

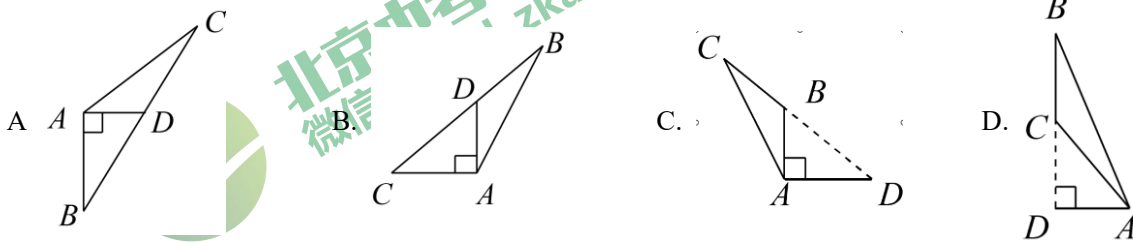


一、选择题（每题 3 分，共 30 分）

1. 冬季奥林匹克运动会是世界规模最大的冬季综合性运动会，每四年举办一次，第 24 届冬奥会将于 2022 年在北京和张家口举办。下列四个图分别是第 24 届冬奥会图标中的一部分，其中是轴对称图形的是（ ）



2. 下面四个图形中，表示线段 AD 是 $\triangle ABC$ 中 BC 边上的高的图形为（ ）



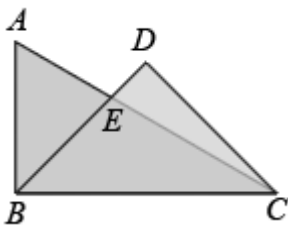
3. 小明用长度分别为 5, a , 9 的三根木棒首尾相接组成一个三角形，则 a 可能是（ ）。

- A. 4 B. 6 C. 14 D. 15

4. 点 $A(2, -1)$ 关于 x 轴对称的点 B 的坐标为（ ）

- A. $(2, 1)$ B. $(-2, 1)$ C. $(2, -1)$ D. $(-2, -1)$

5. 如图是一副三角尺拼成的图案，则 $\angle AEB$ 的度数为（ ）

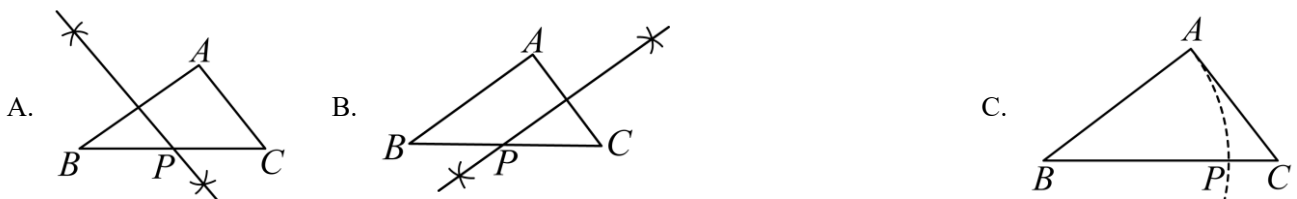


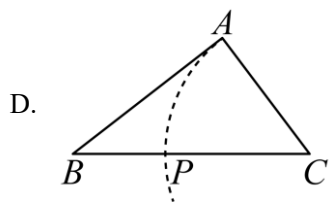
- A. 105° B. 90° C. 75° D. 60°

6. 一个多边形的内角和是外角和的 3 倍，则这个多边形是（ ）

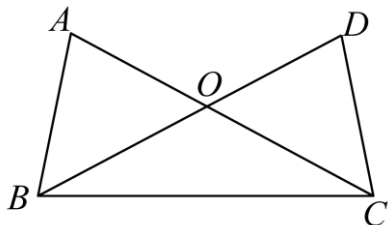
- A. 六边形 B. 七边形 C. 八边形 D. 九边形

7. 如图所示，已知 $\triangle ABC$ ($AC < AB < BC$)，用尺规在线段 BC 上确定一点 P ，使得 $PA + PC = BC$ ，则符合要求的作图痕迹是（ ）



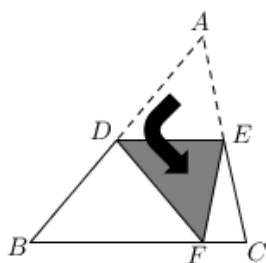


8. 如图, 已知 $AB=DC$, 下列条件中, 不能使 $\triangle ABC \cong \triangle DCB$ 的是 ()



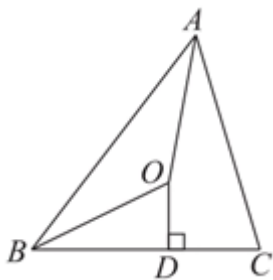
- A. $AC=DB$ B. $\angle A = \angle D = 90^\circ$ C. $\angle ABC = \angle DCB$ D. $\angle ACB = \angle DBC$

9. 如图, 把 $\triangle ABC$ 沿平行于 BC 的直线 DE 折叠, 使点 A 落在边 BC 上的点 F 处, 若 $\angle B = 50^\circ$, 则 $\angle BDF$ 的度数为 ()



- A. 40° B. 50° C. 80° D. 100°

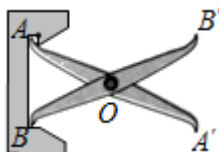
10. 如图所示, 点 O 是 $\triangle ABC$ 内一点, BO 平分 $\angle ABC$, $OD \perp BC$ 于点 D , 连接 OA , 若 $OD=5$, $AB=20$, 则 $\triangle AOB$ 的面积是 ()



- A. 20 B. 30 C. 50 D. 100

二、填空题 (每题 3 分, 共 24 分)

11. 如图, 把两根钢条的中点连在一起, 可以做成一个测量工件内槽宽的工具 (卡钳), 在图中, 要测量工件内槽宽 AB , 只要测量 $A'B'$ 的长度即可, 该做法的依据是 ____.

