



北京师范大学附属实验中学

2020—2021学年度第二学期初三数学摸底检测试卷

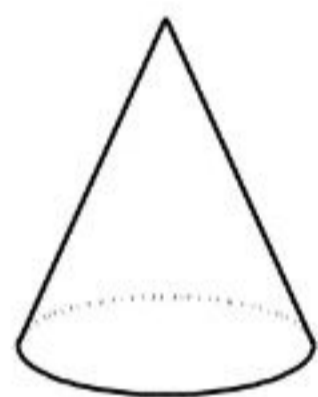
试卷说明：

1. 本试卷考试时间为120分钟，总分数为100分.
2. 本试卷共8页，共3道大题，25道小题.
3. 请将所有题的答案都写在答题纸上.

一、选择题（本题共24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. 下列几何体的主视图和俯视图完全相同的是



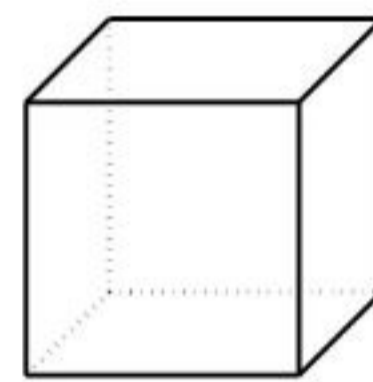
圆锥
(A)



圆柱
(B)



三棱柱
(C)

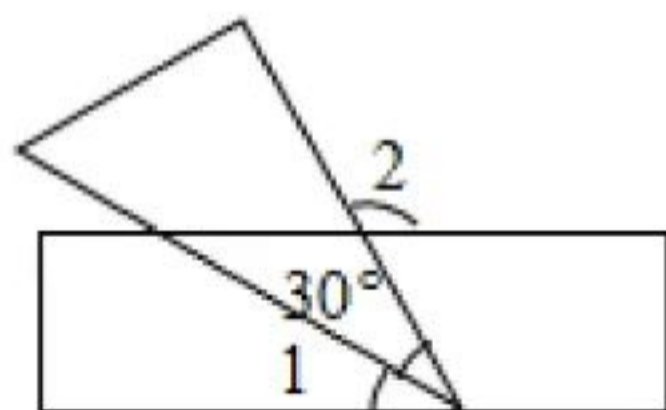


正方体
(D)

2. 自2020年1月23日起，我国仅用10天左右就完成了总建筑面积约为113 800平方米的雷神山医院和火神山医院的建设，彰显了“中国速度”。将113 800用科学记数法表示应为

- (A) 1.138×10^5 (B) 11.38×10^4
(C) 1.138×10^4 (D) 0.1138×10^6

3. 如图，将一块含有 30° 的直角三角板的顶点放在直尺的一边上，若 $\angle 1 = 48^\circ$ ，那么 $\angle 2$ 的度数是



- (A) 48° (B) 78° (C) 92° (D) 102°

4. 北京大兴国际机场于2019年6月30日完美竣工，如图是世界著名建筑设计大师扎哈设计的机场成体俯视图的示意图。下列说法正确的是

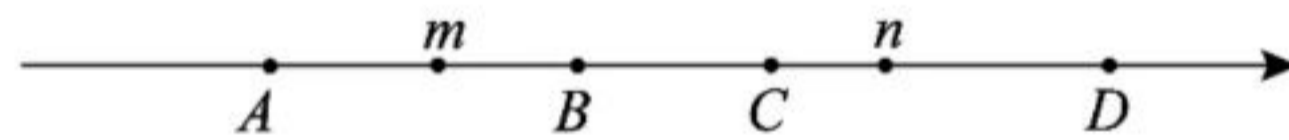


- (A) 这个图形是轴对称图形，但不是中心对称图形
- (B) 这个图形是中心对称图形，但不是轴对称图形
- (C) 这个图形既是轴对称图形，又是中心对称图形
- (D) 这个图形既不是轴对称图形，也不是中心对称图形

