**北京市西城区2024—2025学年度第一学期期末试卷**

**九年级数学**

**注意事项**

**1.本试卷共7页，共两部分，28道题.满分100分.考试时间120分钟.**

**2.在试卷和答题卡上准确填写学校、班级、姓名和学号.**

**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，请将考试材料一并交回.**

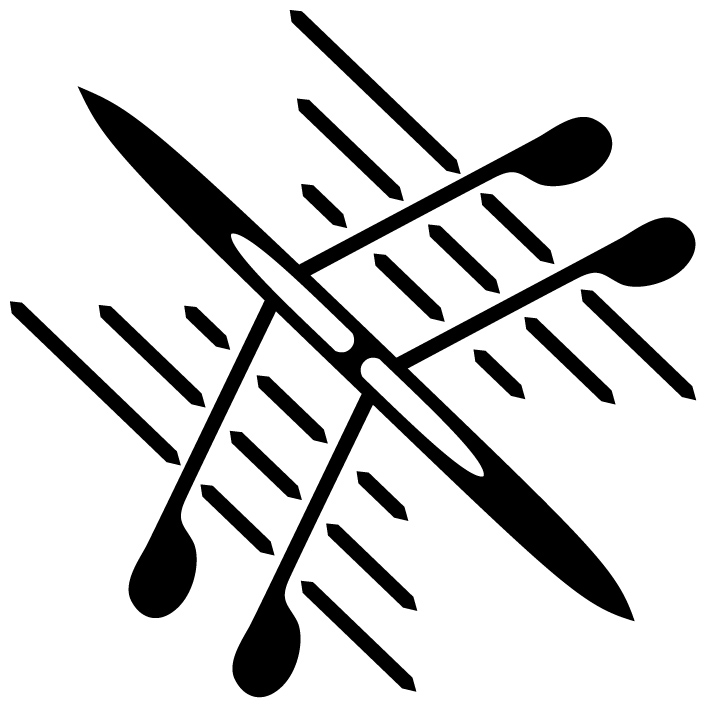
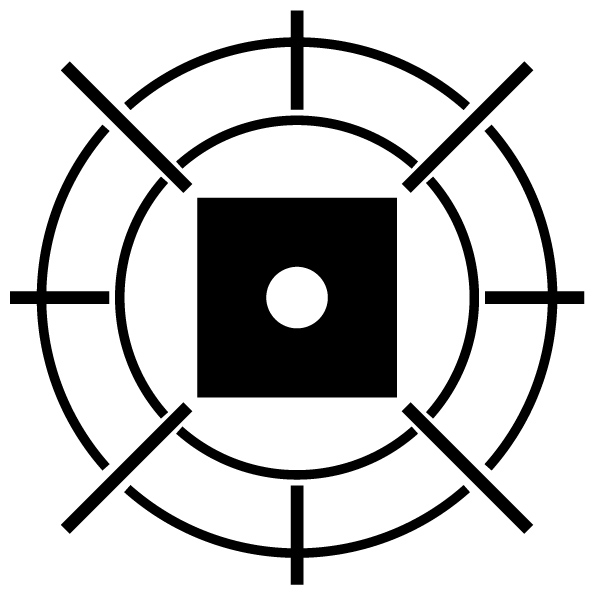
**第一部分选择题**

**一、选择题（共16分，每题2分）第1-8题均有四个选项，符合题意的选项只有一个.**

1. 抛物线的对称轴是（ ）

A  B.  C.  D. 