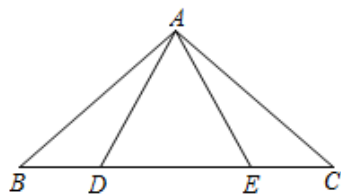


12. 如图是李老师去某地旅游拍摄的“山谷中的铁架桥”, 铁架桥框架做成了三角形的形状, 该设计是利用三角形的_____.

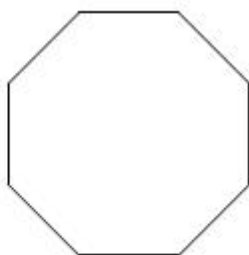


13. 一个等腰三角形有一个角为 40° ，则它的顶角的度数为_____。

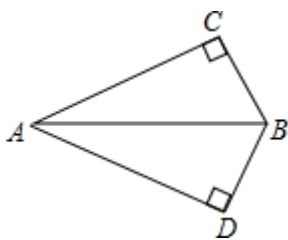
14. 如图，点 B 、 D 、 E 、 C 在一条直线上，若 $\triangle ABD \cong \triangle ACE$ ， $BC=12$ ， $BD=3$ ，则 DE 长为_____。



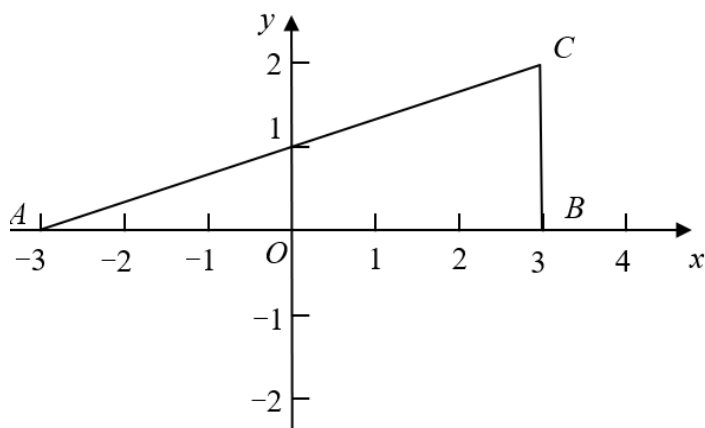
15. 双塔寺又名永祚寺，创建于明万历三十六年（公元1608年），现为国家级文物保护单位，由于寺内双塔高耸，故俗称双塔寺，成为太原市的标志性建筑。主塔平面呈八角，其俯视图形状为正八边形（如图所示），则该八边形一个内角的度数为_____。



16. 如图， $\triangle ABC$ 和 $\triangle ABD$ 中， $\angle C = \angle D = 90^\circ$ ，要证明 $\triangle ABC \cong \triangle ABD$ ，还需要的条件是_____（只需填一个即可）



17. 如图，在平面直角坐标系 xOy 中，点 $A(-3, 0)$ ， $B(3, 0)$ ， $C(3, 2)$ ，如果 $\triangle ABC$ 与 $\triangle ABD$ 全等，那么点 D 的坐标可以是_____（写出一个即可）。

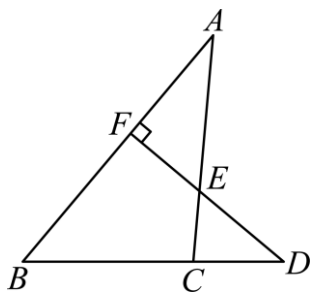


18. 尊老敬老是中华民族的传统美德，某校文艺社团的同学准备在“十一”假期去一所敬老院进行慰问演出，他们一共准备了6个节目，全体演员中有8人需参加两个或两个以上的节目演出，情况如下表：从演员换装的角度考虑，每位演员不能连续参加两个节目的演出，从节目安排的角度考虑，首尾两个节目分别是A，F，中间节目的顺序可以调换，请写出一种符合条件的节目先后顺序_____。（只需按演出顺序填写中间4个节目的字母即可）

	演员1	演员2	演员3	演员4	演员5	演员6	演员7	演员8
节目A	√		√		√	√		√
节目B	√		√	√				
节目C				√		√		√
节目D		√			√			
节目E		√					√	
节目F					√		√	

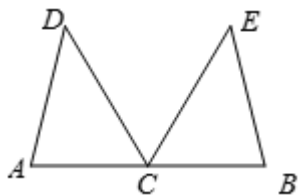
三、解答题（共8题，共46分，19题4分，20-21题6分，22题5分，23--25题每题6分，26题7分）

19. 点D为 $\triangle ABC$ 的边BC的延长线上的一点， $DF \perp AB$ 于点F，交AC于点E， $\angle A=35^\circ$ ， $\angle D=40^\circ$ ，求 $\angle ACD$ 的度数。

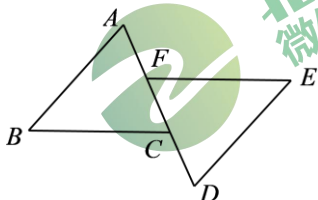


20. 已知：如图，C 是线段 AB 的中点， $\angle A = \angle B$ ， $\angle ACE = \angle BCD$ 。

求证：AD=BE。



21. 如图，F，C 是 AD 上的两点，且 $AB = DE$ ， $AB \parallel DE$ ， $AF = CD$ 。求证： $BC \parallel EF$ 。



22. 已知：如图，点 B 是 $\angle MAN$ 边 AM 上的一点（其中 $\angle MAN < 45^\circ$ ），求作： $\triangle ABC$ ，使其满足：① 点 C 在射线 AN 上，② $\angle ACB = 2\angle A$ 。