5. 一个多边形的每个内角均为 120° ，则这个多边形是

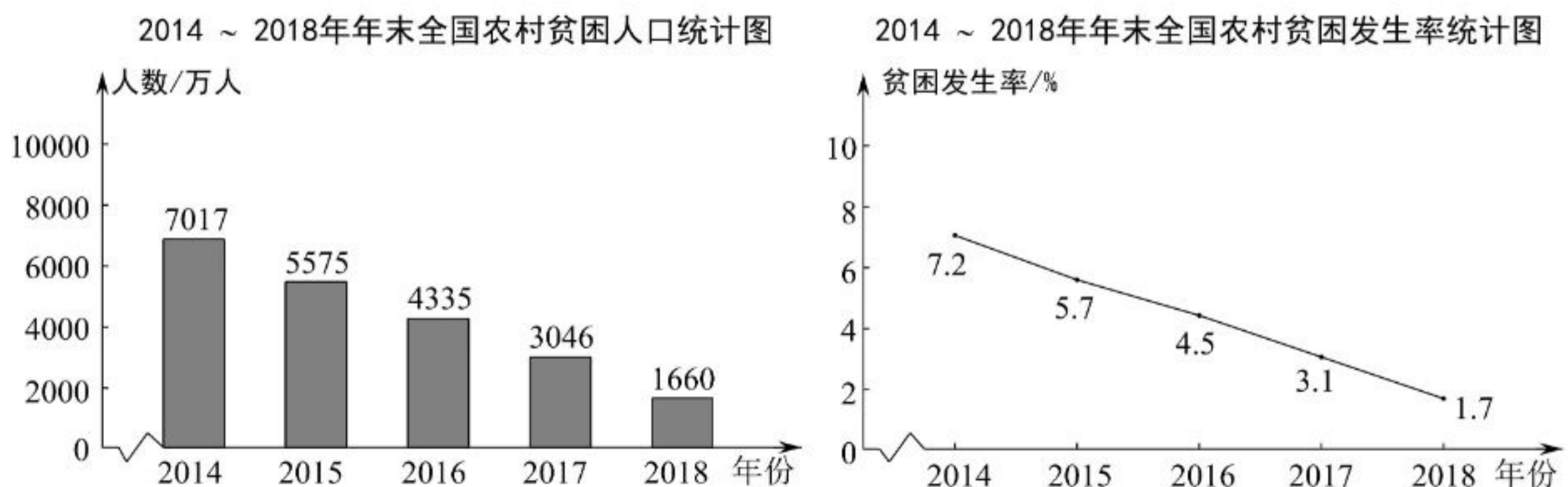
- (A) 四边形
- (B) 五边形
- (C) 六边形
- (D) 七边形

6. 实数 m, n 在数轴上对应的点的位置如图所示，若 $mn < 0$ ，且 $|m| < |n|$ ，则原点可能是



- (A) 点A
- (B) 点B
- (C) 点C
- (D) 点D

7. 下面的统计图反映了我国五年来农村贫困人口的相关情况，其中“贫困发生率”是指贫困人口占目标调查人口的百分比。



(以上数据来自国家统计局)





根据统计图提供的信息，下列推断不合理的是

- (A) 与2017年相比，2018年年末全国农村贫困人口减少了1386万人
- (B) 2015 ~ 2018年年末，与上一年相比，全国农村贫困发生率逐年下降
- (C) 2015 ~ 2018年年末，与上一年相比，全国农村贫困人口的减少量均超过1000万
- (D) 2015 ~ 2018年年末，与上一年相比，全国农村贫困发生率均下降1.4个百分点

8. 设 m 是非零实数，给出下列四个命题：①若 $-1 < m < 0$ ，则 $\frac{1}{m} < m < m^2$ ；
②若 $m > 1$ ，则 $\frac{1}{m} < m^2 < m$ ；③若 $m < 0$ ，则 $m < \frac{1}{m} < m^2$ ；④若 $m^2 < m < \frac{1}{m}$ ，则 $0 < m < 1$ 。其中命题成立的序号是
- (A) ①③ (B) ①④ (C) ②③ (D) ③④