2. 下列巴黎奥运会项目标志中，既是中心对称图形又是轴对称图形是（ ）

A.  B.  C.  D. 

3. 点，在抛物线上，则，的大小关系是（ ）

A.  B.  C.  D. 无法判断

4. 将抛物线平移得到抛物线，下列平移过程正确的是（ ）

A. 向左平移3个单位长度，再向上平移1个单位长度

B. 向左平移3个单位长度，再向下平移1个单位长度

C. 向右平移3个单位长度，再向下平移1个单位长度

D. 向右平移3个单位长度，再向上平移1个单位长度

5. “正六边形”在一些地区园林窗洞的设计中有着广泛的应用，已知半径为的正六边形的窗洞如图所示，那么它的面积是（）



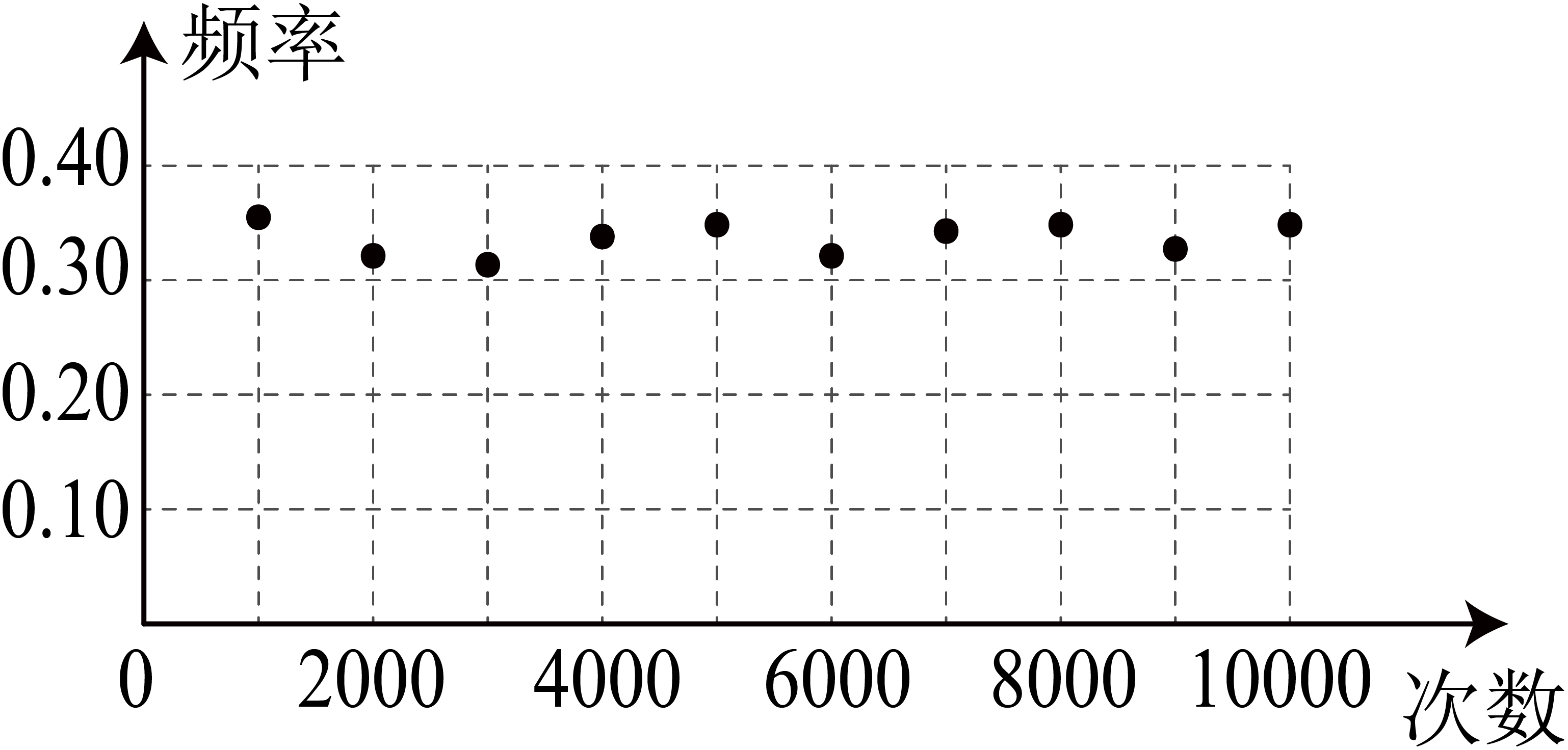
A.  B.  C.  D. 

6. 我国新能源汽车产业为应对全球气候变化、推动低碳发展做出了巨大贡献．根据中国汽车工业协会发布的数据，2024年5月新能源汽车销量约为万辆，2024年7月新能源汽车销量约为万辆，设新能源汽车销量的月平均增长率为，则满足的方程是（ ）