下面是小兵设计的尺规作图过程。

作法：①作线段 AB 的垂直平分线 l，直线 l 交射线 AN 于点 D；

②以点 B 为圆心，BD 长为半径作弧，交射线 AN 于另一点 C；

③连接 BC，则 $\triangle ABC$ 即 所求三角形。

根据小兵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。

证明： \because 直线 l 为线段 AB 的垂直平分线，

$\therefore AD = BD$ （_____）（填推理的依据）。

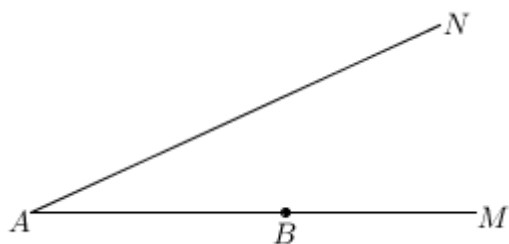
$\therefore \angle A = \angle$ _____。

$\therefore \angle BDC = \angle A + \angle ABD = 2\angle A$

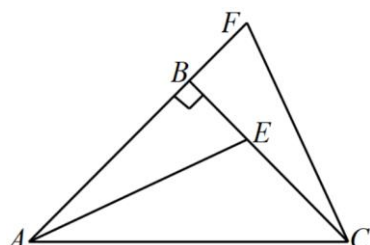
$\because BC = BD$

$\therefore \angle ACB = \angle BDC$ （_____）（填推理的依据）。

$\therefore \angle ACB = 2\angle A$ 。



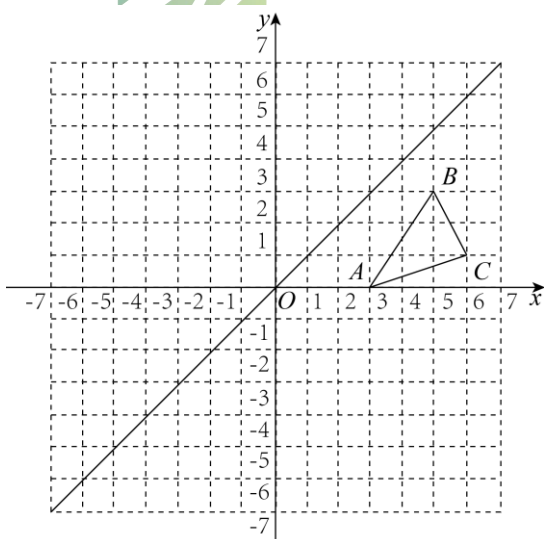
23. 如图, $\triangle ABC$ 中, $AB=BC$, $\angle ABC=90^\circ$, F 为 AB 延长线上一点, 点 E 在 BC 上, 且 $AE=CF$.



(1) 求证: $\angle BAE = \angle BCF$

(2) 若 $\angle CAE = 25^\circ$, 求 $\angle ACF$ 的度数.

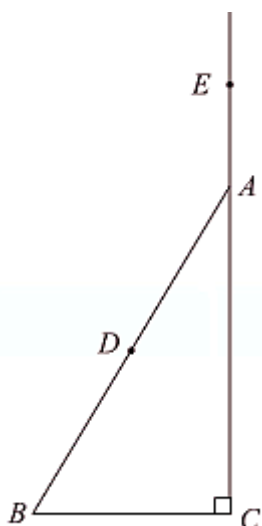
24. 如图, 在平面直角坐标系 xOy 中, 直线 l 是在第一、三象限内平分两坐标轴夹角的直线. 已知 $\triangle ABC$ 的三个顶点坐标分别为 $A(3,0)$, $B(5,3)$, $C(6,1)$.



(1) 若 $\triangle ABC$ 与 $\triangle A'B'C'$ 关于 y 轴对称, 画出 $\triangle A'B'C'$, 并写出 $\triangle A'B'C'$ 三个顶点的坐标;

(2) 若 $\triangle ABC$ 关于直线 l 对称, 三角形为 $\triangle A''B''C''$ 直接写出点 C'' 的坐标为_____.

25. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, $AC > BC$, D 为 AB 中点, E 为 CA 延长线上一点, 连接 DE , 过点 D 作 $DF \perp DE$, 交 BC 的延长线于点 F , 连接 EF . 作点 B 关于直线 DF 的对称点 G , 连接 DG .



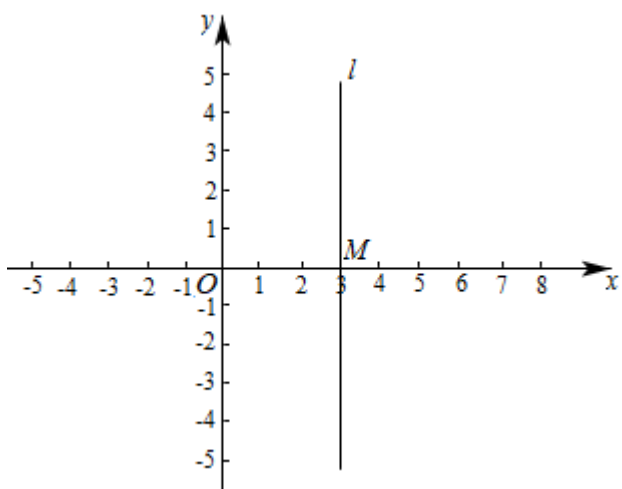
(1) 依题意补全图形;

(2) 若 $\angle ADF = \alpha$.

①求 $\angle EDG$ 的度数 (用含 α 的式子表示);

②请判断以线段 AE, BF, EF 为边的三角形的形状, 并说明理由.

26. 如图, 在平面直角坐标系 xOy 中, 直线 l 经过点 $M(3,0)$, 且平行于 y 轴; 给出如下定义: 点 $P(x, y)$ 先关于 y 轴对称得点 P_1 , 再将点 P_1 关于直线 l 对称得点 P' , 则称点 P' 是点 P 关于 y 轴和直线 l 的二次反射点.



