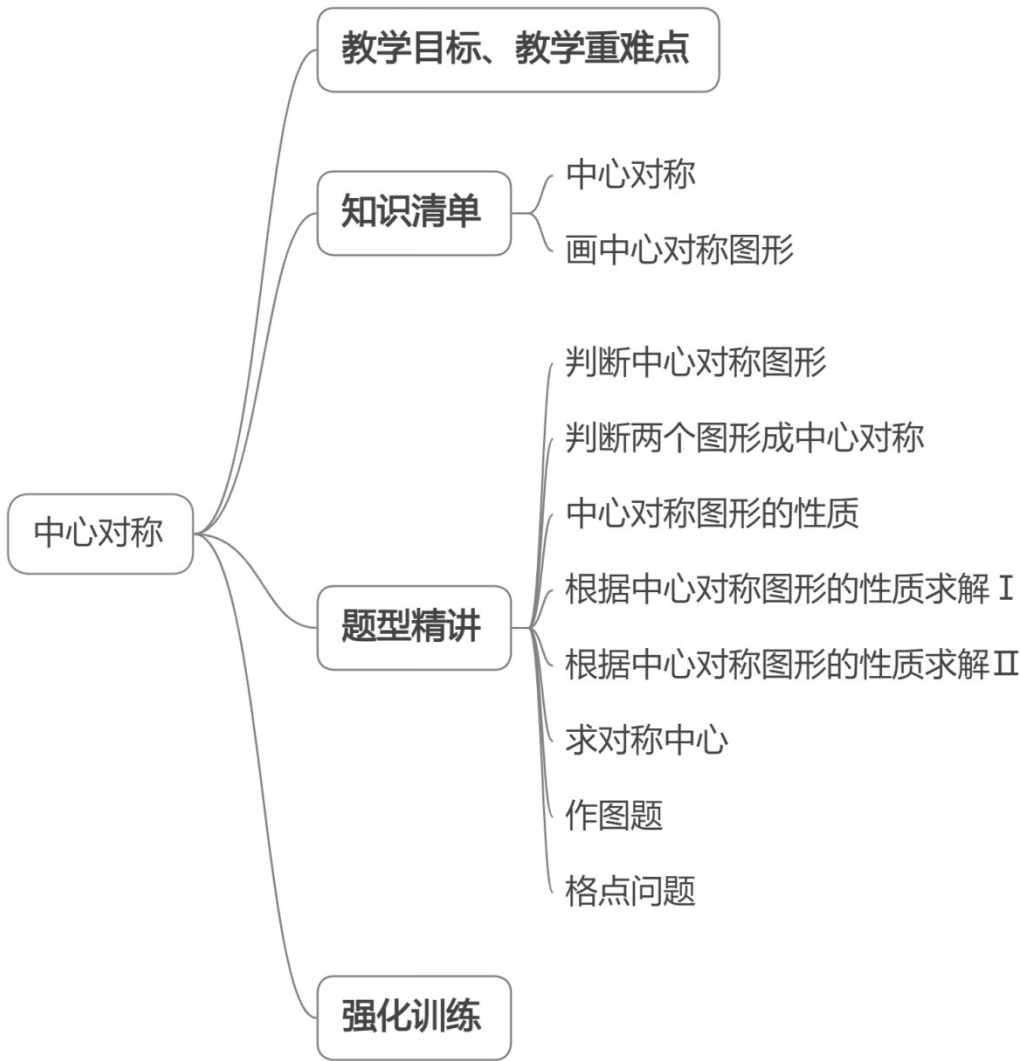


专题 14.4 中心对称

内容概览



教学目标、教学重难点

教学目标	1. 知道中心对称图形、两个图形成中心对称的概念及区别 . 2. 掌握中心对称的性质 ; 3. 会画中心对称图形。
教学重难点	1.重点 (1) 中心对称与成中心图形的区别与联系 ;

	(2) 中心对称的性质； (3) 中心对称的有关作图及其应用。 2.难点 (1) 利用中心对称的性质求解几何问题； (2) 中心对称的综合应用。
--	---

知识清单

知识点1 中心对称

一、中心对称图形

观察图 14-4-1 中的两个图形，它们各自绕一个点旋转 180° 后，都能与原图形重合。

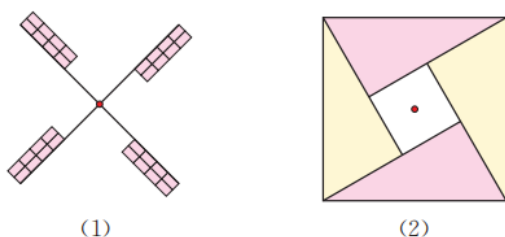


图 14-4-1

如果一个图形上的所有点绕着所在平面上的一个定点旋转 180° 后，能与原图形重合，那么这个图形叫作**中心对称图形**，这个定点叫作**对称中心**。

思考如图 14-4-2,等边三角形、正方形、平行四边形、圆是不是中心对称图形?

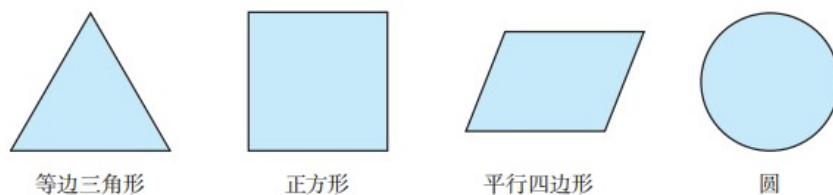


图 14-4-2

二、中心对称

在平面上，一个图形绕着一个定点旋转 180° 后，能与另一个图形重合，这两个图形称为关于这个定点对称，也称**这两个图形成中心对称**，这个定点称为**对称中心**。

如果两个图形关于点 O 成中心对称，那么对于一个图形中的一点 P 绕点 O 旋转 180° 后，就与另一个图形中的一点 P' 重合.这时，点 P 与点 P' 是这两个成中心对称的图形的对应点，也叫作关于点 O 的对称点。

如图 14-4-3,三角形 ABC 与三角形 DEF 关于点 O 成中心对称，点 A 的对称点是点 D ,线段 AB 的对应线段是线段 DE , $\angle BAC$ 的对应角是 $\angle EDF$ 。

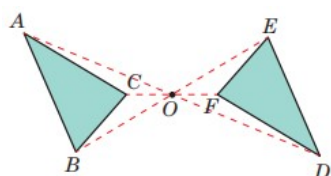


图 14-4-3

如图 14-4-3,将三角形 ABC 绕点 O 旋转,点 A 和点 D 是对称点,点 O 为对称中心.根据旋转的性质, $OA=OD$.又因为旋转角为 180° ,所以 A 、 O 、 D 三点在同一直线上.