二、填空题（本题共24分，每小题3分）

9. 如果二次根式 $\sqrt{a-1}$ 有意义，那么实数 a 的取值范围是_____。

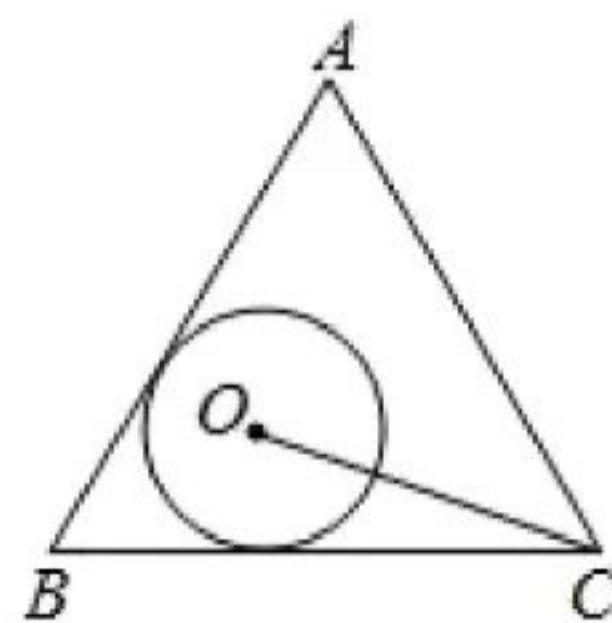
10. 分解因式： $ab^2 - ac^2 =$ _____。

11. 能说明命题“若 $a > b$ ，则 $ac > bc$ ”是假命题的一个 c 值是_____。

12. 如果 $m^2 - m - 3 = 0$ ，那么代数式 $\left(m - \frac{1}{m}\right) \div \frac{m+1}{m^2}$ 的值是_____。

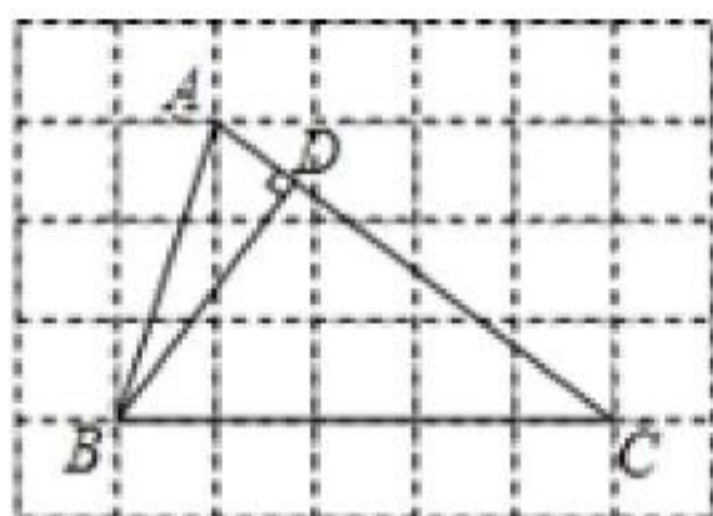
13. 已知 y 是以 x 为自变量的二次函数，且当 $x=0$ 时， y 的最小值为 -1 ，写出一个满足上述条件的二次函数表达式_____。

14. 如图，半径为 $\sqrt{3}$ 的 $\odot O$ 与边长为8的等边三角形 ABC 的两边 AB 、 BC 都相切，连接 OC ，
则 $\tan \angle OCB =$ _____。





15. 如图, $\triangle ABC$ 的顶点A, B, C都在边长为1的正方形网格的格点上, $BD \perp AC$ 于点D, 则AC的长为_____, BD的长为_____.



16. 小宇计划在某外卖网站买如下表所示的菜品.已知每份订单的配送费为3元,商家为了促销,对每份订单的总价(不含配送费)提供满减优惠:满30元减12元,满60元减30元,满100元减45元.如果小宇在购买下表中所有菜品时,采取适当的下订单方式,那么他点餐的总费用最低可为_____元.

菜品	单价(含包装费)	数量
 水煮牛肉(小)	30元	1
 醋溜土豆丝(小)	12元	1
 豉汁排骨(小)	30元	1
 手撕包菜(小)	12元	1
 米饭	3元	2

三、解答题(本题共52分,第17,18题各5分,第19题6分,第20,21,22题各5分,第23,24,25题各7分)

17. 计算: $2\cos 30^\circ + \sqrt{12} - (\pi + 2)^0 + |-3|$.

18. 解不等式:

$$\begin{cases} 5x - 1 > 2(x + 1) \\ \frac{3x + 2}{4} > x \end{cases}$$



19. 下面是小东设计的“作圆的一个内接矩形，并使其对角线的夹角为 60° ”的尺规作图过程.

已知： $\odot O$.

求作：矩形 $ABCD$ ，使得矩形 $ABCD$ 内接于 $\odot O$ ，且其对角线 AC ， BD 的夹角为 60° .

