

## 北京市西城区 2017 年九年级统一测试

## 数学试卷

2017.4

考 生 须 知	1. 本试卷共 8 页，共三道大题，29 道小题，满分 120 分。考试时间 120 分钟。 2. 在试卷和答题卡上认真填写学校名称、姓名和准考证号。 3. 试题答案一律填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。 4. 在答题卡上，选择题、作图题用 2B 铅笔作答，其他试题用黑色字迹签字笔作答。 5. 考试结束，请将本试卷、答题卡一并交回。
------------------	--

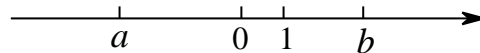
## 一、选择题（本题共 30 分，每小题 3 分）

下面各题均有四个选项，其中只有一个是符合题意的。

1. 春节假期，北京市推出了庙会休闲娱乐、传统文化展演、游园赏景赏花、冰雪项目体验等精品文化活动，共接待旅游总人数 9 608 000 人次，将 9 608 000 用科学记数法表示为

(A)  $9\,608 \times 10^3$  (B)  $960.8 \times 10^4$  (C)  $96.08 \times 10^5$  (D)  $9.608 \times 10^6$

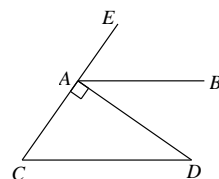
2. 在数轴上，实数  $a$ ,  $b$  对应的点的位置如图所示，且这两个点关于原点对称，下列结论中，正确的是



(A)  $a+b=0$  (B)  $a-b=0$  (C)  $|a|<|b|$  (D)  $ab>0$

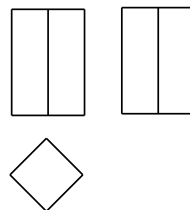
3. 如图， $AB \parallel CD$ ， $DA \perp CE$  于点 A. 若  $\angle EAB=55^\circ$ ，则  $\angle D$  的度数为

(A)  $25^\circ$  (B)  $35^\circ$   
(C)  $45^\circ$  (D)  $55^\circ$



4. 右图是某几何体的三视图，该几何体是

(A) 三棱柱 (B) 长方体  
(C) 圆锥 (D) 圆柱



5. 若正多边形的一个外角是  $40^\circ$ ，则这个正多边形是

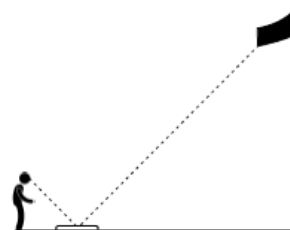
(A) 正七边形 (B) 正八边形  
(C) 正九边形 (D) 正十边形

6. 用配方法解一元二次方程  $x^2-6x-5=0$ ，此方程可化为

(A)  $(x-3)^2=4$  (B)  $(x-3)^2=14$  (C)  $(x-9)^2=4$  (D)  $(x-9)^2=14$

7. 如图，小明在地面上放了一个平面镜，选择合适的位置，刚好在平面镜中看到旗杆的顶部，此时小明与平面镜的水平距离为 2m，旗杆底部与平面镜的水平距离为 16m. 若小明的眼睛与地面的距离为 1.5 m，则旗杆的高度为（单位：m）

(A)  $\frac{16}{3}$  (B) 9 (C) 12 (D)  $\frac{64}{3}$



8. 某商店举行促销活动，促销的方法是“消费超过 100 元时，所购买的商品按原价打 8 折后，再减少 20 元”. 若某商品的原价为  $x$  元 ( $x > 100$ )，则购买该商品实际付款的金额 (单位：元) 是

- (A)  $80\%x - 20$  (B)  $80\%(x - 20)$   
(C)  $20\%x - 20$  (D)  $20\%(x - 20)$