两个关于一点成中心对称的图形,具有下面的性质:

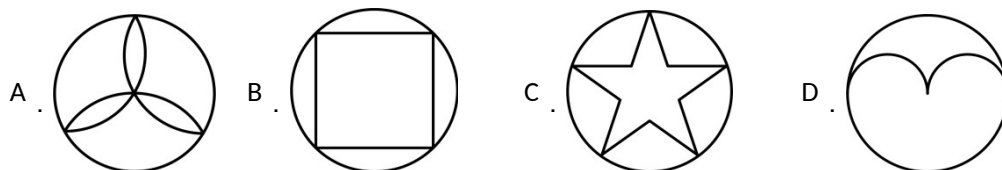
- (1)对应线段平行(或在同一直线上)且相等;
- (2)连接每组对称点的线段都经过对称中心,并且被对称中心平分.

中心对称与中心对称图形的区别与联系:

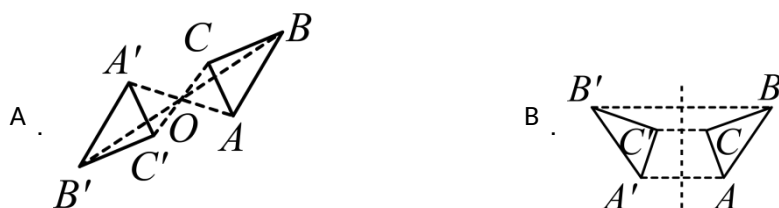
	中心对称	中心对称图形
区别	①指两个图形之间的相互位置关系. ②对称中心不定.	①指一个图形本身成中心对称. ②对称中心是图形自身或内部的点.
联系	如果将中心对称的两个图形看成一个整体(一个图形),那么这个图形就是中心对称图形.	如果把中心对称图形对称的部分看成是两个图形,那么它们又关于中心对称.

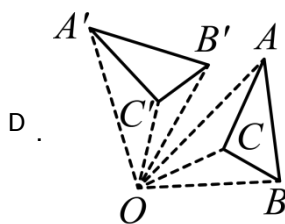
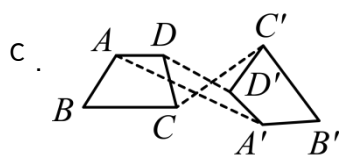
【即学即练】

1. 下列图形中,是中心对称图形的是 ()

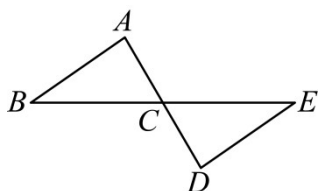


2. 下列图形中,成中心对称的是 ()

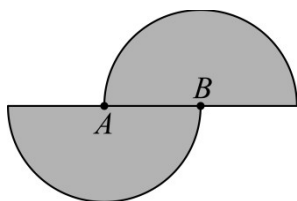




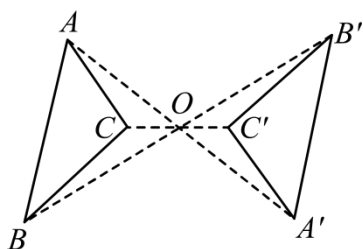
3. 如图, $\triangle ABC$ 与 $\triangle DEC$ 关于点 C 成中心对称, 则线段 $BC =$ _____.



4. 如图, 点 A , B 分别是两个半圆的圆心, 则该图案的对称中心是_____.



5. 如图, $\triangle ABC$ 与 $\triangle A'B'C'$ 关于点 O 成中心对称, 则下列结论不成立的是 ()



A. 点 C 与点 C' 是对称点

B. $OA = OA'$

C. $\angle ACB = \angle C'A'B'$

D. $BC \parallel B'C'$

知识点 2 画中心对称图形

例 如图 14-4-4(1), 画出四边形 $ABCD$ 关于点 O 成中心对称的图形. 分析利用图形旋转的性质, 可知只需找出四边形的“关键点”, 即四个顶点 A 、 B 、 C 、 D 关于点 O 的对称点, 就可得到所求的图形.

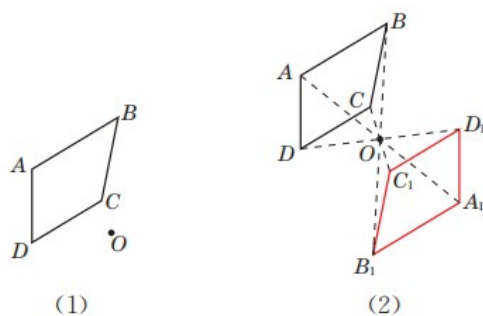
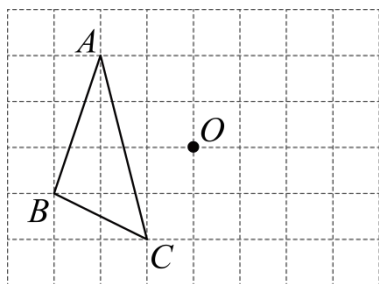


图 14-4-4

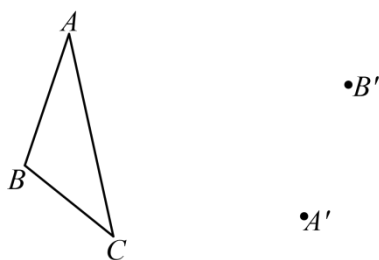
解：(1)连接 AO 并延长到点 A_1 , 使 $OA_1=OA$, 得到点 A 的对称点 A_1 .
 (2)类似步骤(1)的操作, 可以画出点 B 、 C 、 D 关于点 O 的对称点 B_1 、 C_1 、 D_1 .
 (3)依次连接 A_1B_1 、 B_1C_1 、 C_1D_1 、 D_1A_1 , 得到四边形 $A_1B_1C_1D_1$, 如图 14-4-4(2)所示.
 四边形 $ABCD$ 和四边形 $A_1B_1C_1D_1$ 是两个关于点 O 成中心对称的图形.