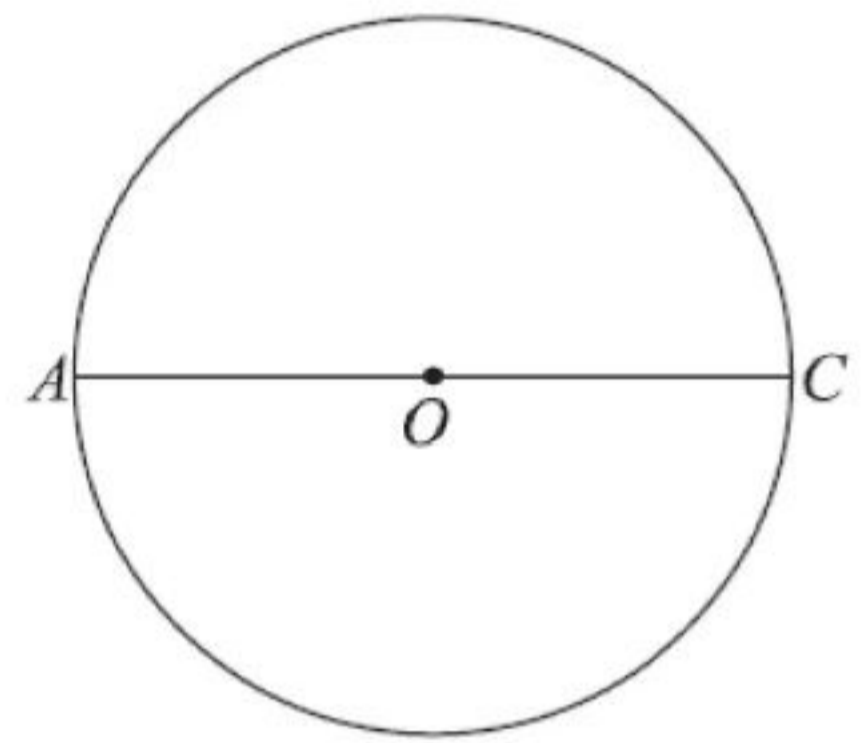
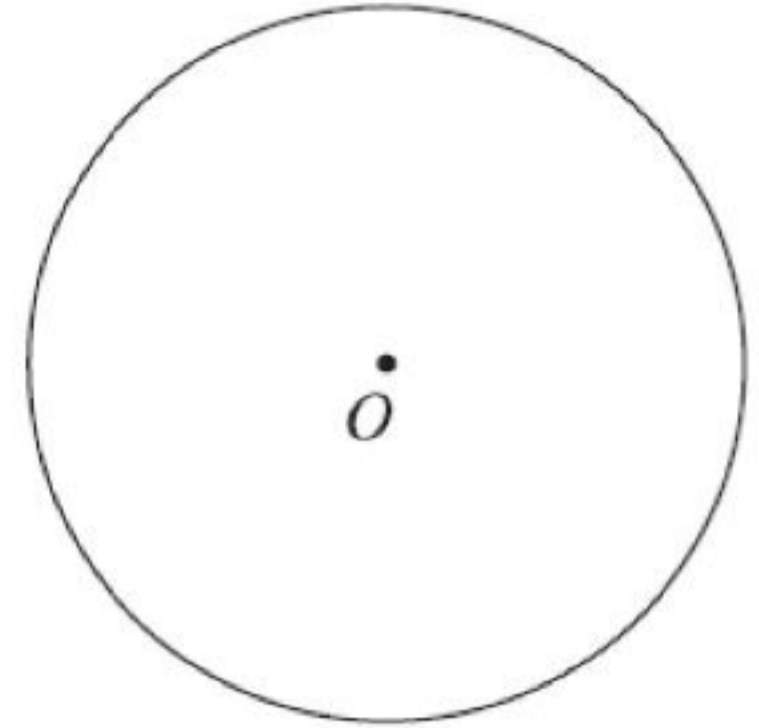
作法：如图，

- ①作 $\odot O$ 的直径 AC ;
- ②以点 A 为圆心， AO 长为半径画弧，交直线 AC 上方的圆弧于点 B ;
- ③连接 BO 并延长交 $\odot O$ 于点 D ;
- ④连接 AB ， BC ， CD ， DA .

所以四边形 $ABCD$ 就是所求作的矩形.

根据小东设计的尺规作图过程，

- (1) 使用直尺和圆规，补全图形（保留作图痕迹）；
- (2) 完成下面的证明（在答题纸上填空即可）.



证明： \because 点 A ， C 都在 $\odot O$ 上，

$$\therefore OA = OC.$$

同理 $OB = OD$.

\therefore 四边形 $ABCD$ 是平行四边形.

