**2022～2023学年第一学期高二期中调研试卷**

**数学**

**注意事项**

**学生在答题前请认真阅读本注意事项及各题答题要求：**

**1．本卷共6页，包含单项选择题(第1题~第8题)、多项选择题(第9题~第12题)、填空题(第13题~第16题)、解答题(第17题~第22题)．本卷满分150分，答题时间为120分钟．答题结束后，请将答题卡交回．**

**2．答题前，请您务必将自己的姓名、调研序列号用0.5毫米黑色墨水的签字笔填写在答题卡的规定位置．**

**3．请在答题卡上按照顺序在对应的答题区域内作答，在其他位置作答一律无效．作答必须用0.5毫米黑色墨水的签字笔．请注意字体工整，笔迹清楚．**

**4．请保持答题卡卡面清洁，不要折叠、破损．一律不准使用胶带纸、修正液、可擦洗的圆珠笔．**

**一、单项选择题：本大题共8小题，每小题5分，共计40分．每小题给出的四个选项中，只有一个选项是正确的．请把正确的选项填涂在答题卡相应的位置上．**

1. 直线的倾斜角为( )

A. 不存在 B.  C. 0 D. 

【答案】B

【解析】

【分析】根据题意直线与*x*轴垂直可得答案．

【详解】根据题意，直线与*x*轴垂直，

其倾斜角为，

故选：B．

2. 等比数列中，，则( )

A.  B. 

C.  D. 

【答案】C

【解析】

【分析】设公比为，依题意，从而求出，再根据通项公式计算可得.

【详解】解：设公比为，因为、，所以，解得，

所以.

故选：C

3. 直线与线段没有公共点，其中，则实数的取值范围是( )

A.  B. 

C.  D. 

【答案】A

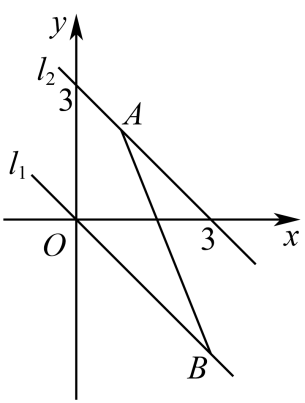
【解析】

【分析】数形结合即可求得的取值范围.

【详解】直线化为，

由题可知，当直线经过点时，解得，

当直线经过点时，解得，



若直线与线段没有公共点，

则有或，

即.

故选：A

4. 已知等差数列公差，数列为正项等比数列，已知，则下列结论中正确的是( )

A.  B. 

C.  D. 

【答案】C

【解析】

【分析】设等差数列的公差为，等比数列的公比为，根据题意可知，由得，设，则，利用一次函数和指数函数的性质，结合图形，可得时；时；时，依次判断选项即可.

【详解】设等差数列的公差为，等比数列的公比为()，

若，则，得，解得，不符合题意；

所以，得，又，

令，得，即①，

设，则且，

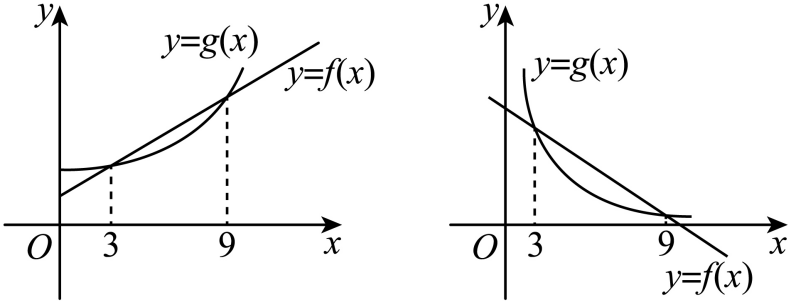
所以①式变为，

由题意，知和是方程的两个解，

令，且，

则一次函数与指数函数图象至少有2个交点，

作出两个函数图象，如图，



当函数与单调递增或递减时，才会有2个解，

且无论哪种情况，都有时，；

时，；时，；

所以，，，，

即，，，.

