ ）

A． B．

C．2 D．3

6．已知是半径为3的球的球面上的三个点，且，，，则三棱锥的体积为（ ）

A． B． C． D．

8．在平面直角坐标系*xOy*中，若直线上存在动点，使得过点的椭圆的两条切线相互垂直，则实数*a*的取值范围是（ ）

A． B．

C． D．

二、多项选择题：

9．已知等差数列的公差不为0，且成等比数列，则（ ）

A． B． C． D．

11．若二项式展开式中所有项的系数之和为，所有项的系数绝对值之和为，二项式系数之和为，则（ ）

A． B．

C．对任意均有 D．存在使得

三、填空题：

14．在平面直角坐标系*xOy*中，已知过抛物线焦点的直线与抛物线相交于两点，以为直径的圆分别与轴交于异于的两点，若，则线段的长为 ．

15．已知四棱锥的底面为边长为2的正方形，，，过点*A*作平面与垂直，则*PA*与所成角的正切值为 ；截此四棱锥的截面面积为 ．（本小题第一空2分，第二空3分）

四、解答题：

17．已知的内角的对边分别为，面积为，满足．

（1）证明：；

（2）求所有正整数的值，使得和同时成立．

18．已知正项数列的前项和为，现在有以下三个条件：

①数列的前项和为；

②，；

③，，当时，．

从上述三个条件中任选一个，完成以下问题：

（1）求数列的通项公式；

（2）设数列满足，，试问中是否存在连续三项，使得构成等差数列？请说明理由．

20．如图，在几何体中，四边形是菱形，平面，，且．

（1）证明：平面平面；

（2）若二面角是直二面角，求直线与平面所成角的正切值．



**仪征中学2021届高三数学考前保温训练（1）答案**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 题号 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 11 |
| 答案 | D | A | D | B | B | ABD | ABC |

14． 15．；

17．解：（1）因为，

所以，即．

因为，所以．

由正弦定理得，其中为的外接圆半径，所以．

（2）由，可知，

则由正、余弦定理得到，化简得．

因为，，所以，即，

因为均为正整数，所以．

18．解：（1）选①：因为数列的前项和为，

所以当时，；当时，．

经检验时，符合上式，所以，

故正项数列的通项公式为．

选②：因为，，所以，

所以为常数列，即，所以正项数列的通项公式．

选③：由，

所以数列从第2项起成等差数列，且，

经检验时，符合上式，所以正项数列的通项公式．

（2）数列中不存在连续三项，使得构成等差数列.

理由如下：由（1）知当时，，

所以．

假设数列中存在连续三项，使得构成等差数列．

当时，，显然不成等差数列，假设不成立；

当时，则，

即，

两边同时平方，得，

所以，整理得，

所以，矛盾，故假设不成立．

综上所述，数列中不存在连续三项，使得构成等差数列．

20．解：（1）证明：因为四边形是菱形，所以．

因为平面，平面，所以．

图示

描述已自动生成又因为平面，，所以平面．

又因为，所以平面平面．

（2）设与的交点为，由（1）得，分别以

为轴和轴，过点垂直于平面的直线为轴，

建立如图的空间直角坐标系．

因为平面，所以，

因为，所以．又因为，

所以，．设，

由题设可得．

设是平面的一个法向量，则

所以令，则．

设是平面的一个法向量，则

所以令，则．

因为二面角是直二面角，所以，所以．

因为平面，所以是直线与平面的所成角，

所以，．

苏州大学2022届高考考前指导卷

数 学 2022.5

一、选择题：本题共8小题，每小题5分，共40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，，若，则*b*的值为

A．0 B．1 C． D．1或2

2．设，则“”是“是纯虚数”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

3．江南的周庄、同里、甪直、西塘、乌镇、南浔古镇，并称为“江南六大古镇”，是中国江南水乡风貌最具代表的城镇，它们以其深邃的历史文化底蕴、清丽婉约的水乡古镇风貌、古朴的吴侬软语民俗风情，在世界上独树一帜，驰名中外．这六大古镇中，其中在苏州境内的有3处．某家庭计划今年暑假从这6个古镇中挑选2个去旅游，则至少选一个苏州古镇的概率为