9. 某校合唱团有 30 名成员，下表是合唱团成员年龄分布统计表：

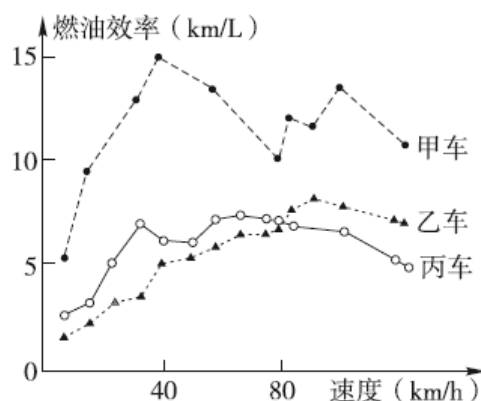
年龄 (单位：岁)	13	14	15	16
频数 (单位：名)	5	15	$x$	$10 - x$

对于不同的  $x$ ，下列关于年龄的统计量不会发生改变的是

- (A) 平均数、中位数 (B) 平均数、方差 (C) 众数、中位数 (D) 众数、方差

10. 汽车的“燃油效率”是指汽车每消耗 1 升汽油行驶的里程数.“燃油效率”越高表示汽车每消耗 1 升汽油行驶的里程数越多；“燃油效率”越低表示汽车每消耗 1 升汽油行驶的里程数越少. 右下图描述了甲、乙、丙三辆汽车在不同速度下的燃油效率情况，下列说法中，正确的是

- (A) 以相同速度行驶相同路程，三辆车中，甲车消耗汽油最多  
(B) 以低于  $80\text{km/h}$  的速度行驶时，行驶相同路程，三辆车中，乙车消耗汽油最少  
(C) 以高于  $80\text{km/h}$  的速度行驶时，行驶相同路程，丙车比乙车省油  
(D) 以  $80\text{km/h}$  的速度行驶时，行驶 100 公里，甲车消耗的汽油量约为 10 升



## 二、填空题 (本题共 18 分，每小题 3 分)

11. 分解因式:  $ax^2 - 2ax + a =$  \_\_\_\_\_

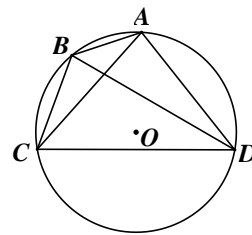
12. 若函数的图象经过点  $A(1, 2)$ ，点  $B(2, 1)$ ，写出一个符合条件的函数解析式 \_\_\_\_\_.

13. 下表记录了一名球员在罚球线上罚篮的结果.

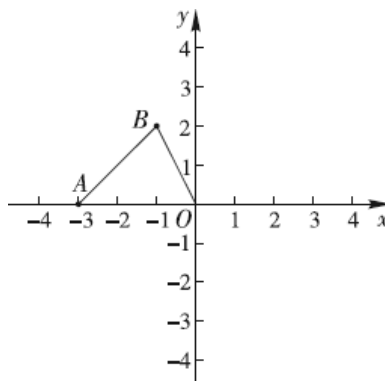
投篮次数 $n$	100	150	300	500	800	1000
投中次数 $m$	58	96	174	302	484	601
投中频率 $\frac{m}{n}$	0.580	0.640	0.580	0.604	0.605	0.601

这名球员投篮一次，投中的概率约是 \_\_\_\_\_.

14. 如图，四边形  $ABCD$  是  $\odot O$  内接四边形，若  $\angle BAC=30^\circ$ ，  
 $\angle CBD=80^\circ$ ，则  $\angle BCD$  的度数为\_\_\_\_\_。



15. 在平面直角坐标系  $xOy$  中，以原点  $O$  为旋转中心，  
 将  $\triangle AOB$  顺时针旋转  $90^\circ$  得到  $\triangle A'OB'$ ，其中点  $A'$  与  
 点  $A$  对应，点  $B'$  与点  $B$  对应. 若点  $A(-3, 0)$ ， $B(-1, 2)$ .  
 则点  $A'$  的坐标为\_\_\_\_\_，点  $B'$  的坐标为\_\_\_\_\_.



16. 下面是“经过已知直线外一点作这条直线的平行线”的尺规作图过程.