(1) 已知 $A(-4,0), B(-2,0), C(-3,1)$, 则它们关于 y 轴和直线 l 的二次反射点 A', B', C' 的坐标分别是 _____;

(2) 若点 D 的坐标是 $(a,0)$, 其中 $a < 0$, 点 D 关于 y 轴和直线 l 的二次反射点是点 D' , 求线段 DD' 的长;

(3) 已知点 $E(4,0)$, 点 $F(6,0)$, 以线段 EF 为边在 x 轴上方作正方形 $EFGH$, 若点 $P(a,1), Q(a+1,1)$ 关于 y 轴和直线 l 的二次反射点分别为 P', Q' , 且线段 $P'Q'$ 与正方形 $EFGH$ 的边有公共点, 直接写出 a 的取值范围.



参考答案

一、选择题（每题3分，共30分）

1. 【答案】C

【解析】

【分析】根据轴对称图形的定义：能够沿一条直线折叠，使直线两旁的部分完全重合的图形叫做轴对称图形，据此判断即可。

【详解】选项A, B, D都不能找到这样的一条直线，

使这些图形沿一条直线折叠，直线两旁的部

分能够互相重合，所以不是轴对称图形；

选项C能找到这样的一条直线，使这个图形

沿一条直线折叠，直线两旁的部分能够互相

重合，所以是轴对称图形。

故选：C.

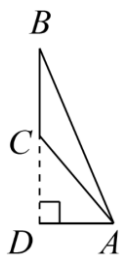
【点睛】本题考查的是轴对称图形的概念，如果一个图形沿一条直线折叠，直线两旁的部分能够互相重合，这个图形叫做轴对称图形，这条直线叫做对称轴。

2. 【答案】D

【解析】

【分析】根据三角形高的画法知，过点A作 $AD \perp BC$ ，垂足为D，其中线段AD是 $\triangle ABC$ 的高，再结合图形进行判断即可。

【详解】解：线段AD是 $\triangle ABC$ 中BC边上的高的图是选项D.



故选：D

【点睛】本题主要考查了三角形的高，三角形的高是指从三角形的一个顶点向对边作垂线，连接顶点与垂足之间的线段。掌握三角形高的概念是解题的关键。

3. 【答案】B

【解析】

【分析】根据三角形的三边关系，经计算即可得到答案。

【详解】根据三角形三边关系，得：

$$\begin{cases} a < 5+9 \\ a > 9-5 \end{cases}$$



$$\therefore 4 < a < 14$$

\therefore 四个选项中，选项 B 符合要求

故选：B.

【点睛】本题考查了三角形三边关系 知识；解题的关键是熟练掌握三角形三边关系的性质，从而完成求解.

4. 【答案】A

【解析】

【分析】关于 x 轴对称点的坐标特点：横坐标不变，纵坐标互为相反数，进而得到答案.

【详解】点 $A(2, -1)$ 关于 x 轴对称的点 B 的坐标为：(2, 1).

故选 A.

【点睛】此题主要考查了关于 x 轴对称点的坐标特点，关键是掌握点的坐标的变化规律.

5. 【答案】C

【解析】

【分析】根据三角形中内角和定理可得 $\angle AEB = \angle ACB + \angle DBC$ ，即可求解.

【详解】解： $\because \angle ACB = 30^\circ, \angle DBC = 45^\circ$,

$$\therefore \angle AEB = \angle ACB + \angle DBC = 30^\circ + 45^\circ = 75^\circ,$$

故选 C.

【点睛】本题考查了三角形外角的性质，掌握三角形的外角的性质是解题的关键.

6. 【答案】C

【解析】

【详解】解：设多边形的边数是 n ，根据题意得，

$$(n - 2) \cdot 180^\circ = 3 \times 360^\circ,$$

解得 $n=8$,

\therefore 这个多边形为八边形.

故选 C.

【点睛】本题主要考查了多边形的内角和公式与外角和定理，根据题意列出方程是解题的关键，要注意“八”不能用阿拉伯数字写.

7. 【答案】A

【解析】

【分析】由题意可得， $PA = PB$ ，则 P 在线段 AB 垂直平分线上，即可求解.

【详解】解： $\because PA + PC = BC$ ，点 P 在线段 BC 上，

$$\therefore PA = BC - PC = PB,$$

$\therefore P$ 在线段 AB 垂直平分线上，

结合选项可知，A 选项的作图为线段 AB 垂直平分线，符合题意，

故选 A



【点睛】此题考查了线段垂直平分线的性质及作图，解题的关键是掌握线段垂直平分线的性质以及作图方法。

8. 【答案】D

【解析】

【分析】根据全等三角形的判定定理逐个判断即可。

【详解】解：A. $AB=DC$, $BC=CB$, $AC=DB$, 符合全等三角形的判定定理 SSS , 能推出 $\triangle ABC \cong \triangle DCB$, 故本选项不符合题意;

B. $\angle A = \angle D = 90^\circ$, $AB=DC$, $BC=CB$, 符合两直角三角形全等的判定定理 HL , 能推出 $\triangle ABC \cong \triangle DCB$, 故本选项不符合题意;

C. $AB=DC$, $\angle ABC = \angle DCB$, $BC=CB$, 符合全等三角形的判定定理 SAS , 能推出 $\triangle ABC \cong \triangle DCB$, 故本选项符合题意;

D. $AB=DC$, $BC=CB$, $\angle ACB = \angle DBC$, 不符合全等三角形的判定定理, 不能推出 $\triangle ABC \cong \triangle DCB$, 故本选项符合题意;

故选：D.

【点睛】本题考查了全等三角形的判定定理，能熟记全等三角形的判定定理是解此题的关键，注意：全等三角形的判定定理有 SAS , ASA , AAS , SSS , 两直角三角形全等还有 HL .