【即学即练】

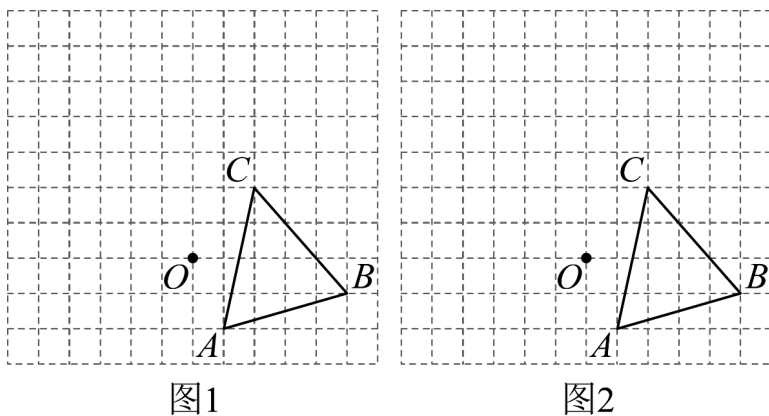
1. 如图, 点 O 和 $\triangle ABC$ 的三个顶点都在方格图的格点上, 请画出 $\triangle A'B'C'$, 使 $\triangle A'B'C'$ 和 $\triangle ABC$ 关于点 O 成中心对称.



2. 如图, $\triangle ABC$ 与 $\triangle A'B'C'$ 关于某一个点成中心对称, 点 A 、 B 的对称点分别为点 A' 和 B' , 请找出对称中心 O , 并对作法简要说明, 同时把图形补充完整.



3. 已知 $\triangle ABC$ 的顶点 A 、 B 、 C 在边长为 1 的网格格点上. 请仅用无刻度直尺完成以下作图:



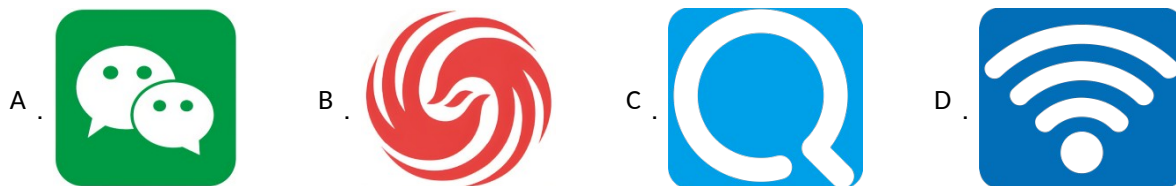
(1)在图 1 中，作 $\triangle ABC$ 关于点 O 对称的 $\triangle A_1B_1C_1$ ；

(2)在图 2 中，作 $\triangle ABC$ 绕点 O 逆时针旋转一个小于平角的角度后，顶点仍在格点上的 $\triangle A_2B_2C_2$ 。

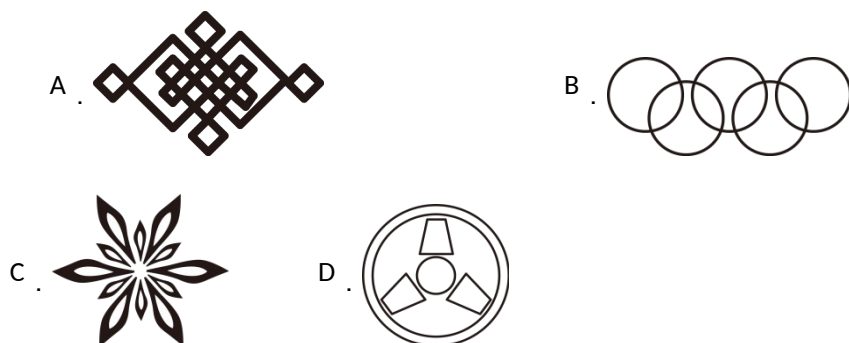
题型精讲

题型 01 判断中心对称图形

【典例 1】．下面四个手机应用图标中是中心对称图形的是（ ）



【变式 1】．下列图形中，是中心对称图形的是（ ）



【变式 2】．我国汽车工业迅速发展，国产汽车技术成熟，下列汽车图标是中心对称图形的是（ ）



C.

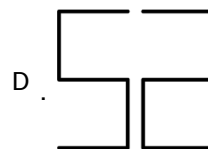
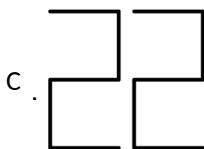
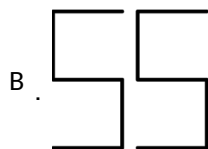
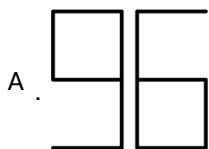


D.

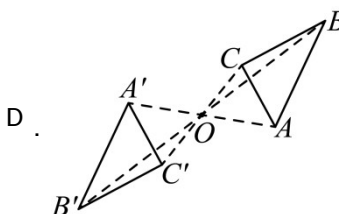
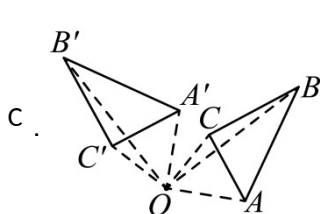
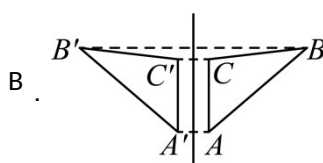
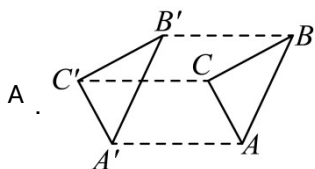


题型 02 判断两个图形成中心对称

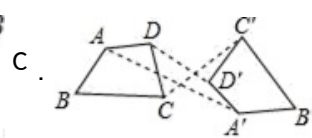
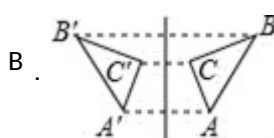
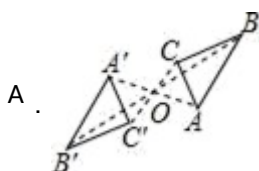
【典例 1】. 下列各组图形中，不成中心对称的是 ()



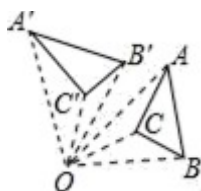
【变式 1】. 下列各组图形中， $\triangle A'B'C'$ 与 $\triangle ABC$ 成中心对称的是 ()



【变式 2】. 下列图形中， $\triangle A'B'C'$ 与 $\triangle ABC$ 成中心对称的是 ()

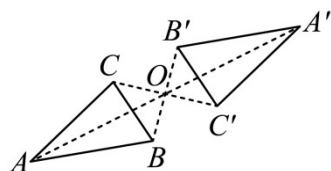


D.