已知：如图 1，直线  $l$  和直线  $l$  外一点  $P$ .

求作：直线  $l$  的平行直线，使它经过点  $P$ .

作法：如图 2，

- (1) 过点  $P$  作直线  $m$  与直线  $l$  交于点  $O$ ;
  - (2) 在直线  $m$  上取一点  $A$  ( $OA < OP$ )，以点  $O$  为圆心， $OA$  长为半径画弧，与直线  $l$  交于点  $B$ ;
  - (3) 以点  $P$  为圆心， $OA$  长为半径画弧，交直线  $m$  于点  $C$ ，  
 以点  $C$  为圆心， $AB$  长为半径画弧，两弧交于点  $D$ ;
  - (4) 作直线  $PD$ .
- 所以直线  $PD$  就是所求作的平行线.

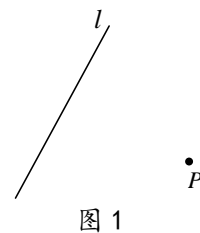


图 1

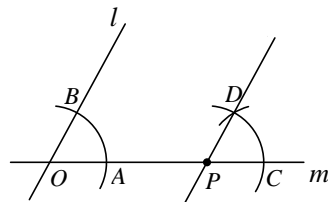


图 2

请回答：该作图的依据是\_\_\_\_\_.

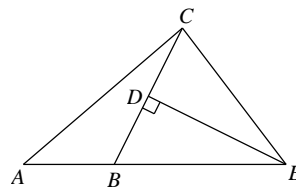
三、解答题（本题共 72 分，第 17~26 题，每小题 5 分，第 27 题 7 分，第 28 题 7 分，第 29 题 8 分） 解答应写出文字说明，演算步骤或证明过程.

17. 计算：  $(\frac{1}{2})^{-1} - (2 - \sqrt{3})^0 - 2\sin 60^\circ + |\sqrt{3} - 2|$ .

18. 解不等式组： 
$$\begin{cases} 5x - 2 < 3x + 4, \\ 2x \geq \frac{x+7}{2}. \end{cases}$$

19. 已知：  $x = 2y$ ，求代数式  $(\frac{1}{y} - \frac{1}{x}) \div \frac{x^2 - 2xy + y^2}{x^2y}$  的值.

20. 如图，在  $\triangle ABC$  中， $BC$  的垂直平分线交  $BC$  于点  $D$ ，交  $AB$  延长线交于点  $E$ ，连接  $CE$ .  
求证：  $\angle BCE = \angle A + \angle ACB$ .



21. 某科研小组计划对某一品种的西瓜采用两种种植技术种植. 选择种植技术时，该科研小组主要关心的问题是：西瓜的产量和产量的稳定性，以及西瓜的优等品率. 为了解这两种种植技术种出的西瓜的质量情况，科研小组在两块自然条件相同的试验田进行对比试验，并从这两块实验田中各随机抽取 20 个西瓜，分别称重后，将称重的结果记录如下：

表 1 甲种植技术种出的西瓜质量统计表

编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
西瓜质量（单位：kg）	3.5	4.8	5.4	4.9	4.2	5.0	4.9	4.8	5.8	4.8
编号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
西瓜质量（单位：kg）	5.0	4.8	5.2	4.9	5.1	5.0	4.8	6.0	5.7	5.0

表 2 乙种植技术种出的西瓜质量统计表

编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
西瓜质量（单位：kg）	4.4	4.9	4.8	4.1	5.2	5.1	5.0	4.5	4.7	4.9
编号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
西瓜质量（单位：kg）	5.4	5.5	4.0	5.3	4.8	5.6	5.2	5.7	5.0	5.3