9. 【答案】C

【解析】

【分析】由题意可得： $DE \parallel BC$ ，则 $\angle ADE = \angle B = 50^\circ$ ，由折叠的性质可得 $\angle ADE = \angle FDE$ ，即可求解。

【详解】解：由题意可得： $DE \parallel BC$ ，

$$\therefore \angle ADE = \angle B = 50^\circ,$$

由折叠的性质可得 $\angle ADE = \angle FDE = 50^\circ$ ，

$$\therefore \angle BDF = 180^\circ - 2\angle ADE = 80^\circ,$$

故选：C

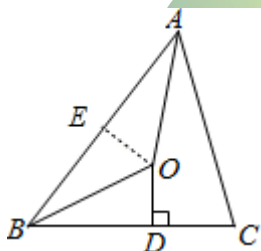
【点睛】此题考查了折叠的性质，平行线的性质，解题的关键是熟练掌握相关基础性质。

10. 【答案】C

【解析】

【分析】根据角平分线的性质求出 OE ，最后用三角形的面积公式即可解答。

【详解】解：过 O 作 $OE \perp AB$ 于点 E ，



$\therefore BO$ 平分 $\angle ABC$, $OD \perp BC$ 于点 D ,



$$\therefore OE = OD = 5,$$

$$\therefore \triangle AOB \text{ 的面积} = \frac{1}{2} AB \cdot OE = \frac{1}{2} \times 20 \times 5 = 50,$$

故选：C.

【点睛】此题考查角平分线的性质，关键是根据角平分线的性质得出 $OE = OD$ 解答.

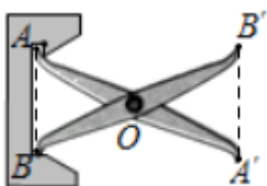
二、填空题（每题 3 分，共 24 分）

11. 【答案】根据 SAS 证明 $\triangle AOB \cong \triangle A'OB'$.

【解析】

【分析】根据测量两点之间的距离，只要符合全等三角形全等的条件之一 SAS，只需要测量易测量的边 $A'B'$ 上，进而得出答案.

【详解】解：连接 AB ， $A'B'$ ，如图，



\therefore 点 O 分别是 AA' 、 BB' 的中点，

$$\therefore OA = OA', \quad OB = OB',$$

在 $\triangle AOB$ 和 $\triangle A'OB'$ 中，

$$\begin{cases} AO = A'O \\ \angle AOB = \angle A'OB' \\ BO = OB' \end{cases}$$

$$\therefore \triangle AOB \cong \triangle A'OB' (SAS).$$

$$\therefore A'B' = AB.$$

答：需要测量 $A'B'$ 的长度，即为工件内槽宽 AB .

其依据是根据 SAS 证明 $\triangle AOB \cong \triangle A'OB'$ ；

故答案为：根据 SAS 证明 $\triangle AOB \cong \triangle A'OB'$.

【点睛】本题考查全等三角形的应用，根据已知条件可用边角边定理判断出全等.

12. 【答案】稳定性

【解析】

【详解】铁架桥框架做成了三角形的形状，故可用三角形的稳定性解释.

【分析】解：铁架桥框架做成了三角形的形状是利用了三角形的稳定性，

故答案为：稳定性.

【点睛】本题考查三角形稳定性的实际应用. 三角形的稳定性在实际生活中有着广泛的应用，如钢架桥、房屋架梁等，因此要使一些图形具有稳定的结构，往往通过连接辅助线转化为三角形而获得.

13. 【答案】40 或 100 或 100 或 40



【解析】

【分析】分两种情况讨论， 40° 分别为顶角和底角时，根据三角形内角和定理，求解即可。

【详解】解：当 40° 为顶角时，此时两底角为 $\frac{1}{2} \times (180^\circ - 40^\circ) = 70^\circ$ ，符合题意；

当 40° 为底角时，由等腰三角形的性质可得，另一个底角也为 40° ，

则顶角为 $180^\circ - 2 \times 40^\circ = 100^\circ$

故答案为：40 或 100

【点睛】此题考查了等腰三角形的性质，三角形内角和定理，解题的关键是分情况讨论求解。

14. 【答案】6

【解析】

【分析】根据全等三角形的性质计算即可；

【详解】 $\because \triangle ABD \cong \triangle ACE$,

$\therefore BD = CE$,

$\because BC = 12, BD = 3$,

$\therefore DE = BC - BD - EC = 12 - 3 - 3 = 6$;

故答案为：6.

【点睛】本题主要考查了全等三角形的性质，准确计算是解题的关键。

15. 【答案】 135°

【解析】

【分析】首先根据多边形内角和定理： $(n-2) \cdot 180^\circ$ ($n \geq 3$ 且 n 为正整数) 求出内角和，然后再计算一个内角的度数。

【详解】解：正八边形的内角和为： $(8-2) \times 180^\circ = 1080^\circ$,

每一个内角的度数为 $\frac{1}{8} \times 1080^\circ = 135^\circ$ 。

故答案为： 135° 。

【点睛】本题主要考查了多边形内角和定理，关键是熟练掌握计算公式： $(n-2) \cdot 180^\circ$ ($n \geq 3$ 且 n 为整数)。

16. 【答案】 $AC=AD$

【解析】

【分析】根据 $\angle C = \angle D = 90^\circ$ 利用 HL 定理推出两三角形全等即可。

【详解】添加的条件是 $AC=AD$ ，理由是：

$\because \angle C = \angle D = 90^\circ$,

\therefore 在 $Rt\triangle ACB$ 和 $Rt\triangle ADB$ 中

$$\begin{cases} AB=AB \\ AC=AD \end{cases}$$



$\therefore \text{Rt}\triangle ACB \cong \text{Rt}\triangle ADB$ (HL).

故答案为 $AD=AC$.

【点睛】本题考查了全等三角形的判定定理的应用，注意两直角三角形全等的方法有 SAS, ASA, AAS, SSS, HL, 此题是一道开放性的题目，答案不唯一.