故选：C.

5. 已知四点共圆，则实数的值为( )

A.  B.  C.  D. 

【答案】D

【解析】

【分析】先由三点求出圆的方程，再把代入方程即可求解

【详解】设过四点的圆的方程为，

将代入可得：

，解得，

所以圆的方程为，

将代入圆的方程得，

解得，

故选：D

6. 为等差数列前项和，若，，则使的的最大值为( )

A.  B.  C.  D. 

【答案】C

【解析】

【分析】根据可得，表示出和，解不等式即可.

【详解】由，可得，

而，所以，

，，

可转化为，

即，

即，解得，

而，所以的最大值为11.

故选：C

7. 直线按向量平移后得直线，设直线与之间的距离为，则的范围是( )

A.  B.  C.  D. 

【答案】B

【解析】

【分析】根据直线的方向向量与的位置关系考虑.

【详解】当直线的方向向量与共线时，这时候直线与重合，距离为最短，；

当直线的方向向量与垂直时，这时候直线与平行且距离为最长，.

故选：B.

8. 已知数列前项和满足：，数列前项和满足：，记，则使得值不超过2022的项的个数为( )

A. 8 B. 9 C. 10 D. 11

【答案】C

【解析】

【分析】根据数列前项和与的关系，可得；同理前项和与的关系可得，则可得，判断其单调性，即可求得使得值不超过2022的项的个数.

【详解】解：因为，当时，，

当时，，则符合上式，所以；

又，当时，，所以，

当时，，则，所以是以为首项，公比的等比数列，

所以，

则



所以，即，又递增，递增，所以递增

又，所以

故使得值不超过2022的项的个数为10.

故选：C.

**二、多项选择题：本大题共4小题，每小题5分，共计20分．每小题给出的四个选项中，都有多个选项是正确的，全部选对的得5分，选对但不全的得2分，选错或不答的得0分．请把正确的选项填涂在答题卡相应的位置上．**

9. 下述四个结论,正确是( )

A. 过点在轴,轴上截距都相等的直线方程为

B. 直线与圆相交的充分不必要条件是

C. 直线表示过点的所有直线

D. 过点与圆相切的直线方程为

【答案】BD

【解析】

【分析】对于A,没有考虑截距均为0的情况,排除A;对于B,根据圆心到直线的距离与半径的大小比较进行求解即可;对于C,利用反例即可排除;对于D,设出过直线方程,再根据圆心到直线的距离等于半径即可求出结果.

【详解】对于A,没有考虑截距均为0的情况,排除A;

对于B,若直线与圆相交,

则,解得,

是直线与圆相交的充分不必要条件,故B正确.

对于C,点在轴上,但无论取何值,不能表示轴,故C不正确.

对于D,设过的直线方程为,即,

,即,

解得,

过的直线方程为,故D正确.

故选:BD.

10. 对于数列，设其前项和，则下列命题正确的是( )

A. 若数列为等比数列，成等差，则也成等差

B. 若数列为等比数列，则

C. 若数列为等差数列，且，则使得的最小的值为13

D. 若数列为等差数列，且，则中任意三项均不能构成等比数列

【答案】AD

【解析】

【分析】根据等比数列的通项与前项和公式判断A，B的正误；根据等差数列的通项与前项和公式判断C，D的正误即可.

【详解】解：对于A，若数列为等比数列，成等差，则，

若公比，则，故，

所以可得，，

整理得，由于，所以，

所以，即，

故也成等差，故A正确；

对于B，若数列为等比数列，若公比时，；

若公比时，则，所以，故B不正确；

对于C，若数列为等差数列，公差为，由，

得，即，则，

所以，得，又，则，故C不正确；

对于D，若数列为等差数列，且，则公差，

所以，假设等差数列中的三项构成等比数列，，且互不相等，则，

所以，

所以，

因为，则，其中，

则，得，这与互不相等矛盾，故假设不成立，则中任意三项均不能构成等比数列，故D正确.