$\because AC$ 是 $\odot O$ 的直径，

$\therefore \angle ABC = 90^\circ$ （_____）（填推理的依据）.

\therefore 四边形 $ABCD$ 是矩形.

$$\because AB = \underline{\hspace{2cm}} = BO,$$

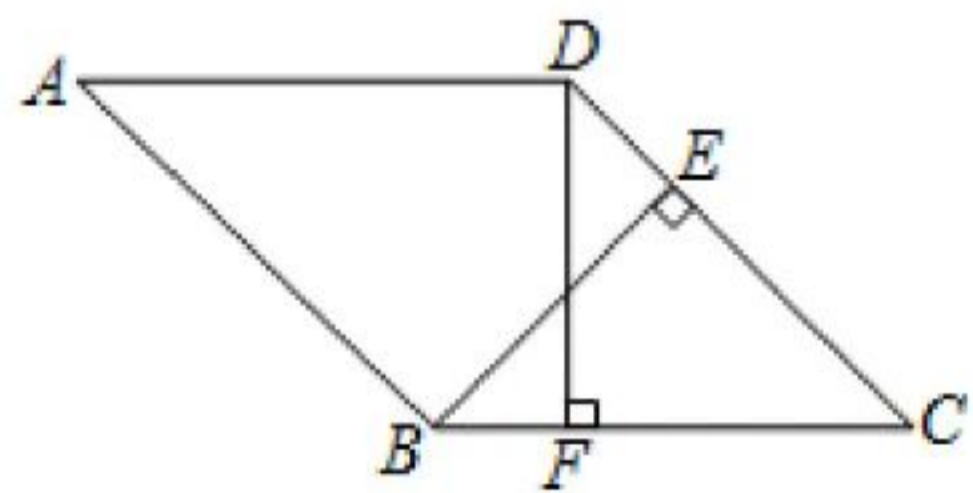
$$\therefore \angle AOB = 60^\circ .$$

\therefore 四边形 $ABCD$ 是所求作的矩形.

20. 如图，在菱形 $ABCD$ 中， $BE \perp CD$ 于点 E ， $DF \perp BC$ 于点 F .

(1) 求证： $BF = DE$;

(2) 分别延长 BE 和 AD ，交于点 G ，若 $\angle A = 45^\circ$ ，求 $\frac{DG}{AD}$ 的值.



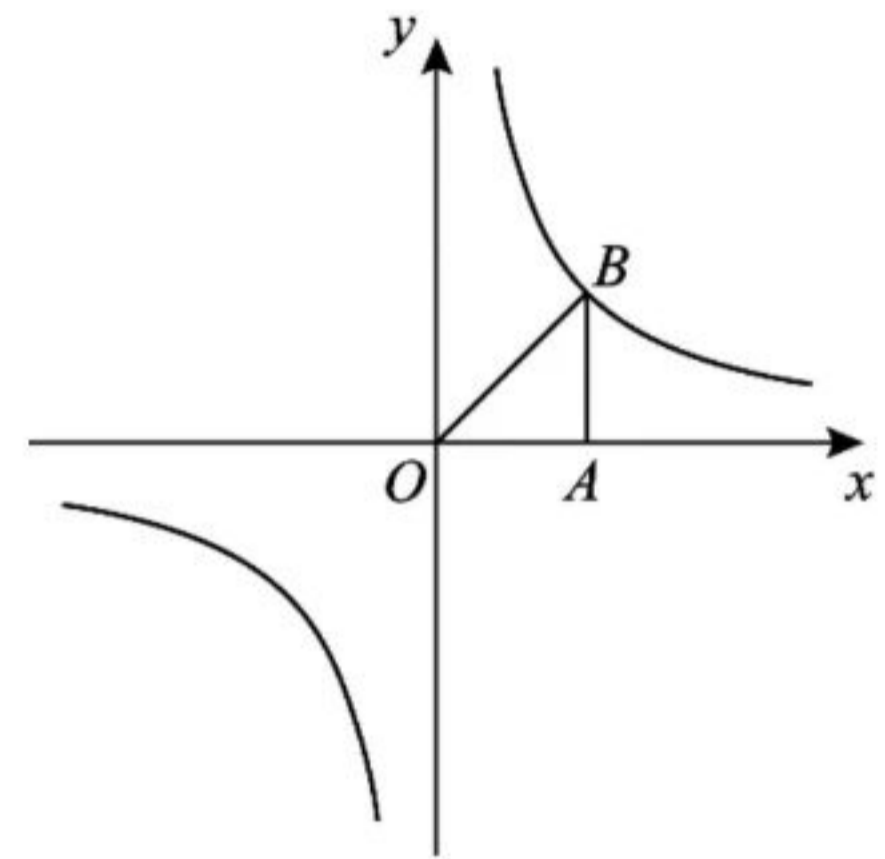


21.如图，在平面直角坐标系 xOy 中，点 A 在 x 轴上，点 B 在第一象限内，

$\angle OAB=90^\circ$ ， $OA=AB$ ， $\triangle OAB$ 的面积为 2，反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象经过点 B 。