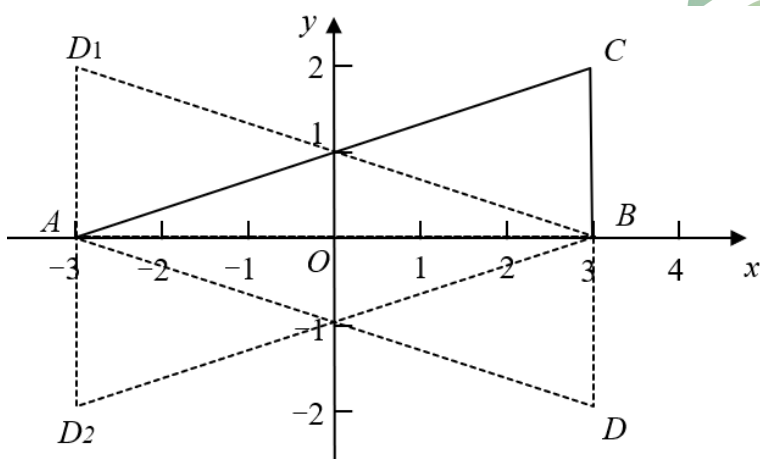
17. 【答案】(3, -2) (答案不唯一)

【解析】

【分析】如图，把 $\triangle ABC$ 沿 x 轴对折可得 $\triangle ABC \cong \triangle ABD$ ，再根据 D 的位置确定其坐标即可.

【详解】解：如图，把 $\triangle ABC$ 沿 x 轴对折可得：

则 $BC = BD, \angle ABC = \angle ABD = 90^\circ, AB = AB$,



$\triangle ABC \cong \triangle ABD$,

$\therefore BC = BD = 2$,

$\therefore D(3, -2)$,

同理：把 $\triangle ABC, \triangle ABD$ 关于 y 轴对折，可得：

$\triangle ABC \cong \triangle BAD_1, \triangle ABC \cong \triangle BAD_2$,

$\therefore D_1(-3, 2), D_2(-3, -2)$,

综上： D 的坐标为： $(3, -2)$ 或 $(-3, 2)$ 或 $(-3, -2)$.

故答案为： $(3, -2)$ 或 $(-3, 2)$ 或 $(-3, -2)$ (任写一个即可)

【点睛】本题考查的是轴对称的性质，三角形全等的性质，坐标与图形，熟练的利用轴对称确定全等三角形的对应顶点是解本题的关键.

18. 【答案】EBD

【解析】

【分析】根据题意，可先确定第二个节目为节目 E ，继而确定第三个节目和第五个节目的可能性，最后确定了第四个节目，即可得到答案.

【详解】解：由题意得，首尾两个节目分别是 A, F ，节目 A 参演演员有 1、3、5、6、8，节目 F 参演演员有 5、7，



由于从演员换装的角度考虑，每位演员不能连续参加两个节目的演出，

故可先确定第二个节目为不含演员 1、3、5、6、8 的节目 E ，

第三个节目为不含 2、7 的节目，即节目 B 或 C ，

第五个节目为不含 5、7 的节目，即节目 B 或 C ，

\therefore 可确定第四个节目为节目 D ，

综上所述，演出顺序为节目 $AEBDC$ ，

故答案为： EBD 。

【点睛】此题考查了统计表，利用信息作出决策或方案，能够正确理解题意是解决本题的关键。

三、解答题（共 8 题，共 46 分. 19 题 4 分，20-21 题 6 分，22 题 5 分，23--25 题每题 6 分，26 题 7 分）

19. 【答案】 85°

【解析】

【分析】根据三角形外角与内角的关系：三角形的一个外角等于和它不相邻的两个内角的和；及三角形内角和定理：三角形的三个内角和为 180° 解答。

【详解】解： $\because DF \perp AB$ 于点 F ，

$$\therefore \angle DFB = 90^\circ$$

在 $Rt\triangle DFB$ 中， $\angle DFB = 90^\circ$ ，

$$\therefore \angle B + \angle D = 90^\circ$$

$$\therefore \angle D = 40^\circ$$

$$\therefore \angle B = 50^\circ$$

$\because \angle ACD$ 是 $\triangle DFB$ 的外角， $\angle A = 35^\circ$ ，

$$\therefore \angle ACD = \angle B + \angle A = 50^\circ + 35^\circ = 85^\circ$$

【点睛】此题考查三角形外角与内角的关系、三角形内角和定理，解题的关键是熟记三角形外角与内角的关系及三角形内角和定理。

20. 【答案】详见解析。

【解析】

【详解】试题分析：利用 $\angle DCE$ 是 $\angle DCA$ 和 $\angle ECB$ 的公共角，得 $\angle DCA = \angle DCA$ ，再证明 $\triangle ADC \cong \triangle BEC$ 即可。

试题分析：

证明： $\because C$ 是线段 AB 中点，

$$\therefore AC = BC$$

$$\therefore \angle ACE = \angle BCD$$

$$\therefore \angle ACD = \angle BCE$$

在 $\triangle ADC$ 和 $\triangle BEC$ 中，



$$\begin{cases} \angle A = \angle B \\ AC = BC \\ \angle ACD = \angle BCE \end{cases},$$

$\therefore \triangle ADC \cong \triangle BEC$ (ASA)

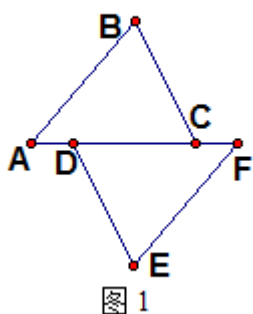
$\therefore AD = BE$.

点睛:

(1) 含公共边型

如图 1 所示, 在 $\triangle ABC$ 和 $\triangle FED$, $AD = FC$, $AB = FE$, $BC = DE$. 说明 $\triangle ABC \cong \triangle FED$ 的理由.