故选：AD.

11. 设直线与圆交于两点，定点，则的形状可能为( )

A. 钝角三角形 B. 直角三角形 C. 正三角形 D. 等腰直角三角形

【答案】AB

【解析】

【分析】由已知可得直线过定点，且直线斜率，分别分析为特殊三角形所需满足的几何关系即可判断.

【详解】解：直线，整理为，当得，所以直线过定点，且点在圆上，

且圆心，半径，直线，即，其斜率，因为，故

①则当直线过圆心，则线段为圆的直径，则此时是以为直角顶点的直角三角形，此时直线斜率，解得，故B可能；

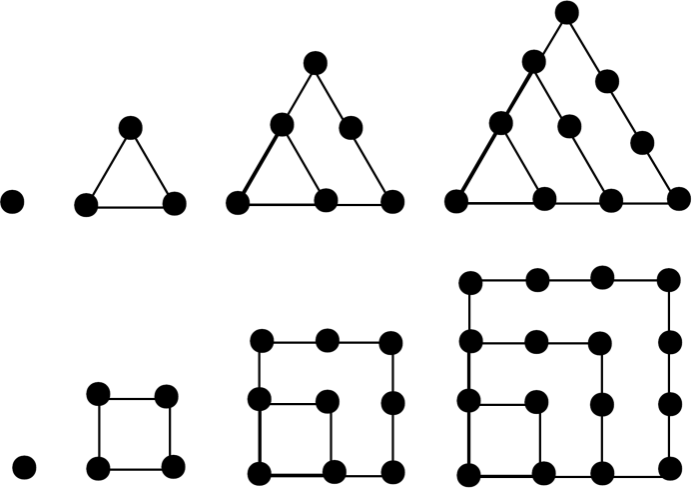
②由①知，当直线过圆心时，为直角三角形，故当时，整理得，不等式有解，即直线在直线下方时，是以为钝角顶点的顿角三角形，故A可能；

③若为正三角形，则直线与直线垂直，又，则有，整理得，方程无实根，故不存在这样的直线使得为正三角形，故C不可能；

④若为等腰直角三角形，则必有一边为圆的直径，若线段为圆的直径，则直线斜率，，又得满足直线与直线垂直，，所以，两直线不垂直，故不是以为斜边的等要直角三角形；若线段或为直径，还是得满足直线与垂直，故不是以或为斜边的等要直角三角形，故D不可能.

故选：AB.

12. 古希腊毕达哥拉斯学派的数学家用沙粒和小石子来研究数，他们根据沙粒或小石子所排列的形状，把数分成许多类，如图中第一行图形中黑色小点个数：1，3，6，10，…称为三角形数，第二行图形中黑色小点个数：1，4，9，16，…称为正方形数，记三角形数构成数列，正方形数构成数列，则下列说法正确的是( )



A. 

B. 1225既是三角形数，又是正方形数

C. 

D. ，总存在，使得成立

【答案】BCD

【解析】

【分析】利用累加法，分别求出，进而分别利用裂项求和法、放缩法，逐个选项进行判断即可得到答案.