A.  B. 

C.  D. 

7. 某数学兴趣小组做“用频率估计概率”的试验，下图显示的是某一事件发生的频率，该事件可能是（ ）



A. 掷一枚质地均匀的硬币，正面向上

B. 掷一枚质地均匀的骰子，它的六个面上分别刻有1到6的点数，出现点数是2

C. 从只装有2张黑桃和1张红桃（除花色外都相同）的扑克牌盒中随机抽取一张，抽出的牌是红桃

D. 同时掷两枚质地均匀的硬币，一枚硬币正面向上，一枚硬币反面向上

8. 已知，，作射线，使得，作于点，则长的最大值是（ ）

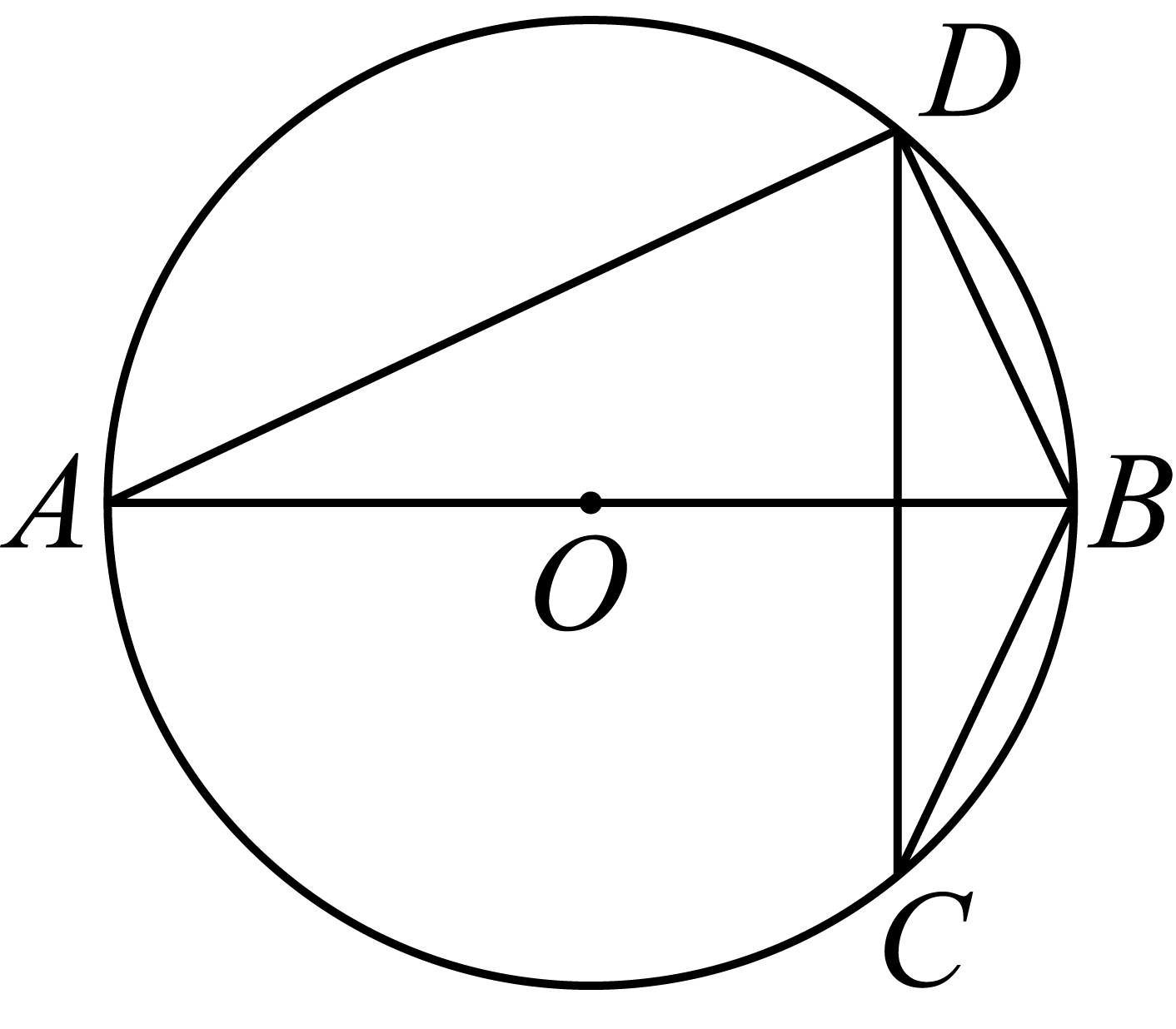
A.  B.  C. 2 D. 

**第二部分非选择题**

**二、填空题（共16分，每题2分）**

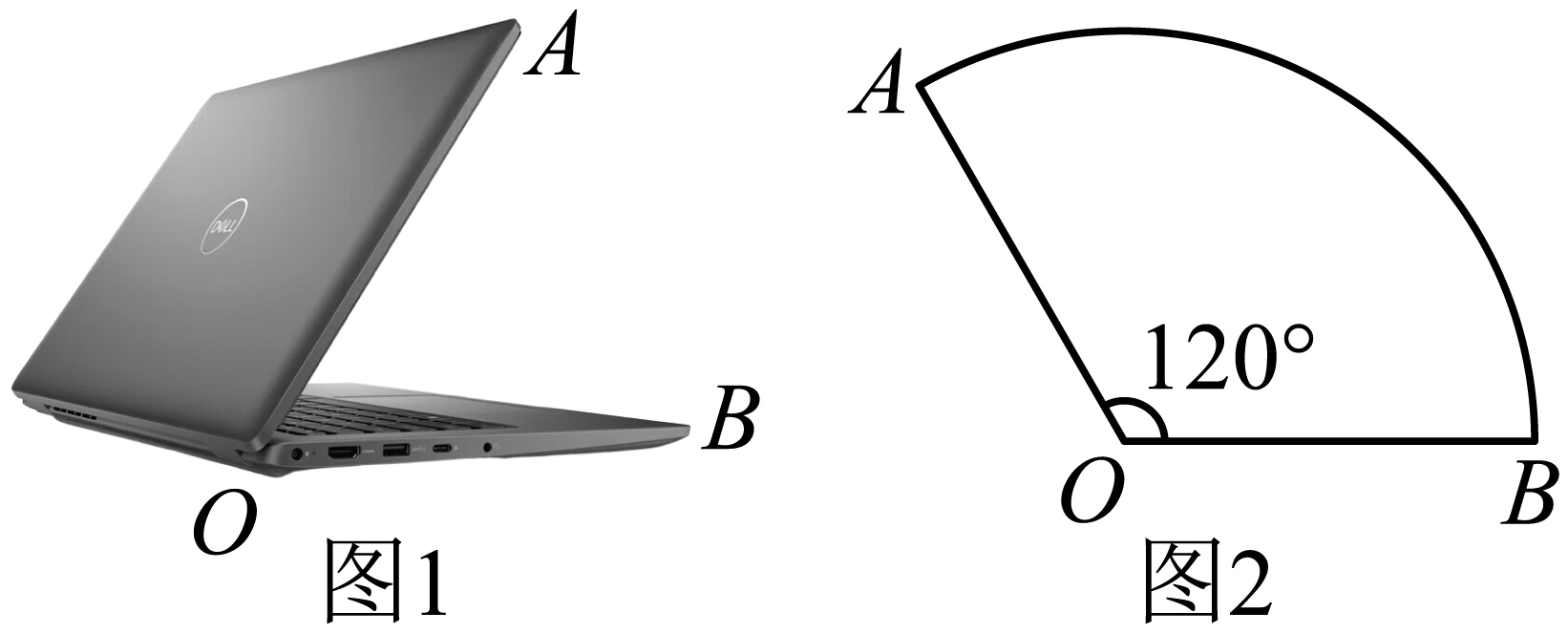
9. 在平面直角坐标系中，点关于原点的对称点是\_\_\_\_\_\_\_\_．