题型 03 中心对称图形的性质

【典例 1】. 如图， $\triangle ABC$ 与 $\triangle A'B'C'$ 关于点 O 成中心对称，下列结论中不成立的是 ()

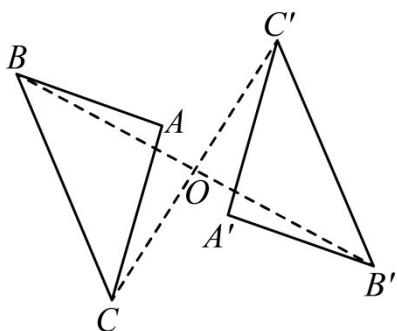


- A. $OB = OB'$ B. $\angle ACB = \angle A'B'C'$ C. 点 A 的对称点是点 A' D. $BC \parallel B'C'$

【变式 1】 . 下面说法正确的是 ()

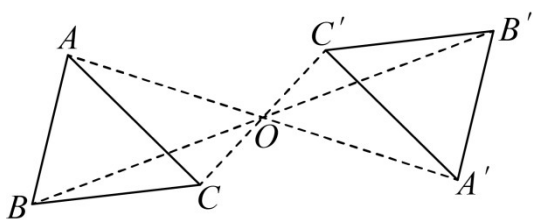
- A. 全等的两个图形成中心对称
B. 能够完全重合的两个图形成中心对称
C. 旋转后能重合的两个图形成中心对称
D. 旋转 180° 后能重合的两个图形成中心对称

【变式 2】 . 如图, 已知 $\triangle ABC$ 与 $\triangle A'B'C'$ 关于点 O 成中心对称图形, 则下列判断不正确的是 ()



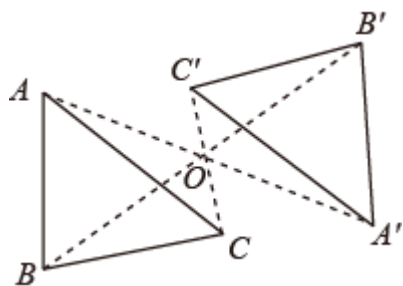
- A. $\angle ABC = \angle A'B'C'$ B. $\angle BOC = \angle B'A'C'$ C. $AB = A'B'$ D. $OA = OA'$

【变式 3】 . 如图, 已知 $\triangle ABC$ 和 $\triangle A'B'C'$ 关于点 O 成中心对称, 则下列结论错误的是 ()



- A. $OA = OB'$ B. $AB = A'B'$
C. $\angle ABC = \angle A'B'C'$ D. $\angle AOC = \angle A'OC'$

【变式 4】 . 如图, 已知 $\triangle ABC$ 和 $\triangle A'B'C'$ 关于点 O 成中心对称, 则下列结论错误的是 () .



A. $\angle ABC = \angle A'B'C'$

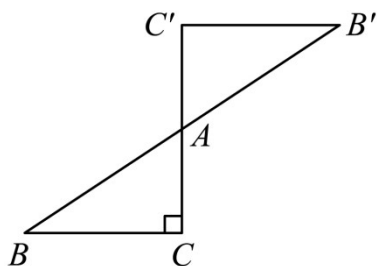
B. $\angle AOB = \angle A'OB'$

C. $AB = A'B'$

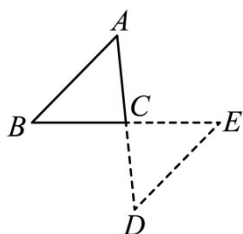
D. $OA = OB'$

题型 04 根据中心对称图形的性质求解

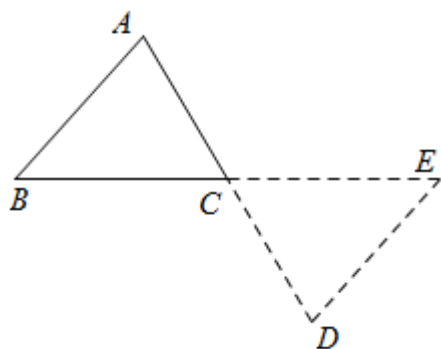
【典例 1】. 如图是一个中心对称图形， A 为对称中心，若 $\angle C = 90^\circ$ ， $\angle B = 30^\circ$ ， $BC = 1$ ，则 $B'C' =$ _____， $\angle B' =$ _____.



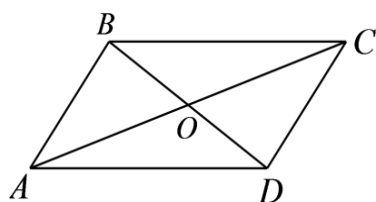
【变式 1】. 如图， $\triangle ABC$ 与 $\triangle DEC$ 关于点 C 成中心对称，则线段 AB _____ DE . (填“=、<、>”)



【变式 2】. 如图， $\triangle ABC$ 与 $\triangle DEC$ 关于点 C 成中心对称，若 $AB = 4$ ，则 $DE =$ _____.



【变式 3】. 如图： $\triangle ABO$ 与 $\triangle CDO$ 关于点 O 成中心对称，则 $AO =$ _____， $BO =$ _____.