【详解】三角形数构成数列：1，3，6，10，…，则有

，利用累加法，

得，得到；n=1成立

正方形数构成数列：1，4，9，16，…，则有

，利用累加法，

得，得到,n=1成立

对于A，，利用裂项求和法：，故A错误；

对于B，令，解得；令，解得；故B正确；

对于C，，则

，

整理得，，故C正确；

对于D，取，且，则令，则有，故，总存在，使得成立，故D正确；

故选：BCD

**三、填空题：本大题共4小题，每小题5分，若两个空，第一个空2分，第二个空3分，共计20分．请把答案填写在答题卡相应位置上．**

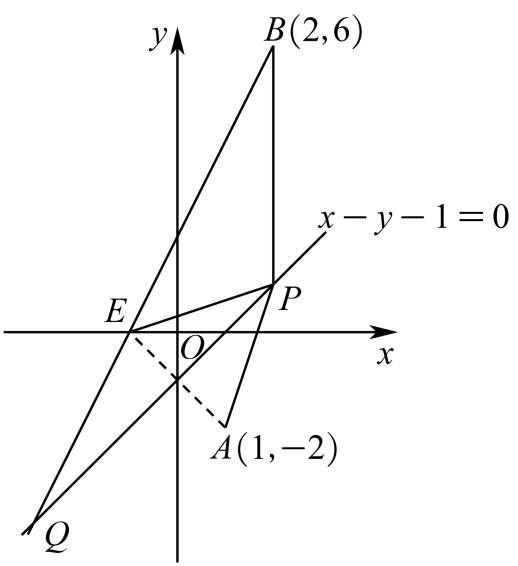
13. 已知点在直线上，点，则取得最小值时点坐标为\_\_\_\_\_\_\_\_．

【答案】

【解析】

【分析】作图分析，结合对称性将转化为，则点与在同一直线时，最小，求得此时点坐标即可.

【详解】解：如图，



设关于直线的对称点为，因为

所以，解得，则

所以，结合图形则当三点共线时，此时取得最小值，即在点位置时，

则，直线为

于是，解得，即，故取得最小值时点坐标为.

故答案为：.

14. 已知正项等比数列满足：，若存在两项、使得，则的最小值为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

【答案】

【解析】

【分析】由条件先求出公比，由等比数列通项公式得出满足的关系，然后由基本不等式得最值．

【详解】设等比数列的公比为，由得，

解得(舍去)，∴，

由得，∴，

所以，

当且仅当，即时等号成立．

所以的最小值是．

故答案为：．

15. 曲线所围成图形面积为\_\_\_\_\_\_\_\_．

【答案】

【解析】

【分析】分情况去掉绝对值，从而可作出曲线的图像，进而求得面积.

【详解】分四种情况讨论：

①当时，方程可化为：，

表示圆心为，半径为的圆；

②当时，方程可化为：，

表示圆心为，半径为的圆；

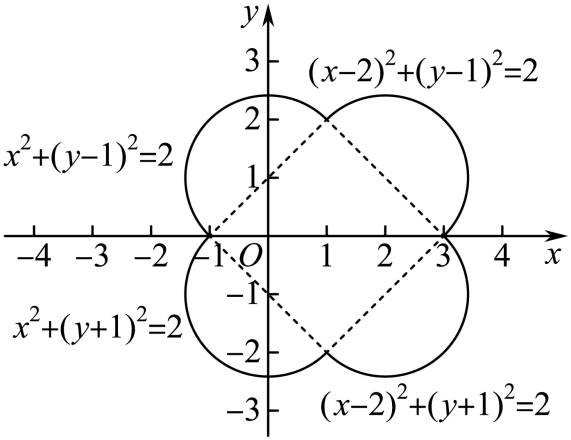
③当时，方程可化为：，

表示圆心为，半径为的圆；

④当时，方程可化为：，

表示圆心为，半径为的圆.

作出图像如下图所示：



由图可知：曲线所围成图形为四个半圆和一个正方形所组成的区域，

正方形边长和圆的直径相等，

所以.

故答案为：.

16. 在平面直角坐标系中，为直线上的点，，以为直径的(圆心为)与直线交于另一点，若为等腰三角形，则点的横坐标为\_\_\_\_\_\_\_\_；若与相交于、两点，则公共弦长度最小值为\_\_\_\_\_\_\_\_．

【答案】 ①. 或 ②. 