10. 如图，是的直径，是弦，，则\_\_\_\_\_\_\_\_\_°．



11. 已知二次函数满足条件：①有最大值；②它的图象经过点，写出一个满足上述所有条件的二次函数的解析式\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

12. 如图1，将笔记本电脑平放在桌子上，当电脑闭合时，与重合；当电脑打开时，点运动的过程形成.如图2，若，，则的长是\_\_\_\_\_\_\_（结果保留）．

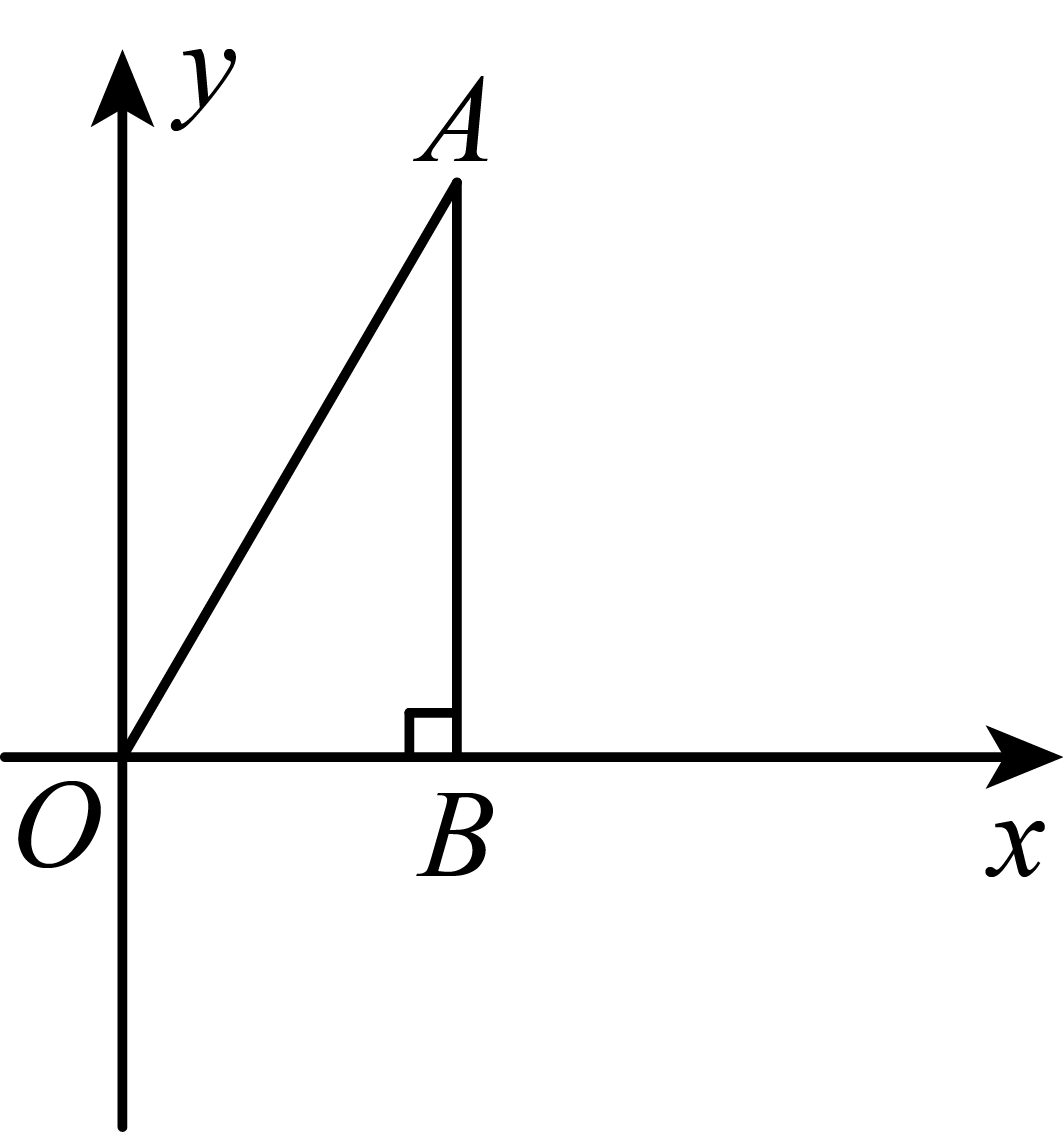


13. 关于的方程有两个相等的实数根，则的值是\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

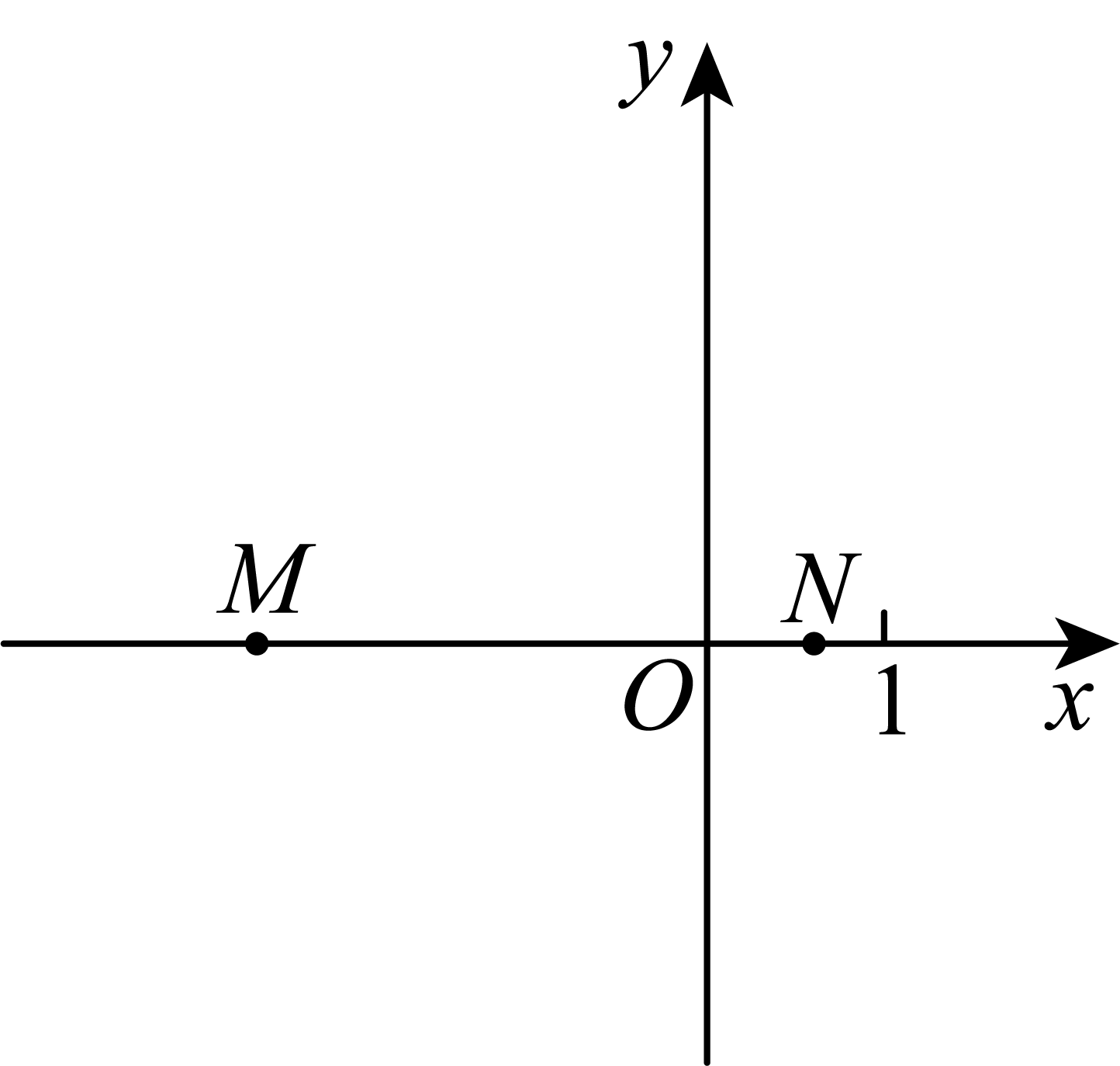