(1) 求 k 的值；

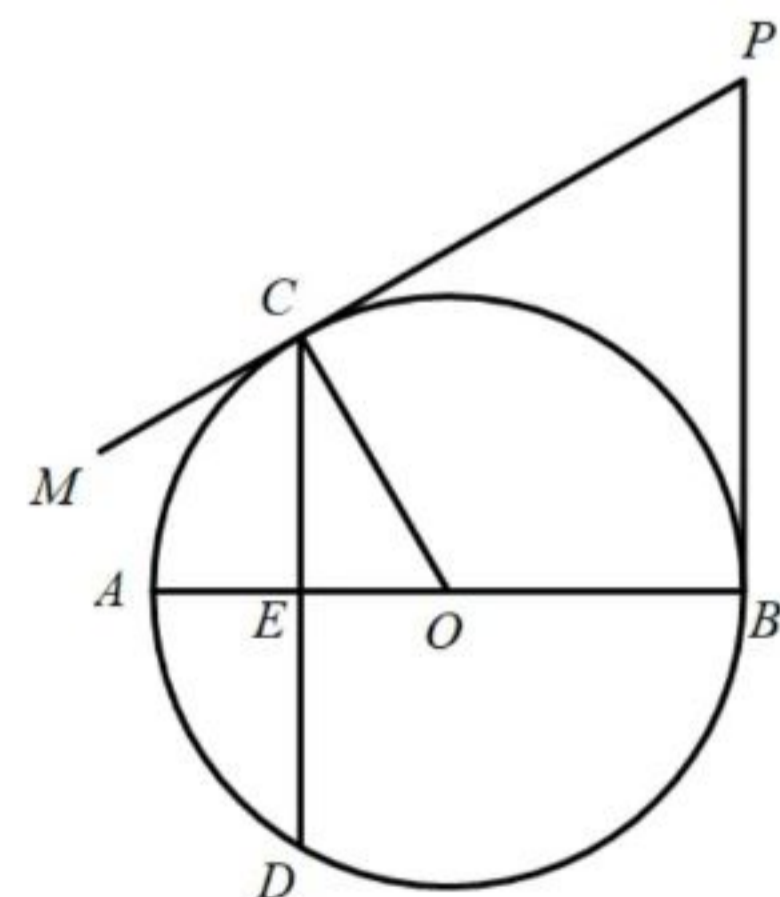
(2) 已知点 P 坐标为 $(a, 0)$ ，过点 P 作直线 OB 的垂线 l ，点 O, A 关于直线 l 的对称点分别为 O', A' ，若线段 $O'A'$ 与反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象有公共点，直接写出 a 的取值范围。



22.如图， AB 是 $\odot O$ 的直径，弦 $CD \perp AB$ 于点 E ，在 $\odot O$ 的切线 CM 上取一点 P ，使得 $\angle CPB = \angle COA$ 。

(1) 求证： PB 是 $\odot O$ 的切线；

(2) 若 $AB=4\sqrt{3}$ ， $CD=6$ ，求 PB 的长。





23. 在平面直角坐标系 xOy 中, 抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ 经过两点 $A(0, -3), B(3, 0)$.

- (1) 求 c 的值及 a, b 满足的关系式;
- (2) 若抛物线在 A, B 两点间从左到右上升, 求 a 的取值范围;
- (3) 结合函数图象判断, 抛物线能否同时经过点 $M(-1 + m, n), N(4 - m, n)$? 若能, 写出一个符合要求的抛物线的表达式和 n 的值; 若不能, 请说明理由.

24. 四边形 $ABCD$ 是正方形, 将线段 CD 绕点 C 逆时针旋转 $2\alpha (45^\circ < \alpha < 90^\circ)$, 得到线段 CE , 连接 DE , 过点 B 作 $BF \perp DE$ 交 DE 于 F , 连接 BE .