【解析】

【分析】根据直径所对圆周角为直角得到为等腰直角三角形，求出过点且与直线垂直的直线，两直线的交点即为点坐标，再求出，依题意，设，即可得到方程，解得点的横坐标，再设，即可表示出圆的方程，两圆方程作差得到公共弦方程，求出公共弦过定点，再由弦长公式求出公共弦的最小值.

【详解】解：依题意为直径，所以，又为等腰三角形，所以为等腰直角三角形，

过点与直线垂直的直线方程为，

由，解得，即，又，

则，设，所以，解得或，

设，则、的中点，，

所以圆的方程为，

又，所以公共弦的方程为，

即，即，

令，解得，即直线恒过定点，

的圆心，半径，

所以，所以公共弦的最小值为；

故答案为：或；

**四、解答题：本大题共6小题，共计70分．请在答题卡指定区域内作答，解答时应写出文字说明、证明过程或演算步骤．**

17. 已知两直线*l*1：*mx*＋8*y*＋*n*＝0和*l*2：2*x*＋*my*－1＝0，试确定*m*，*n*的值，使：

(1)*l*1与*l*2相交于点*P*(*m*，－1)；

(2)*l*1∥*l*2；

(3)*l*1⊥*l*2，且*l*1在*y*轴上的截距为－1.

【答案】(1)*m*＝1，*n*＝7；(2)*m*＝4，*n*≠－2或*m*＝－4，*n*≠2；(3)*m*＝0，*n*＝8

【解析】

【详解】(1)根据点P分别在直线l1和直线l2上，代入这两条直线方程，解方程组即可求得m,n.

(2)由 l1∥l2可得m·m－8×2＝0得m＝±4,然后分别代入检验排除掉两直线重合的情况

(3)由l1⊥l2可知m·2＋8·m＝0，从而求得m,然后再根据l1在y轴上的截距求得n.

解：(1)∵m2－8＋n＝0且2m－m－1＝0，

∴m＝1，n＝7.

(2)由m·m－8×2＝0得m＝±4.

由8×(－1)－n·m≠0得

即m＝4，n≠－2时或m＝－4，n≠2时，l1∥l2.

(3)当且仅当m·2＋8·m＝0，即m＝0时，

l1⊥l2，又－＝－1，

∴n＝8.故当m＝0且n＝8时满足条件．

18. 已知等差数列前项和为，且满足．

(1)求的值；

(2)设为的等比中项，数列是以为前三项的等比数列，试求数列的通项及前项和的表达式．

【答案】(1)16； (2)答案见解析.

【解析】

【分析】(1)由等差数列通项公式和前项和公式列方程组即可求得首项和公差，进而得解；

(2)由为的等比中项可求得，分两种情况即可求解.

【小问1详解】

设等差数列首项为，公差为，

则，解得，

所以，

所以.

【小问2详解】

由(1)可知，，

因是等比中项，

所以有，即，

当时，数列是前三项依次为的等比数列，

其首项为，公比为，故有，



当时，数列是前三项依次为的等比数列，

其首项为，公比为，故有，

.

19. 已知点，，过点斜率为的直线交圆于两点．

(1)当面积最大时，求直线方程；

(2)若，在(1)条件下，设点为圆上任意一点，试问在平面内是否存在定点，使得成立，若存在，求出该定点坐标，若不存在，请说明理由．

【答案】(1)或

(2)不存在，理由见解析

【解析】

【分析】(1)直线，当时，取到最大值，利用点到直线的距离公式计算得到答案.

(2)假设存在定点使得成立，利用两点间距离公式结合圆方程得到方程组，根据方程组无解得到不存在定点.

【小问1详解】

直线，，

当时，取到最大值，

此时到直线的距离为，即，解得，

故直线或.

【小问2详解】

因为，所以，此时，设是上任意一点，

则有，

假设存在定点使得成立，

即，

化简整理得，

又，代入整理得

对任意是上任意一点恒成立， 所以有

此方程组无解，故不存在定点使得成立.