14. 如图，是的直径，，是的切线，切点分别为，．若，，则的长是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．



15. 如图，在平面直角坐标系中，点，，，将绕点顺时针旋转得到，若点的对应点恰好在轴上，则点的坐标是\_\_\_\_\_\_\_\_\_，点的对应点的坐标是\_\_\_\_\_\_\_\_．



16. 如图，在平面直角坐标系中，已知点，其中，抛物线经过点和，以下四个结论：



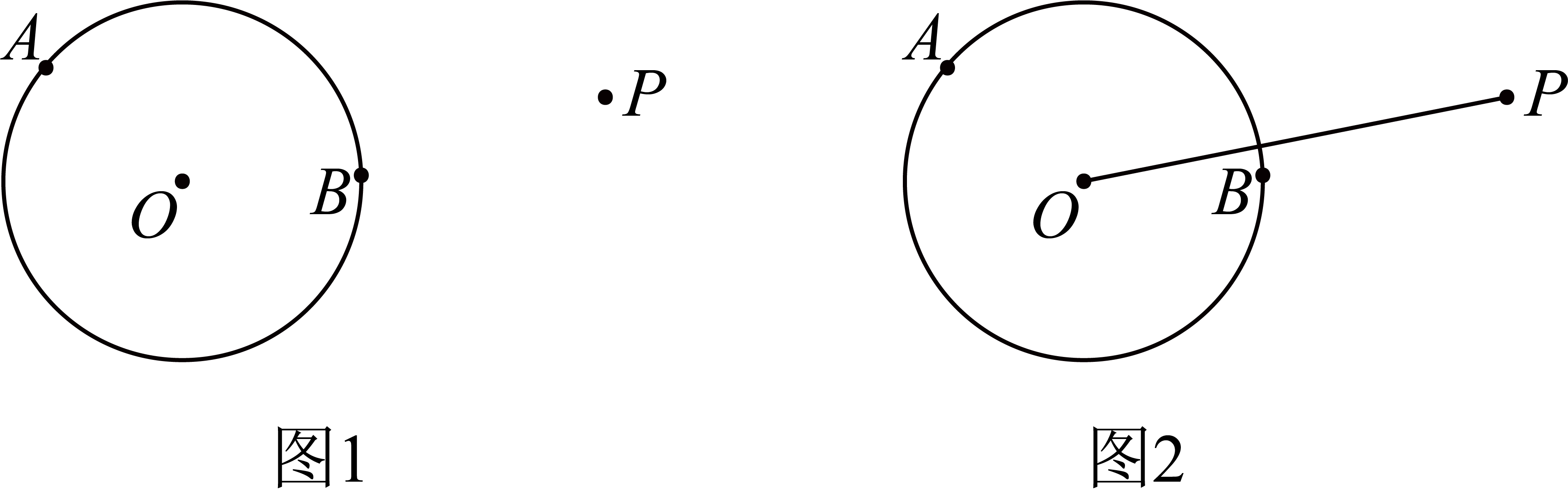
①；②；③关于的一元二次方程无实根；④点，在抛物线上且在对称轴的同侧，当时，总有时，则．其中所有正确结论的序号是\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