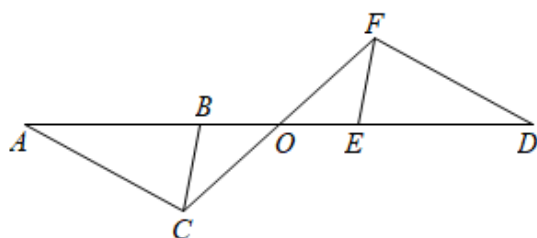
【变式4】 . 若线段 AB 与线段 CD (与 AB 不在同一直线上) 关于点 O 中心对称 , 则 AB 和 CD 的关系是 ()

A . $AB = CD$

B . $AB \parallel CD$

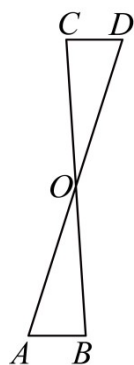
C . AB 平行且等于 CD D . 不确定

【变式5】 . 如图 , $\triangle ABC$ 与 $\triangle DEF$ 关于 O 点成中心对称 . 则 AB _____ DE , $BC \parallel$ _____ , $AC =$ _



题型 05 根据中心对称图形的性质求解II

【典例1】 . 如图 , 已知 $\triangle AOB$ 与 $\triangle DOC$ 成中心对称 , $\triangle AOB$ 的面积是 12 , $AB = 3$, 则 $\triangle DOC$ 中 CD 边上的高是 ()



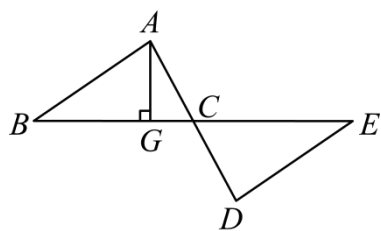
A . 3

B . 6

C . 8

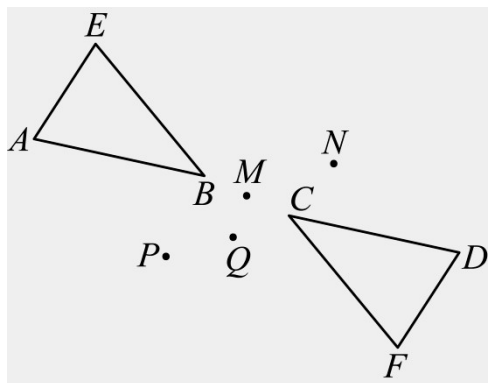
D . 12

【变式1】 . 如图 , $\triangle ABC$ 与 $\triangle DEC$ 关于点 C 成中心对称 , AG 为 $\triangle ABC$ 的高 , 若 $CE = 5$, $AG = 2$, 则 $S_{\triangle DEC} =$ _____ .



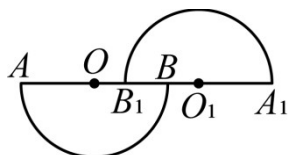
题型 06 求对称中心

【典例 1】. 如图， $\triangle ABE$ 与 $\triangle DCF$ 成中心对称则对称中心是 ()



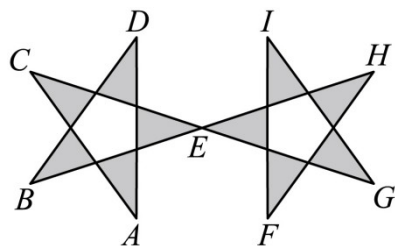
- A. M 点 B. P 点 C. Q 点 D. N 点

【变式 1】. 如图，两个半圆分别以 O ， O_1 为圆心，它们关于某点成中心对称，点 A ， B ， A_1 ， B_1 在同一直线上，则对称中心为 ()



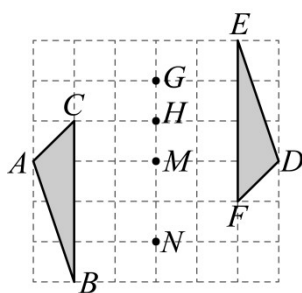
- A. 点 O B. 点 B C. 线段 AO_1 的中点 D. 线段 AA_1 的中点

【变式 2】. 如图，两个五角星关于某一点成中心对称，则对称中心和点 A 的对称点是 () .



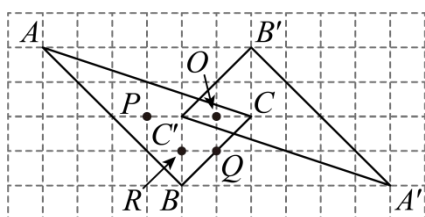
- A. A 和 H B. I 和 E C. E 和 F D. E 和 I

【变式 3】. 如图，在正方形网格中， $A, B, C, D, E, F, G, H, M, N$ 是网格线交点， $\triangle ABC$ 与 $\triangle DEF$ 关于某点对称，则其对称中心是 ()



- A. 点 G B. 点 H C. 点 M D. 点 N

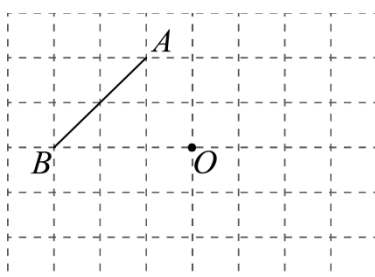
【变式4】 . 如图，若 $\triangle ABC$ 与 $\triangle A'B'C'$ 关于某个点对称，则这个点是 ()



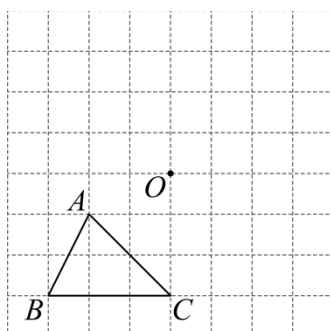
- A. O 点 B. P 点 C. R 点 D. Q 点

题型 07 作图题

【典例1】 . 请你在如图的正方形格纸中，画出线段 AB 关于点 O 成中心对称的图形 .

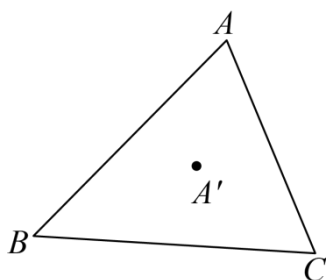


【变式1】 . 如图，在方格网中，已知格点 $\triangle ABC$ 和点 O . 画出 $\triangle ABC$ 关于点 O 成中心对称的 $\triangle A'B'C'$.



【变式2】 . 如图，已知 $\triangle ABC$ ，点 A 与点 A' 关于点 O 成中心对称，试画出对称中心点 O 和 $\triangle ABC$ 的对称

$\triangle A'B'C'$ (此题无需尺规作图，无需写作法，要求精确，需要写结论) .