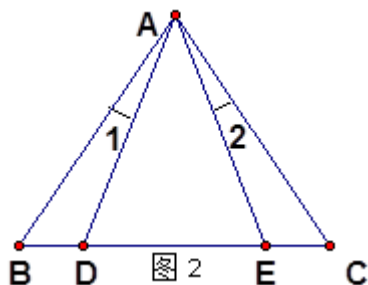
由图形可知, $AD + DC = AC$, $FC + DC = FD$, 所以 $AC = FD$, 再根据 SSS 可以说明两个三角形全等.



(2) 含公共角型

如图 2 所示, D, E 是 $\triangle ABC$ 中 BC 边上的点, $AD = AE$, $\angle DAC = \angle EAB$, $AB = AC$, 说明 $\triangle ABD \cong \triangle ACE$.

由图可知, $\angle DAC = \angle EAB$, $\angle 1 + \angle DAE = \angle 2 + \angle DAE$, $\angle 1 = \angle 2$, 再根据 SAS 可以证明两个三角形全等.



21. 【答案】见解析

【解析】

【分析】通过“SAS”证明 $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ 得到 $\angle ACB = \angle DFE$, 即可求证.

【详解】解: $\because AB \parallel DE$

$$\therefore \angle A = \angle D$$

$$\therefore AF = CD$$

$$\therefore AC = DF$$

$\triangle ABC$ 和 $\triangle DEF$ 中



$$\begin{cases} AB = DE \\ \angle A = \angle D \\ AC = DF \end{cases}$$

$\therefore \triangle ABC \cong \triangle DEF (SAS)$

$\therefore \angle ACB = \angle DFE$

$\therefore BC \parallel EF$

【点睛】此题考查了全等三角形的判定与性质，平行线的判定与性质，解题的关键是熟练掌握全等三角形的判定方法与性质。

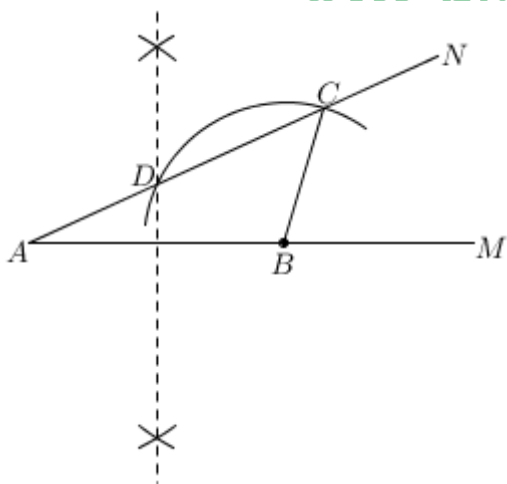
22. **【答案】**(1) 见解析；(2) 见解析

【解析】

【分析】(1) 根据几何语言画出对应图形即可；

(2) 根据证明过程补全相应知识点即可。

【详解】解：(1) 如图所示：



(2) 证明： \because 直线 l 为线段 AB 的垂直平分线，

$\therefore AD = BD$ (垂直平分线上任意一点到线段两端点距离相等) (填推理的依据)。

$\therefore \angle A = \angle \underline{DBA}$ 。

$\therefore \angle BDC = \angle A + \angle ABD = 2\angle A$

$\because BC = BD$

$\therefore \angle ACB = \angle BDC$ (等腰三角形两底角相等) (填推理的依据)。

$\therefore \angle ACB = 2\angle A$ 。

【点睛】本题考查尺规作图，线段垂直平分线的性质，等腰三角形的定义，圆的任意半径相等，灵活运用性质定理是解题关键。

23. **【答案】**(1) 证明见解析

(2) 65°

【解析】

【分析】(1) 根据“HL”证明 $Rt\triangle ABE \cong Rt\triangle CBF$ ，即可证明结论；



(2) 先根据等腰三角形的性质得出 $\angle BAC = \angle BCA = 45^\circ$ ，根据 $\angle CAE = 25^\circ$ ，求出 $\angle BAE = 20^\circ$ ，即可得出 $\angle BCF = 20^\circ$ ，根据 $\angle ACF = \angle BCA + \angle BCF$ 求出答案即可。

【小问 1 详解】

证明： $\because \angle ABC = 90^\circ$ ，

$\therefore \angle CBF = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$ ，

\therefore 在 $\text{Rt}\triangle ABE$ 和 $\text{Rt}\triangle CBF$ 中 $\begin{cases} AE = CF \\ AB = BC \end{cases}$ ，

$\therefore \text{Rt}\triangle ABE \cong \text{Rt}\triangle CBF$ (HL)，

$\therefore \angle BAE = \angle BCF$ 。

【小问 2 详解】

解：由 (1) 可得： $\angle BAE = \angle BCF$ ，

$\because \triangle ABC$ 中， $AB = BC$ ， $\angle ABC = 90^\circ$ ，

$\therefore \angle BAC = \angle BCA = 45^\circ$ ，

$\because \angle CAE = 25^\circ$ ，

$\therefore \angle BAE = 20^\circ$ ，

$\therefore \angle BCF = 20^\circ$ ，

$\therefore \angle ACF = \angle BCA + \angle BCF = 45^\circ + 20^\circ = 65^\circ$ 。

【点睛】 本题主要考查了三角形全等的判定和性质，等腰三角形的性质，证明 $\text{Rt}\triangle ABE \cong \text{Rt}\triangle CBF$ 是解题的关键。

24. **【答案】** (1) 图见解析， $A'(-3,0)$ 、 $B'(-5,3)$ 、 $C'(-6,1)$ ；

(2) (1,6)