**三、解答题（共68分，第17题5分，第18题6分，第19-21每题5分，第22题6分，第23题5分，第24题6分，第25题5分，第26题6分，第27-28题每题7分）解答应写出文字说明、演算步骤或证明过程．**

17. 解方程：．

18. 已知：如图1，点，在上，点在外．

求作：的切线，且切点在劣弧上．



作法：如图2，

①连接；

②作线段的垂直平分线，交于点；

③以点为圆心，的长为半径画圆，交劣弧于点；

④画直线．直线即为所求．

（1）使用直尺和圆规，依作法补全图形（保留作图痕迹）；

（2）完成下面的证明．

证明：连接．

∵是的直径，

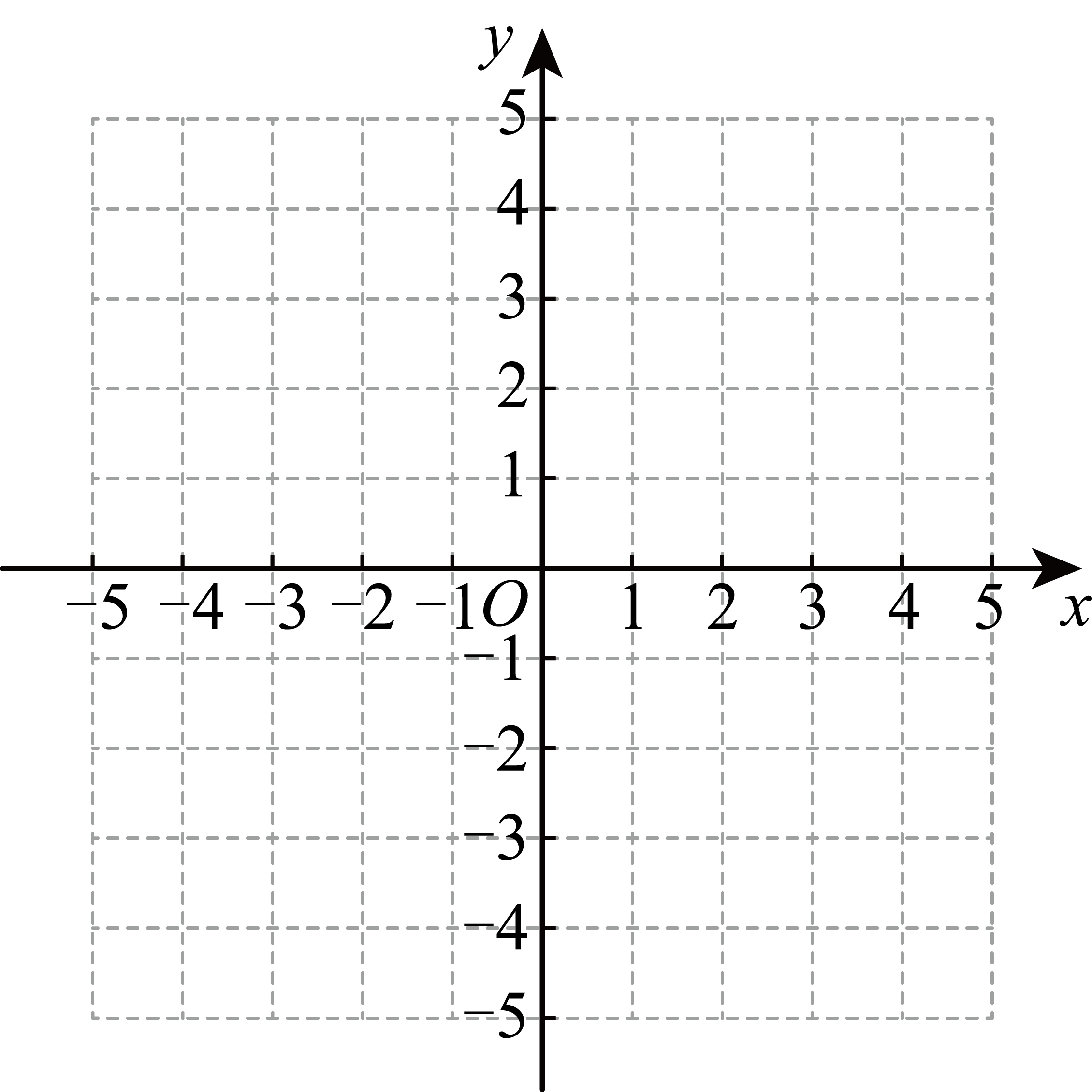
∴\_\_\_\_\_\_\_\_（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）（填推理的依据）．