A． B． C．D．

4．已知函数的部分图象如图所示，则函数的解析式可能是

（第4题图）



A． B．

C． D．

5**．**如图，在平面四边形*ABCD*中，分别为



（第5题图）

的中点，，若，则实数*m*的值是

A． B．

C．2 D．3

6．已知是半径为3的球的球面上的三个点，且，，，则三棱锥的体积为

A． B． C． D．

7．已知且成立，则

A． B． C． D．

8．在平面直角坐标系*xOy*中，若直线上存在动点，使得过点的椭圆的两条切线相互垂直，则实数*a*的取值范围是

A． B．

C． D．

二、选择题：本题共4小题，每小题5分，共20分。在每小题给出的选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得5分，部分选对的得2分，有选错的得0分。

9．已知等差数列的公差不为0，且成等比数列，则

A． B． C． D．

10．18世纪30年代，数学家棣莫弗发现，如果随机变量*X*服从二项分布，那么当*n*比较大时，可视为*X*服从正态分布，其密度函数，．任意正态分布，可通过变换转化为标准正态分布（且）．当时，对任意实数*x*，记，则

A．

B．当时，

C．随机变量，当减小，增大时，概率保持不变

D．随机变量，当都增大时，概率单调增大

11．若二项式展开式中所有项的系数之和为，所有项的系数绝对值之和为，二项式系数之和为，则

A． B．

C．对任意均有 D．存在使得

12．设函数的导函数存在两个零点，当变化时，记点构成的曲线为，点构成的曲线为，则

A．曲线恒在轴上方

B．曲线与有唯一公共点

C．对于任意的实数*t*，直线与曲线有且仅有一个公共点

D．存在实数*m*，使得曲线分布在直线两侧

三、填空题：本题共4小题，每小题5分，共20分。

13．已知，则 ▲ ．

14．在平面直角坐标系*xOy*中，已知过抛物线焦点的直线与抛物线相交于两点，以为直径的圆分别与轴交于异于的两点，若，则线段的长为 ▲ ．

15．已知四棱锥的底面为边长为2的正方形，，，过点*A*作平面与垂直，则*PA*与所成角的正切值为 ▲ ；截此四棱锥的截面面积为 ▲ ．（本小题第一空2分，第二空3分）

16．已知是函数且的三个零点，则的取值范围是 ▲ ．

四、解答题：本题共6小题，共70分。解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤。

17．（10分）

已知的内角的对边分别为，面积为，满足．

（1）证明：；

（2）求所有正整数的值，使得和同时成立．

▲ ▲ ▲

18．（12分）

已知正项数列的前项和为，现在有以下三个条件：

①数列的前项和为；

②，；

③，，当时，．

从上述三个条件中任选一个，完成以下问题：

（1）求数列的通项公式；

（2）设数列满足，，试问中是否存在连续三项，使得构成等差数列？请说明理由．

▲ ▲ ▲

19．（12分）

2022年冬奥会刚刚结束，比赛涉及到的各项运动让人们津津乐道．高山滑雪（Alpine Skiing）是以滑雪板、雪鞋、固定器和滑雪杖为主要用具，从山上向山下，沿着旗门设定的赛道滑下的雪上竞速运动项目．冬季奥运会高山滑雪设男子项目、女子项目、混合项目．其中，男子项目设滑降、回转、大回转、超级大回转、全能5个小项，其中回转和大回转属技术项目．现有90名运动员参加该项目的比赛，组委会根据报名人数制定如下比赛规则：根据第一轮比赛的成绩，排名在前30位的运动员进入胜者组，直接进入第二轮比赛，排名在后60位的运动员进入败者组进行一场加赛，加赛排名在前10位的运动员从败者组复活，进入第二轮比赛．现已知每位参赛运动员水平相当．