回答下列问题：

(1) 若将质量为 4.5~5.5（单位：kg）的西瓜记为优等品，完成下表：

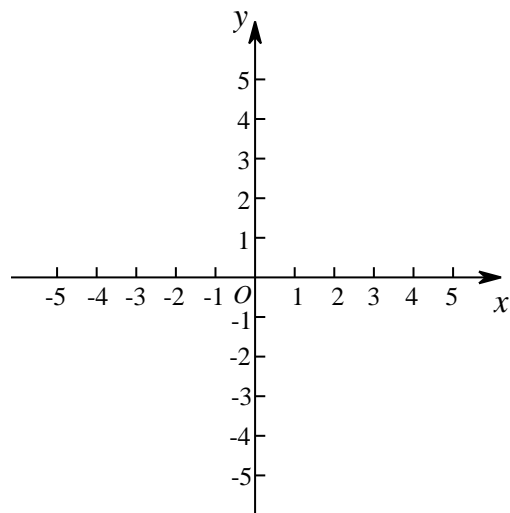
	优等品西瓜个数	平均数	方差
甲种植技术种出的西瓜质量		4.98	0.27
乙种植技术种出的西瓜质量	15	4.97	0.21

(2) 根据以上数据，你认为该科研小组应选择哪种种植技术，并请说明理由.

22. 在平面直角坐标系  $xOy$  中, 直线  $y = x - 1$  与  $y$  轴交于点  $A$ , 与双曲线  $y = \frac{k}{x}$  交于点  $B(m, 2)$ .

(1) 求点  $B$  的坐标及  $k$  的值;

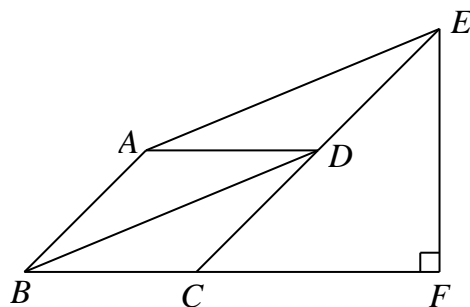
(2) 将直线  $AB$  平移, 使它与  $x$  轴交于点  $C$ , 与  $y$  轴交与点  $D$ . 若  $\triangle ABC$  的面积为 6, 求直线  $CD$  的表达式.



23. 如图, 在  $\square ABCD$  中, 对角线  $BD$  平分  $\angle ABC$ , 过点  $A$  作  $AE \parallel BD$ , 交  $CD$  的延长线于点  $E$ , 过点  $E$  作  $EF \perp BC$ , 交  $BC$  延长线于点  $F$ .

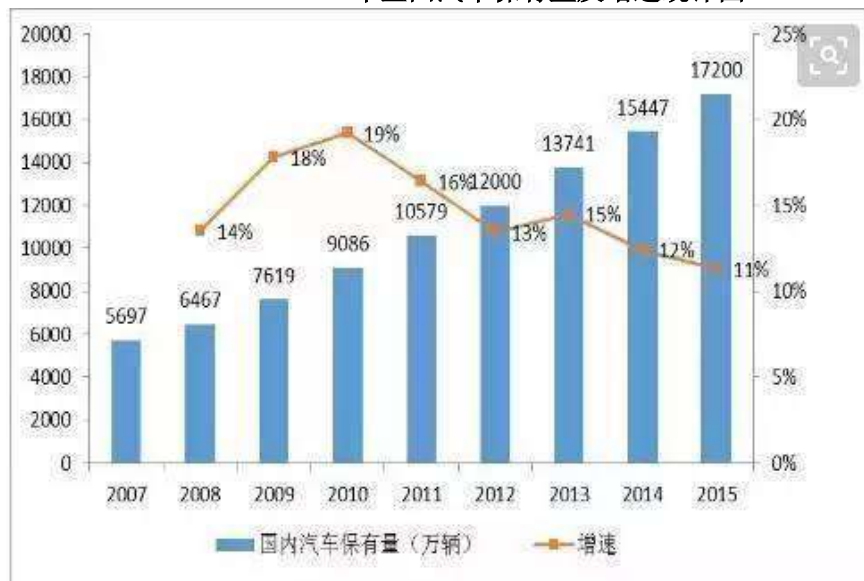
(1) 求证: 四边形  $ABCD$  是菱形;

(2) 若  $\angle ABC = 45^\circ$ ,  $BC = 2$ , 求  $EF$  的长.