∴．

∵是的半径，

∴直线是的切线（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）（填推理的依据）．

19 已知二次函数．

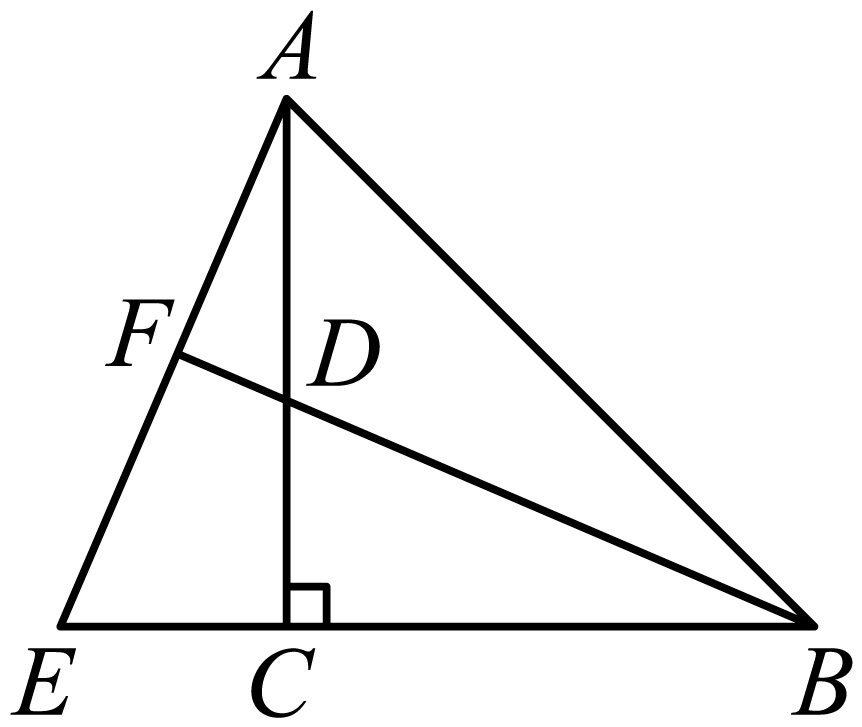


（1）将化成的形式；

（2）在平面直角坐标系中画出此函数的图象；

（3）当时，结合图象，直接写出的取值范围．

20. 如图，中，，，点是边上一点，连接，将绕点旋转得到，点，，在同一条直线上，延长交于点．



（1）求度数；

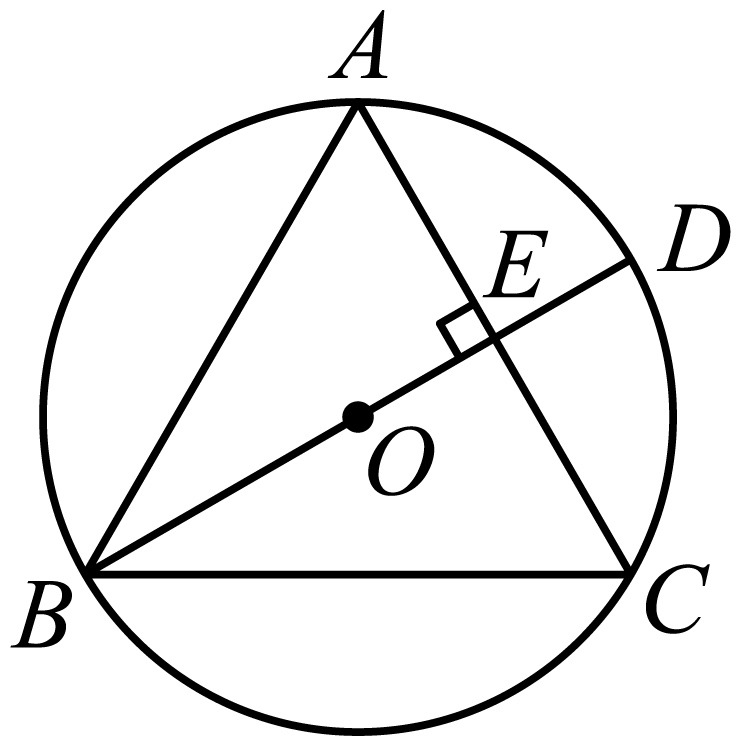
（2）若，求证：．

21. 已知关于的方程．

（1）求证：方程总有两个实数根：

（2）若方程的一个根比另一个根大3，求的值．

22. 如图，是的外接圆，，直径，垂足是．



（1）求证：是等边三角形；

（2）若，求的长．

23. 在一个不透明的口袋内装有三个完全相同的小球，把它们分别标号为，，1．小红和小明进行摸球游戏：小红先从口袋中随机摸取一个小球，记下其标号后放回并摇匀，接着小明从口袋中随机摸取一个小球，记下其标号．