题型 08 格点问题

【典例 1】 . 正方形绿化场地拟种植两种不同颜色（用阴影部分和非阴影部分表示）的花卉，要求种植的花卉能组成轴对称或中心对称图案，下面是三种不同设计方案中的一部分 .

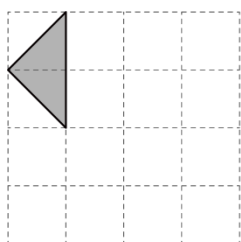


图 ①

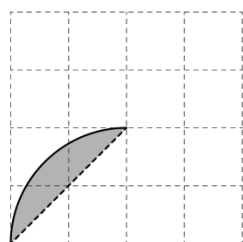


图 ②

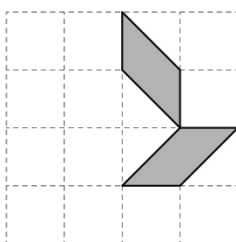
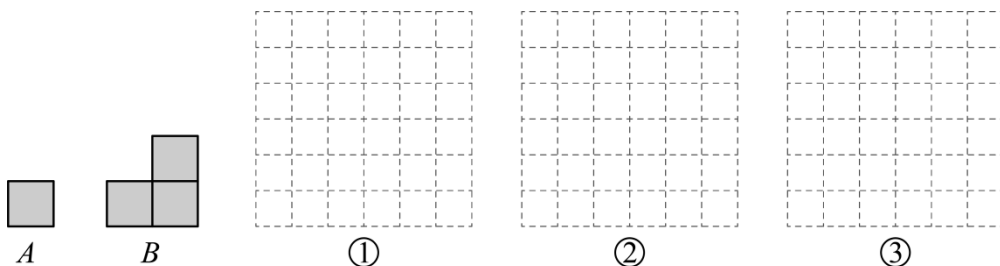


图 ③

- (1) 请把图①、图②补成既是轴对称图形，又是中心对称图形，并画出一条对称轴；
- (2) 把图③补成只是中心对称图形，并把中心标上字母 P .

【变式 1】 . 如图，图形 A 是一个正方形，图形 B 是由三个图形 A 构成，请用图形 A 与 B 拼接出符合要求的图形（每次拼接图形 A 与 B 只能使用一次），并分别画在指定的正方形网格中 .

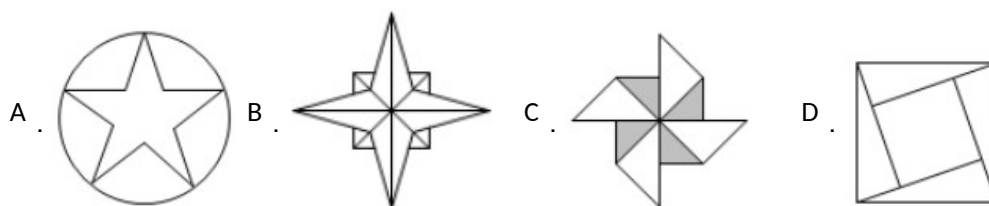


- (1) 在图①中画出：拼得的图形既是轴对称图形又是中心对称图形；
- (2) 在图②中画出：拼得的图形是轴对称图形但不是中心对称图形；
- (3) 在图③中画出：拼得的图形是中心对称图形但不是轴对称图形 .

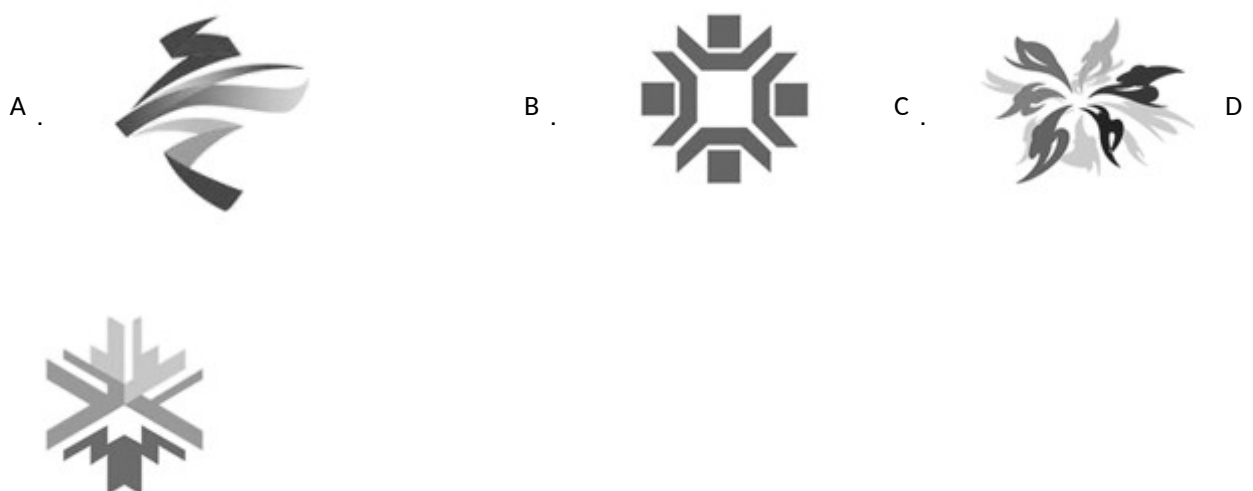
强化训练

一、单选题

1. 下列图形中，不是中心对称图形的是 ()



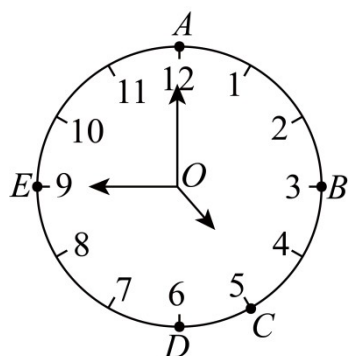
2. 下列冬奥会会徽的部分图案中，既是轴对称图形也是中心对称图形的是 ()



3. 下列描述中心对称的特征的语句中，其中正确的是 ()

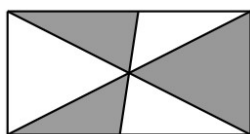
- A. 成中心对称的两个图形中，连接对称点的线段不一定经过对称中心
- B. 成中心对称的两个图形中，对称中心不一定平分连接对称点的线段
- C. 成中心对称的两个图形中，对称点的连线一定经过对称中心，但不一定被对称中心平分
- D. 成中心对称的两个图形中，对称点的连线一定经过对称中心，且被对称中心平分