24. 汽车保有量是指一个地区拥有车辆的数量, 一般是指在当地登记的车辆. 进入 21 世纪以来, 我国汽车保有量逐年增长. 下图是根据中国产业信息网上的有关数据整理的统计图.

2007——2015 年全国汽车保有量及增速统计图



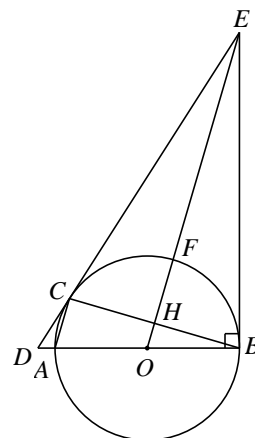
根据以上信息, 回答下列问题:

- (1) 2016 年汽车保有量净增 2200 万辆, 为历史最高水平, 2016 年汽车的保有量为 \_\_\_\_\_ 万辆, 与 2015 年相比, 2016 年的增长率约为 \_\_\_\_\_ %;
- (2) 从 2008 年到 2015 年, \_\_\_\_\_ 年全国汽车保有量增速最快;
- (3) 预估 2020 年我国汽车保有量将达到 \_\_\_\_\_ 万辆, 预估理由是 \_\_\_\_\_.

25. 如图,  $AB$  是  $\odot O$  的直径,  $C$  是  $\odot O$  上一点, 过点  $C$  作  $\odot O$  的切线, 交  $BA$  的延长线交于点  $D$ , 过点  $B$  作  $BE \perp BA$ , 交  $DC$  延长线于点  $E$ , 连接  $OE$ , 交  $\odot O$  于点  $F$ , 交  $BC$  于点  $H$ , 连接  $AC$ .

(1) 求证:  $\angle ECB = \angle EBC$ ;

(2) 连接  $BF$ ,  $CF$ , 若  $CF=6$ ,  $\sin \angle FCB = \frac{3}{5}$ , 求  $AC$  的长.



## 26. 阅读下列材料：

某种型号的温控水箱的工作过程是：接通电源以后，在**初始温度**  $20^{\circ}\text{C}$ 下加热水箱中的水；当水温达到**设定温度**  $80^{\circ}\text{C}$ 时，加热停止；此后水箱中的水温开始逐渐下降，当下降到  $20^{\circ}\text{C}$ 时，再次自动加热水箱中的水至  $80^{\circ}\text{C}$ 时，加热停止；当水箱中的水温下降到  $20^{\circ}\text{C}$ 时，再次自动加热，……，按照以上方式不断循环。

小明根据学习函数的经验，对该型号温控水箱中的水温随时间变化的规律进行了探究，发现水温  $y$  是时间  $x$  的函数，其中  $y$ （单位： $^{\circ}\text{C}$ ）表示水箱中水的温度， $x$ （单位： $\text{min}$ ）表示接通电源后的时间。