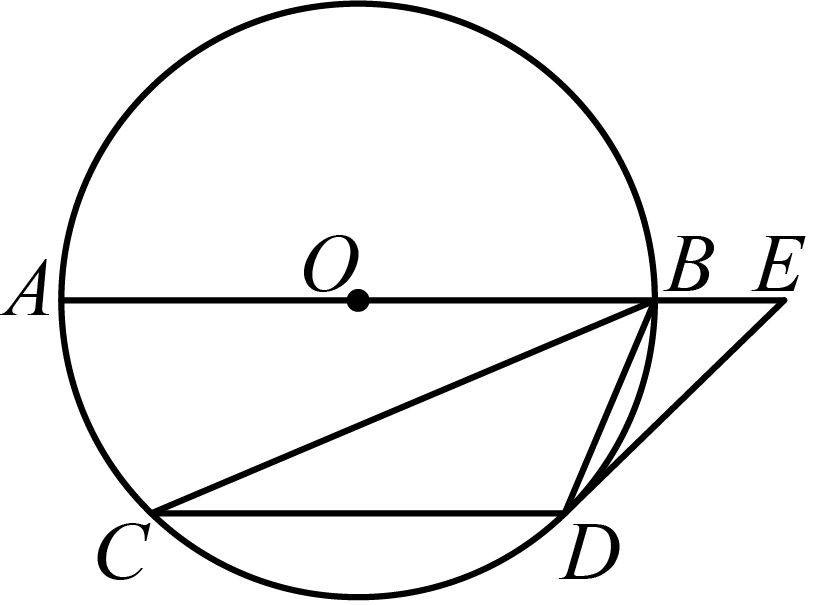
（1）用树状图或列表法表示这个摸球游戏的所有结果；

（2）规定：若，则小红获胜；若，则小明获胜．

①当时，判断小红和小明谁获胜的可能性大，并说明理由；

②如果小红获胜的可能性比小明大，直接写出的取值范围．

24. 如图，是的直径，弦，过点作的切线交的延长线于点，连接，．



（1）求证：；

（2）若，，求的长．

25. 通常情况下，人服药后药会被人体吸收，同时人体血液中的药物浓度（简称血药浓度）也会随着时间的推移而发生波动．经研究发现，血药浓度（单位：）与时间（单位：h）满足某种函数关系．假设某位患者第一次服用某药后的血药浓度与时间近似满足函数关系，下表记录了该患者第一次服用该药后的血药浓度与时间的几组对应值：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| （） |  |  |  |  |  |  |  |
| （） |  |  |  |  |  |  |  |

（1）求这位患者第一次服用该药后的血药浓度与时间满足的函数关系；

（2）这位患者第一次和第二次服药间隔的时间为小时，两次分别服用相同剂量的该药产生的体内血药浓度随时间的推移而发生的波动相同．若两次服药后的血药浓度波动有重叠时，血药总浓度是这两次血药浓度的和，且该药引起中毒的最低血药总浓度为．

①当时，判断该患者是否存在中毒风险，并说明理由；

②当该药的血药浓度不低于时，它对治疗疾病有疗效.若要求该患者既能安全用药，又能对治疗疾病持续有疗效，请直接写出的取值范围．

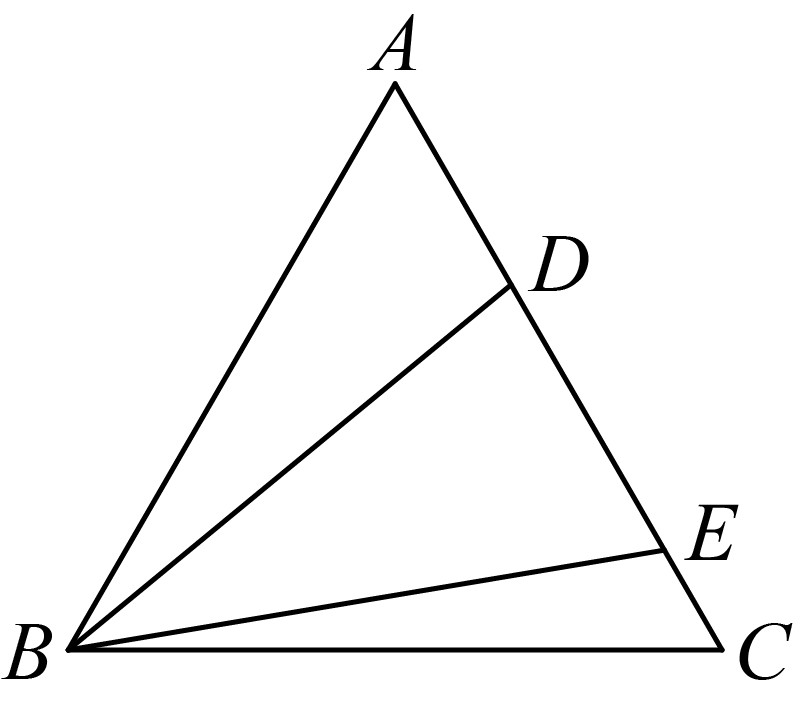
26. 在平面直角坐标系中，点，是抛物线上的两个不同点．

（1）当时，有，求的值；

（2）若，当时，都有，求的取值范围．

27. 等边中，点是边上的一个动点（点不与点，重合），作射线交射线于点，且，将线段绕点逆时针旋转得到线段，作于点，分别交，于点，，连接．

（1）如图，若，



①依题意补全图形；

②用等式表示线段，，之间的数量关系，并证明；

（2）若等边的边长为，直接写出线段长的最小值．

28. 给定圆和直线，过圆上一点作直线于点，直线与圆的另一个交点记为，将称为点关于直线的特征值．特别地，当点与点或重合时，点关于直线的特征值为；当点和重合时，点关于直线的特征值为．

平面直角坐标系中，

（1）圆是以点为圆心，为半径的圆，

若点的坐标是，则它关于轴的特征值是：\_\_\_\_\_\_\_；

点是圆上一动点，将点关于轴的特征值记为，则的取值范围是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；

（2）已知圆的半径为，直线，若圆上存在关于直线的特征值是的点，直接写出的取值范围．