4. 如图，记钟面上数字 12, 3, 5, 6, 9 对应的点分别为点 A, B, C, D, E ，则点 A 关于钟面中心 O 的对称点为 ()



- A . 点 B B . 点 C C . 点 D D . 点 E

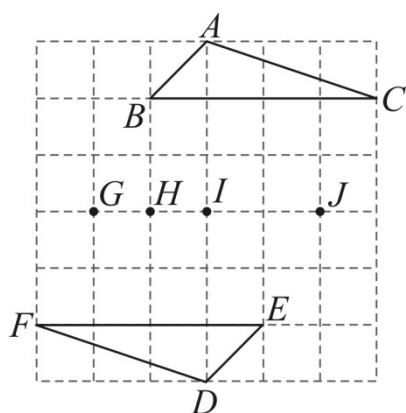
5 . 如图，已知长方形的长为 10，宽为 4，则图中阴影部分的面积为 ()



- A . 20 B . 15 C . 10 D . 25

6 . 如图，在正方形网格中， $A, B, C, D, E, F, G, H, I, J$ 是网格线交点， $\triangle ABC$ 与 $\triangle DEF$

关于某点成中心对称，则其对称中心是 ()



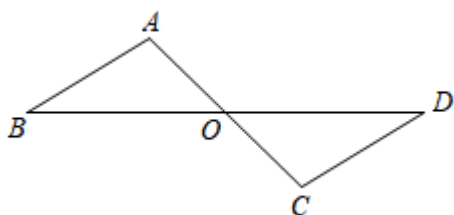
- A . 点 G B . 点 H C . 点 I D . 点 J

二、填空题

7 . 像这样，把一个图形绕某一个点旋转 180° ，如果它能够与另一个图形重合，那么就说这两个图形关于这个点对称或_____。这个点叫做_____。

这两个图形在旋转后能重合的对应点叫做关于对称中心的_____。

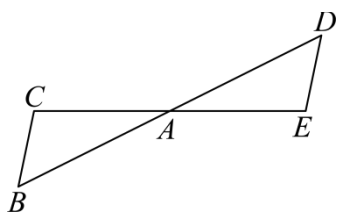
$\triangle OCD$ 和 $\triangle OAB$ 关于点 O 对称，对称点是 A 与_____、 B 与_____。



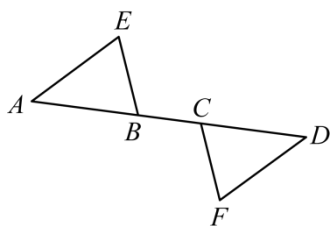
8. 关于某一点成中心对称的两个图形，连结所有对称点的线段经过_____.

9. 在英文字母 V、W、X、Y、Z 中，是中心对称图形的英文字母有_____个.

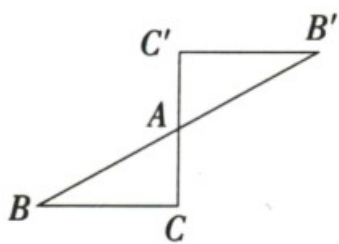
10. 如图，已知 $\triangle ABC$ 与 $\triangle ADE$ 关于点 A 成中心对称，若 $AC = 5\text{cm}$ ，那么 CE 的长为_____cm.



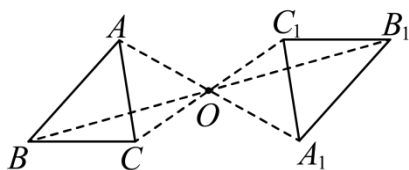
11. 如图， $\triangle ABE$ 与 $\triangle DCF$ 成中心对称，则对称中心是_____.



12. 如图，是一个中心对称图形，A 为对称中心，若 $\angle B = 30^\circ$, $AC = 1$ ，则 $\angle B' =$ _____, $CC' =$ _____.

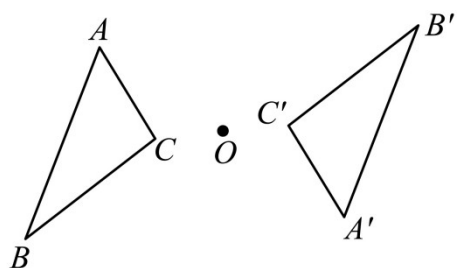


13. 如图， $\triangle A_1B_1C_1$ 是 $\triangle ABC$ 关于点 O 成中心对称的图形，点 A 的对称点是点 A_1 ，已知 $AO = 4\text{cm}$ ，那么 $AA_1 =$ _____cm.

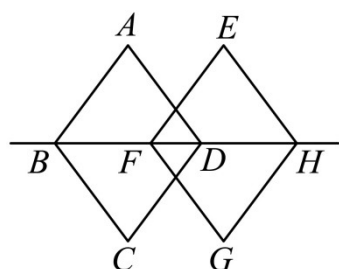


14. 如图， $\triangle ABC$ 和 $\triangle A'B'C'$ 关于点 O 成中心对称，那么连接线段 AA' 、 BB' 、 CC' ，它们都经过点_____.

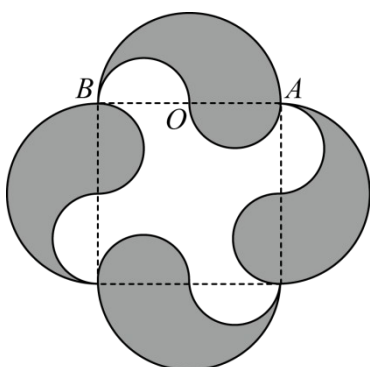
, 且 _____ = _____ , _____ = _____ , _____ = _____ .



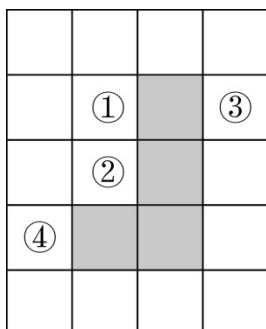
15. 如图, 已知四边形 $ABCD$ 与四边形 $EFGH$ 关于直线 BD 上某个点成中心对称, 则点 B 的对应点是点_____.



16. 如图为某公园中心对称的观赏鱼池, 阴影部分为观赏喂鱼台, 已知 $OA = OB = 2$ 米. 则阴影部分的面积为_____平方米.