下面是小明的探究过程，请补充完整：

(1) 下表记录了 32min 内 14 个时间点的温控水箱中水的温度  $y$  随时间  $x$  的变化情况

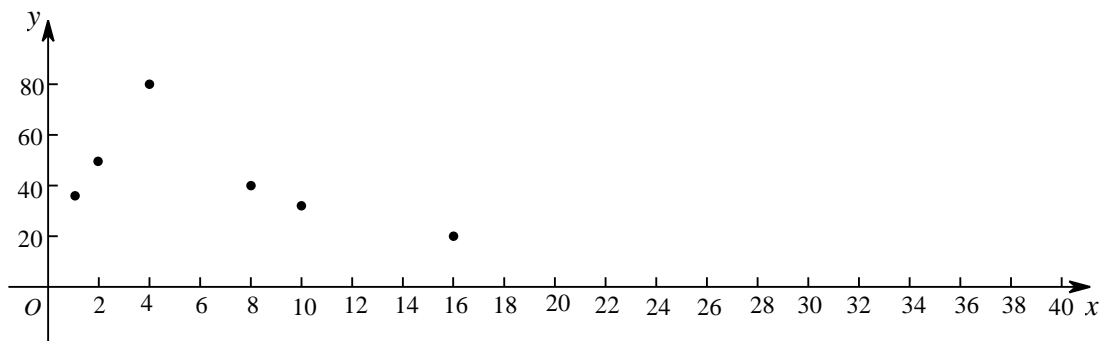
接通电源后的时间 $x$ (单位： $\text{min}$ )	0	1	2	3	4	5	8	10	16	18	20	21	24	32	...
水箱中水的温度 $y$ (单位： $^{\circ}\text{C}$ )	20	35	50	65	80	64	40	32	20	$m$	80	64	40	20	...

$m$  的值为\_\_\_\_\_；

(2) ① 当  $0 \leq x \leq 4$  时，写出一个符合表中数据的函数解析式\_\_\_\_\_；

当  $4 < x \leq 16$  时，写出一个符合表中数据的函数解析式\_\_\_\_\_；

② 如图，在平面直角坐标系  $xOy$  中，描出了上表中部分数据对应的点，根据描出的点，画出当  $0 \leq x \leq 32$  时，温度  $y$  随时间  $x$  变化的函数图象；



(3) 如果水温  $y$  随时间  $x$  的变化规律不变，预测水温第 8 次达到  $40^{\circ}\text{C}$  时，距离接通电源\_\_\_\_\_min.

27. 在平面直角坐标系  $xOy$  中，二次函数  $y = mx^2 - (2m+1)x + m - 5$  的图象与  $x$  轴有两个公共点.

- (1) 求  $m$  的取值范围;
- (2) 若  $m$  取满足条件的最小的整数,
  - ① 写出这个二次函数的解析式;
  - ② 当  $n \leq x \leq 1$  时, 函数值  $y$  的取值范围是  $-6 \leq y \leq 4-n$ , 求  $n$  的值;
  - ③ 将此二次函数图象平移, 使平移后的图象经过原点  $O$ . 设平移后的图象对应的函数表达式为  $y = a(x-h)^2 + k$ , 当  $x < 2$  时,  $y$  随  $x$  的增大而减小, 求  $k$  的取值范围.

28. 在  $\triangle ABC$  中,  $AB=BC$ ,  $BD \perp AC$  于点  $D$ .

(1) 如图 1, 当  $\angle ABC=90^\circ$  时, 若  $CE$  平分  $\angle ACB$ , 交  $AB$  于点  $E$ , 交  $BD$  于点  $F$ .

① 求证:  $\triangle BEF$  是等腰三角形;

② 求证:  $BD = \frac{1}{2}(BC + BF)$ ;

(2) 点  $E$  在  $AB$  边上, 连接  $CE$ . 若  $BD = \frac{1}{2}(BC + BF)$ , 在图 2. 中补全图形, 判断  $\angle ACE$

与  $\angle ABC$  之间的数量关系, 写出你的结论, 并写出求解  $\angle ACE$  与  $\angle ABC$  关系的思路

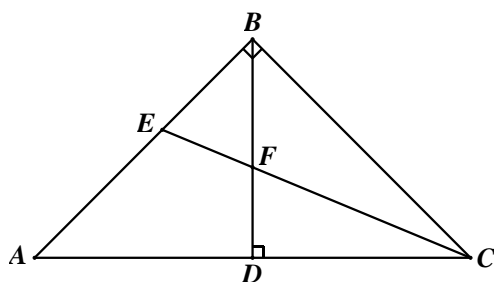


图 1

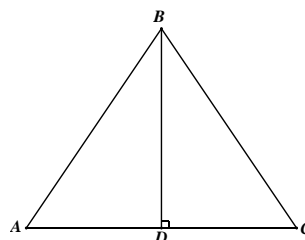


图 2



29. 在平面直角坐标系  $xOy$  中, 若点  $P$  和点  $P_1$  关于  $y$  轴对称, 点  $P_1$  和点  $P_2$  关于直线  $l$  对称, 则称点  $P_2$  是点  $P$  关于  $y$  轴, 直线  $l$  的二次对称点.