（1）从所有参赛的运动员中随机抽取5人，设这5人中进入胜者组的人数为，求的分布列和数学期望；

（2）从败者组中选取10人，其中最有可能有多少人能复活？试用你所学过的数学和统计学理论进行分析．

▲ ▲ ▲

20．（12分）

如图，在几何体中，四边形是菱形，平面，，且．

（第20题图）



（1）证明：平面平面；

（2）若二面角是直二面角，求直线与平面所成角的正切值．

▲ ▲ ▲

21．（12分）

在平面直角坐标系*xOy*中，已知椭圆，椭圆*C*的离心率为，在椭圆*C*上．

（1）求椭圆*C*的方程；

（2）过椭圆*C*的左顶点作两条互相垂直的直线分别与椭圆*C*交于两点（不同于点），且，为垂足，求三角形面积的最大值．

▲ ▲ ▲

22．（12分）

已知函数（其中为实数）的图象在点处的切线方程为．

（1）求实数的值；

（2）证明：方程有且只有一个实根．

苏州大学2022届高考考前指导卷

数学（参考答案） 2022.5

一、选择题：本题共8小题，每小题5分，共40分．

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

二、选择题：本题共4小题，每小题5分，共20分．

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 题号 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 答案 | ABD | AC | ABC | AD |

三、填空题：本题共4小题，每小题5分，共20分．

13． 14． 15．； 16．

四、解答题：本题共6小题，共70分．

17．（10分）

解：（1）因为，

所以，即．

因为，所以．

由正弦定理得，其中为的外接圆半径，

所以．

（2）由，可知，

则由正、余弦定理得到，

化简得．

因为，，所以，即，

因为均为正整数，所以．

18．（12分）

解：（1）选①：因为数列的前项和为，

所以当时，；当时，．

经检验时，符合上式，所以，

故正项数列的通项公式为．

选②：因为，，所以，

所以为常数列，即，所以正项数列的通项公式．

选③：由，

所以数列从第2项起成等差数列，且，

经检验时，符合上式，所以正项数列的通项公式．

（2）数列中不存在连续三项，使得构成等差数列.

理由如下：由（1）知当时，，

所以．

假设数列中存在连续三项，使得构成等差数列．

当时，，显然不成等差数列，假设不成立；

当时，则，

即，

两边同时平方，得，

所以，整理得，

所以，矛盾，故假设不成立．

综上所述，数列中不存在连续三项，使得构成等差数列．

19．（12分）

解：（1）每位运动员进入胜者组的概率为，且，

所以，其中．

所以，

，

，

所以的分布列为

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |

其数学期望为．

（2）设从败者组选取的10人中有*k*人复活．

因为每位败者组运动员复活的概率为，所以，

所以．

当最大时，应满足

即 解得，

又因为，所以，即最有可能有1人能复活．

20．（12分）

解：（1）证明：因为四边形是菱形，所以．

因为平面，平面，所以．

又因为平面，，所以平面．

图示

描述已自动生成又因为，所以平面平面．

（2）设与的交点为，由（1）得，分别以为轴和轴，过点垂直于平面的直线为轴，建立如图的空间直角坐标系．

因为平面，所以，

因为，所以．

又因为，

所以，．

设，

由题设可得．

设是平面的一个法向量，则

所以令，则．

设是平面的一个法向量，则

所以令，则．

因为二面角是直二面角，所以，所以．

因为平面，所以是直线与平面的所成角，

所以，．

21．（12分）

解：（1）由题意得 所以

所以椭圆*C*方程．

（2）当垂直于轴时，可得，．

当不垂直于轴时，设直线为，，

由得，其中，

因为，所以，所以，

即，

将代入上式可得，

所以或，即直线的方程为或（舍），

所以直线过定点，所以的外接圆为，

所以直线方程为．

因为到直线的最大距离为，

所以的面积．

综上所述，面积的最大值为．

22．（12分）

解：（1）因为，所以．

因为的图象在处的切线为，

所以解得

（2）令函数，定义域为．

当时，，所以；

当时，，所以；

当时，由知在上单调递增，

又，且函数连续不间断，

所以，有．

综上所述，函数在有唯一的零点，且在上恒小于零，在上恒大于零．

令函数，讨论如下：

①当时，=，

求导得．

因为，，所以，

即函数在单调增．

又因为，

，

所以函数在存在唯一的零点，

所以方程在上有唯一的零点．

②当时，．

法一：由（1）易证在上恒成立．

事实上，令，则．

因为，所以在上单调递增，

所以，即在上单调递增，

所以，即在上恒成立．

从而，

所以方程在上无零点．

综上所述，方程有且只有一个实根．

法二：因为，所以，

所以，所以，

所以，

所以方程在上无零点．

综上所述，方程有且只有一个实根．

▲ ▲ ▲

▲ ▲ ▲