- (1) 依题意补全图1;
- (2) 直接写出 $\angle FBE$ 的度数;
- (3) 连接 AF , 用等式表示线段 AF 与 DE 的数量关系, 并证明.

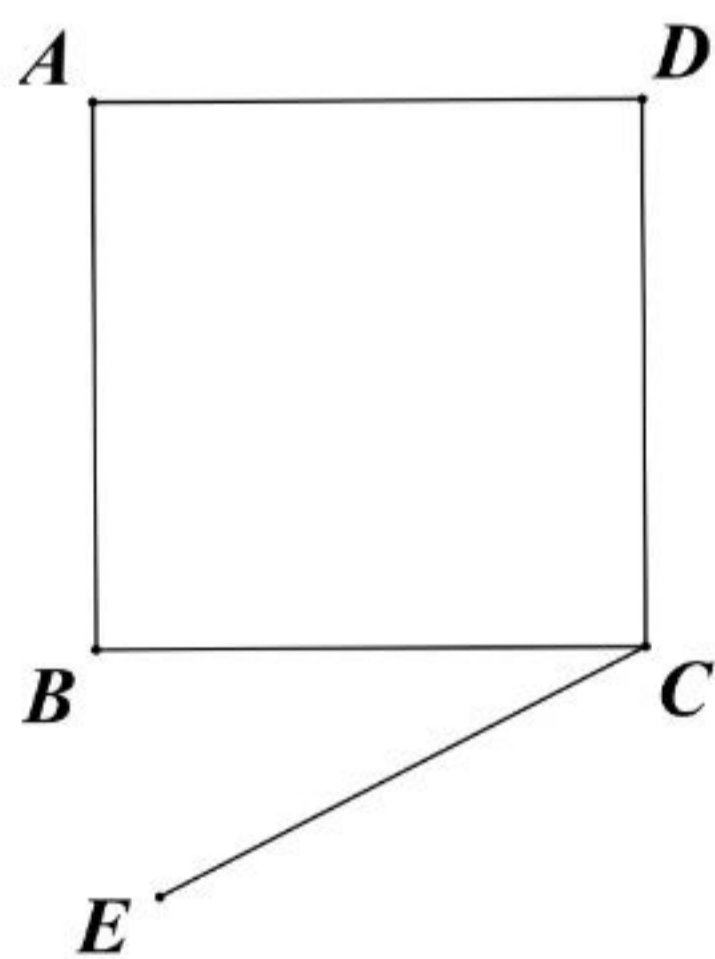
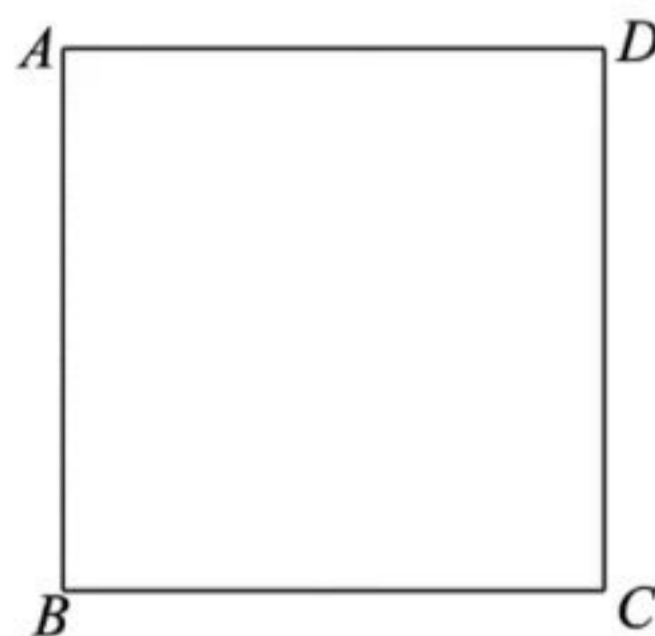