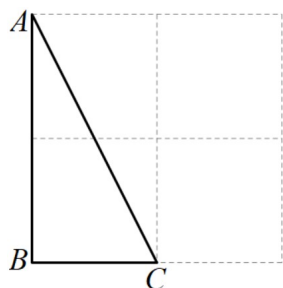


17. 在方格纸中, 选择标有序号的一个小正方形涂黑, 与图中的阴影部分构成中心对称图形, 该小正方形的序号是_____.



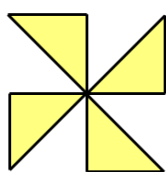
18. 如图, 在 2×2 的正方形格纸中, 有一个以格点为顶点的 $\triangle ABC$, 请你找出格纸中所有与 $\triangle ABC$ 成中心

对称且也以格点为顶点的三角形共有_____个；（不包括 $\triangle ABC$ 本身）

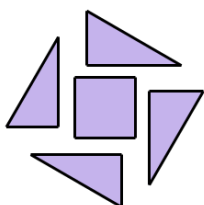


三、解答题

19. 下面哪些图形是中心对称图形？



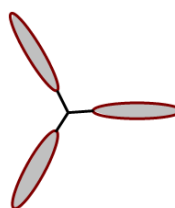
(1)



(2)

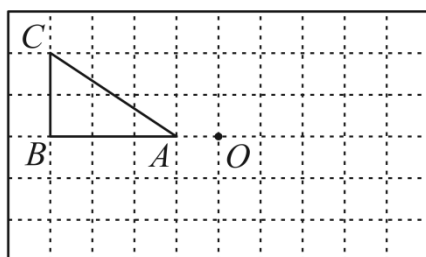


(3)

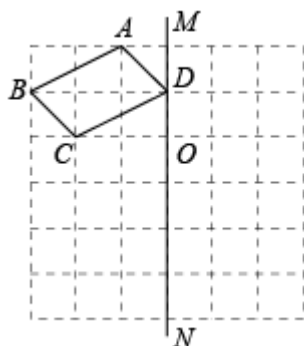


(4)

20. 如图，在 6×10 的网格中，每个小正方形的边长为1个单位长度，作 $\triangle ABC$ 关于点 O 对称的 $\triangle A'B'C'$ 。



21. 如图，已知四边形 $ABCD$ 和直线 MN 。

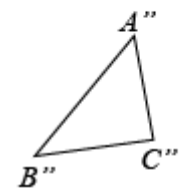
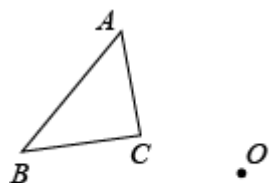


(1) 画出四边形 $A_1B_1C_1D_1$ ，使四边形 $A_1B_1C_1D_1$ 与四边形 $ABCD$ 关于直线 MN 成轴对称；

(2) 画出四边形 $A_2B_2C_2D_2$ ，使四边形 $A_2B_2C_2D_2$ 与四边形 $ABCD$ 关于点 O 成中心对称；

(3) 四边形 $A_1B_1C_1D_1$ 与四边形 $A_2B_2C_2D_2$ 的位置关系是 _____ .

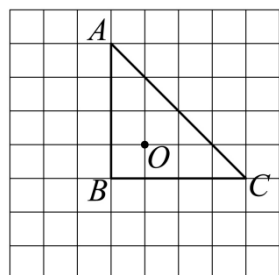
22. 如图，已知 $\triangle ABC$ 和 $\triangle A''B''C''$ 及点 O .



(1) 画出 $\triangle ABC$ 关于点 O 对称的；

(2) 若 $\triangle A''B''C''$ 与 $\triangle A'B'C'$ 关于点 O' 对称，请确定点 O' 的位置 .

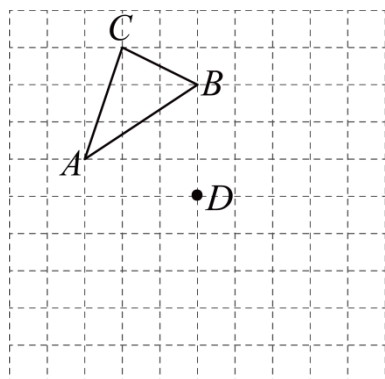
23. 在边长为 1 的正方形网格中：



(1) 画出 $\triangle ABC$ 关于点 O 的中心对称图形 $\triangle A'B'C'$.

(2) $\triangle ABC$ 与 $\triangle A'B'C'$ 的重叠部分的面积为

24. 在图中网格上按要求画出图形，并回答问题：



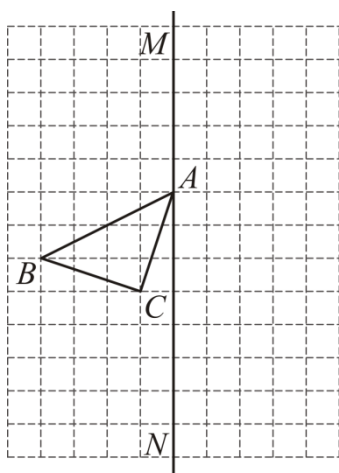
(1) 如果将三角形 ABC 平移，使得点 A 平移到图中点 D 位置，点 B 、点 C 的对应点分别为点 E 、点 F ，请画

出三角形 DEF ；

(2) 画出三角形 ABC 关于点 D 成中心对称的三角形 $A_1B_1C_1$ ；

(3) 三角形 DEF 与三角形 $A_1B_1C_1$ —— (填“是”或“否”) 关于某个点成中心对称？如果是，请在图中画出这个对称中心，并记作点 O 。

25. 如图，在正方形网格中、每个小正方形的边长都为 1，网格中有一个格点 $\triangle ABC$ (即三角形的顶点都在格点上) 。



(1) 画出 $\triangle AB_1C_1$ ，使 $\triangle AB_1C_1$ 与 $\triangle ABC$ 关于直线 MN 成轴对称；画出 $\triangle AB_1C_2$ ，使 $\triangle AB_1C_2$ 与 $\triangle ABC$ 关于点 A 成中心对称。

(2) 在第 (1) 小题的基础上，联结 B_1B_2 ，四边形 $AC_1B_1B_2$ 的面积为———。(直接写出答案)