20. 设正项数列前项和为，从条件：①，②，③，，任选一个，补充在下面横线上，并解答下面问题．已知正项数列前项和为，且满足 ．

(1)求；

(2)令，记数列前项和为，若对任意的，，均有恒成立，求实数的取值范围．

【答案】(1)

(2)

【解析】

【分析】(1)选①，令可求得的值，令，由，可得

，两式作差可得出表达式，综合可得出数列的通项公式，进而可求得；

选②，令可求得的值，令，由可得，两式作差可推导出数列为等差数列，确定该数列的首项和公差，可求得数列的通项公式，进而可求得；

选③，当且时，由可得，两式作差可推导出数列和数列均为等差数列，且公差均为，求出数列和数列的通项公式，可得出数列的通项公式，进而可求得；

(2)求得，利用错位相减法可求得，利用参变量分离法可知，若对任意的，，均有成立，令，分析数列的单调性，求出该数列最大项的值，可得出实数的取值范围.

【小问1详解】

解：若选①，对任意的，，

当时，，可得；

当且时，由，

可得，

上述两个等式作差可得，

所以，，

也满足，故对任意的，，

因为，则数列为等差数列，

所以，；

若选②，对任意的，.

当时，则有，则，解得；

当且时，由可得，

上述两个等式作差可得，即，

对任意的，，所以，当且时，，

故数列为等差数列，且首项为，公差为，，

所以，；

若选③，对任意的，，且，

当时，，可得，

当且时，由可得，

上述两个等式作差可得，

对任意的，，所以，当且时，，

所以，数列和数列均为等差数列，且公差均为，

，

，

所以，对任意的，，

因为，则数列为等差数列，

所以，；

【小问2详解】

解：因为，所以，

所以有，

，

上式下式得

，

化简整理得，

所以代入得，，

因，所以，故有对任意且恒成立，

记，，

当时，，此时，数列单调递增，即；

当时，，此时，数列单调递减，即.

所以，数列中的最大项为，故.

21. 已知圆，过点的直线与圆相交于，两点，且，圆是以线段为直径的圆．

(1)求圆的方程；

(2)设，圆是的内切圆，试求面积的取值范围．

【答案】(1)或

(2)

【解析】

【分析】(1)设出直线，根据已知求出弦心距，从而求出直线的方程.再根据两圆相交时，圆心连线与交线垂直得出*Q*点坐标，从而求得结果；

(2)根据圆的性质，可从(1)中结果中任选一种解答，根据已知可得，三边所在的直线就是圆的切线，设出切线方程，可以表示出斜率和*t*的关系，*A*，*B*两点都在*y*轴上，则以*AB*做底，高就是*C*点横坐标的绝对值.

小问1详解】

设直线的方程为，因为圆半径为，，所以圆心到直线的距离，即，解得，

当时，过与直线垂直的直线与交点为，所以圆方程为

当时，过与直线垂直的直线与交点为，所以圆方程为

即所求圆方程为或

【小问2详解】

由圆的性质可知，只研究圆方程为时即可

设与圆相切，则有，

即有，从而有

设与圆相切，则有，

即有，从而有

联立直线，由得，

所以

当时，.

22. 已知正项数列满足．

(1)求数列的通项公式；

(2)求证：．

【答案】(1)

(2)见解析

【解析】

【分析】(1)由，可得，令，利用构造法求出数列的通项公式，从而可求得的通项公式；

(2)分且为偶数和且为奇数两种情况讨论，结合并项求和和奇偶分析法，通过放缩即可得出结论.

【小问1详解】

解：由，得，

即，令，有，

，

又，故，所以，

所以数列是以为首项，为公比的等比数列，

所以，

所以，

所以有，即；

【小问2详解】

证明因为，，，

当且为偶数时，，

化简得，

所以，

当且为奇数时，则且为偶数，

由上述证明可知，

又因为，

所以，

综上.