(1) 如图1, 点  $A(-1, 0)$ .

- ① 若点  $B$  是点  $A$  关于  $y$  轴, 直线  $l_1: x=2$  的二次对称点, 则点  $B$  的坐标为\_\_\_\_\_;
- ② 点  $C(-5, 0)$  是点  $A$  关于  $y$  轴, 直线  $l_2: x=a$  的二次对称点, 则  $a$  的值为\_\_\_\_\_;
- ③ 点  $D(2, 1)$  是点  $A$  关于  $y$  轴, 直线  $l_3$  的二次对称点, 则直线  $l_3$  的表达式为\_\_\_\_\_;

(2) 如图2,  $\odot O$  的半径为1. 若  $\odot O$  上存在点  $M$ , 使得点  $M'$  是点  $M$  关于  $y$  轴, 直线  $l_4: x=b$

的二次对称点, 且点  $M'$  在射线  $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x$  ( $x \geq 0$ ) 上,  $b$  的取值范围是\_\_\_\_\_;

(3)  $E(t, 0)$  是  $x$  轴上的动点,  $\odot E$  的半径为2, 若  $\odot E$  上存在点  $N$ , 使得点  $N'$  是点  $N$  关于  $y$  轴, 直线  $l_5: y = \sqrt{3}x + 1$  的二次对称点, 且点  $N'$  在  $y$  轴上, 求  $t$  的取值范围.

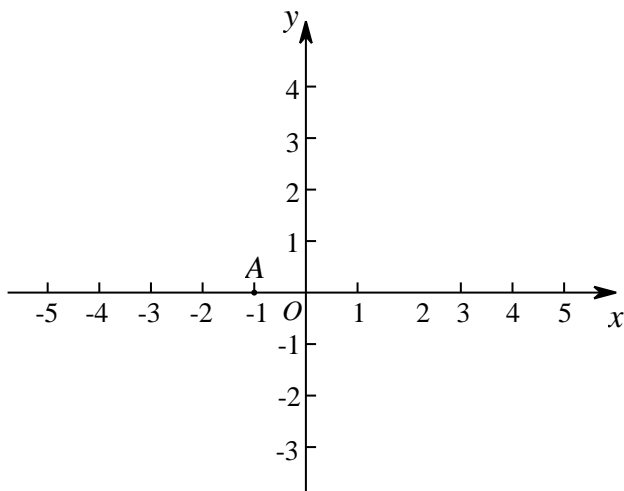


图1

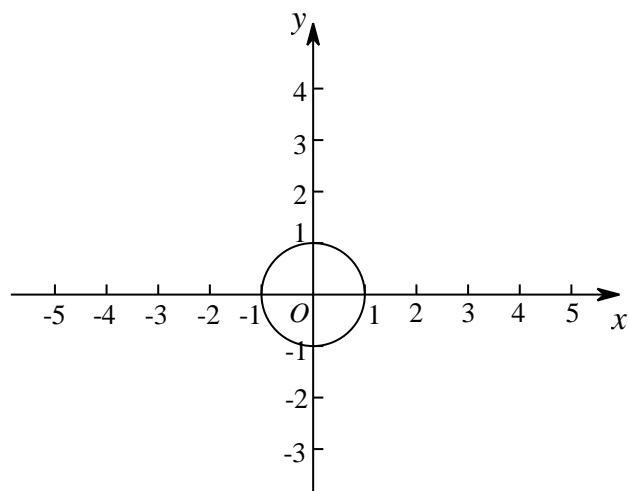


图2