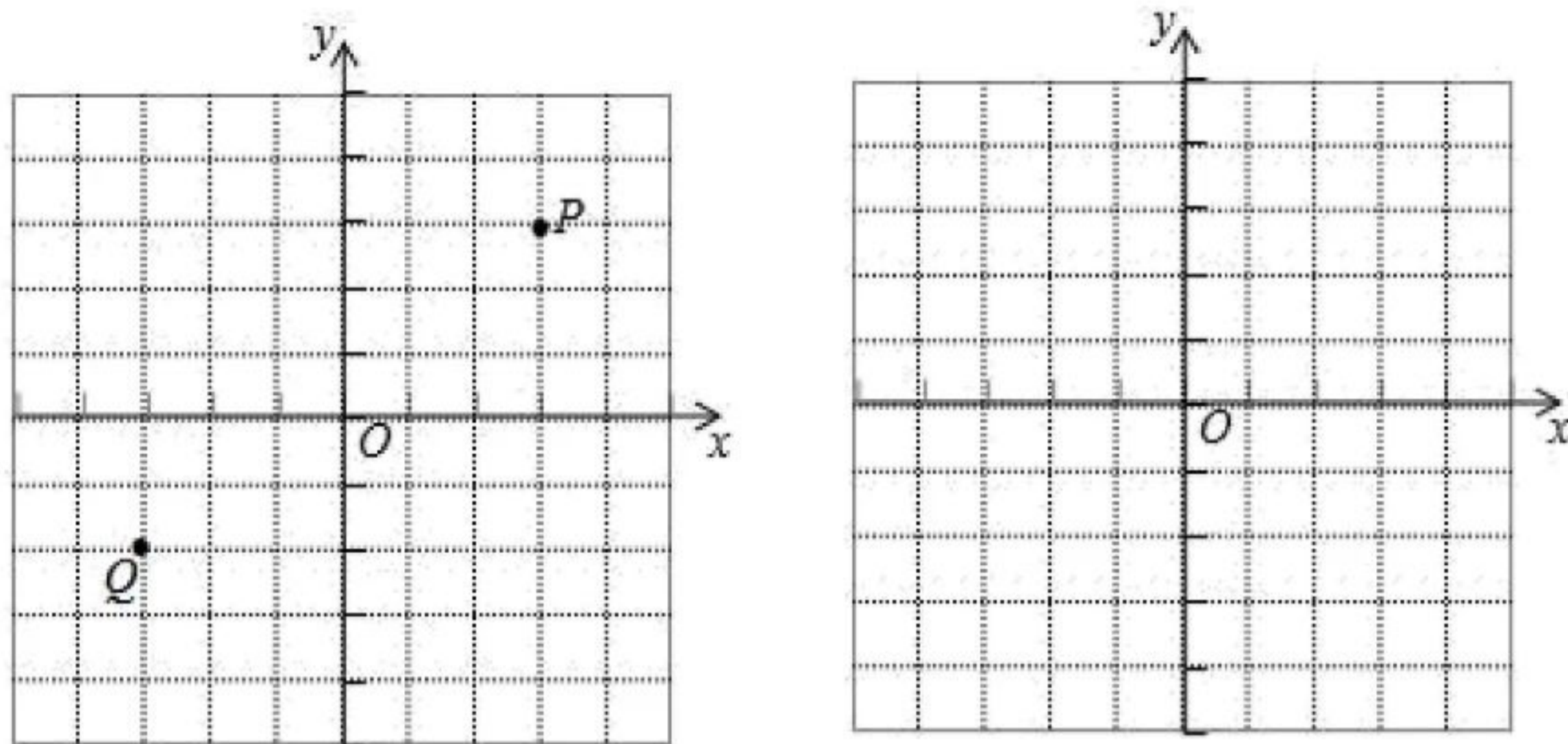
图1



备用图



25. 在平面直角坐标系 xOy 中, 对于 P 、 Q 两点给出如下定义: 若点 P 到 x 、 y 轴的距离中的最大值等于点 Q 到 x 、 y 轴的距离中的最大值, 则称 P 、 Q 两点为“等距点”, 如图中的 P 、 Q 两点即为“等距点”.



(1) 已知点 A 的坐标为 $(-3, 1)$.

①在点 $E(0, 3)$ 、 $F(3, -3)$ 、 $G(2, -5)$ 中, 点 A 的“等距点”是_____;

②若点 B 在直线 $y=x+6$ 上, 且 A 、 B 两点为“等距点”, 则点 B 的坐标为_____;

(2) 直线 $l: y=kx-3$ ($k>0$) 与 x 轴交于点 C , 与 y 轴交于点 D .

①若 $T_1(-1, t_1)$ 、 $T_2(4, t_2)$ 是直线 l 上的两点, 且 T_1 、 T_2 为“等距点”, 求 k 的值;

②当 $k=\frac{1}{2}$ 时, 半径为 r 的 $\odot O$ 上存在一点 M , 线段 CD 上存在一点 N , 使得

M 、 N 两点为“等距点”, 直接写出 r 的取值范围.