【解析】

【分析】 (1) 根据轴对称的性质，作出点 A 、 B 、 C 关于 y 轴的对称点 A' 、 B' 、 C' ，连接 A' 、 B' 、 C' 即可；

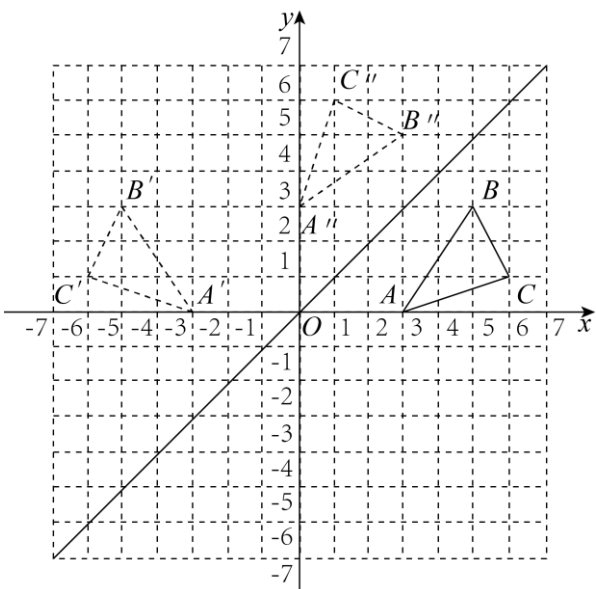
(2) 根据轴对称的性质，作出点 A 、 B 、 C 关于直线 l 对称的点 A'' 、 B'' 、 C'' ，根据点 C'' 的位置求解即可。

【小问 1 详解】

解：根据轴对称的性质，作出点 A 、 B 、 C 关于 y 轴的对称点 A' 、 B' 、 C' ，连接 A' 、 B' 、 C' ，则

$\triangle A'B'C'$ 即为所求的三角形，

此时： $A'(-3,0)$ 、 $B'(-5,3)$ 、 $C'(-6,1)$



北京中考在线
微信号：BJ_zkao

【小问 2 详解】

根据轴对称的性质，作出点 A 、 B 、 C 关于直线 l 对称的点 A'' 、 B'' 、 C'' ，

则 $\triangle A''B''C''$ 是 $\triangle ABC$ 关于直线 l 对称的三角形，

此时 $C''(1,6)$

故答案为：(1,6)

【点睛】 此题考查了轴对称的性质，坐标与图形，解题的关键是掌握轴对称的性质，确定点 A 、 B 、 C 关于 y 轴和直线 l 的对称点。

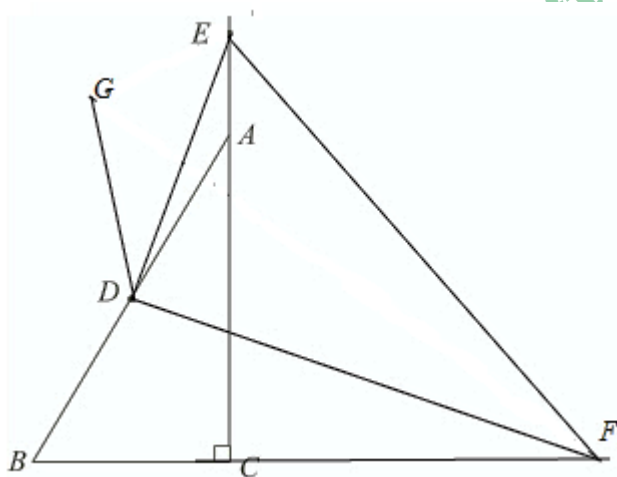
25. **【答案】** (1) 补图见解析；(2) ① $\angle EDG = 90^\circ - \alpha$ ；② 以线段 AE 、 BF 、 EF 为边的三角形是直角三角形，理由见解析。

【解析】

【分析】 (1) 根据题意画出图形解答即可；

(2) ① 根据轴对称的性质解答即可；② 根据轴对称的性质和全等三角形的判定和性质得出 $AE = GE$ ，进而解答即可。

【详解】 解：(1) 补全图形，如图所示，





(2) ① $\because \angle ADF = \alpha, \therefore \angle BDF = 180^\circ - \alpha,$

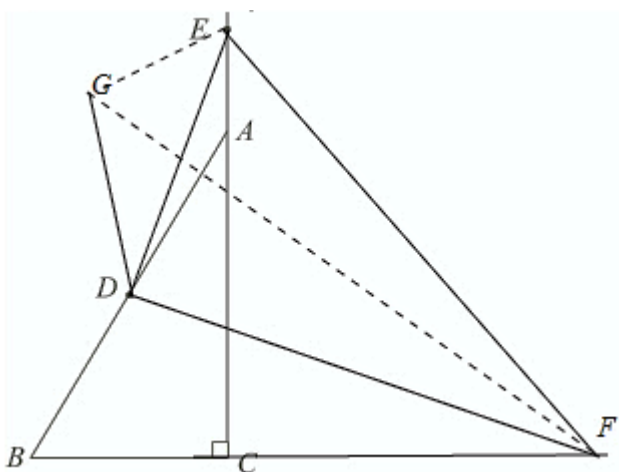
由轴对称性质可知, $\angle GDF = \angle BDF = 180^\circ - \alpha,$

$\because DF \perp DE, \therefore \angle EDF = 90^\circ,$

$\therefore \angle EDG = \angle GDF - \angle EDF = 180^\circ - \alpha - 90^\circ = 90^\circ - \alpha,$

②以线段 AE, BF, EF 为边的三角形是直角三角形,

如图,连接 $GF, GE,$



由轴对称性质可知, $GF = BF, \angle DGF = \angle B,$

$\because D$ 是 AB 的中点, $\therefore AD = BD,$

$\because GD = BD, \therefore AD = GD,$

$\because \angle GDE = \angle EDA = 90^\circ - \alpha, DE = DE,$

$\therefore \triangle GDE \cong \triangle ADE, \therefore \angle EGD = \angle EAD, AE = GE,$

$\because \angle EAD = 90^\circ + \angle B, \therefore \angle EGD = 90^\circ + \angle B,$

$\therefore \angle EGF = \angle EGD - \angle DGF = 90^\circ + \angle B - \angle B = 90^\circ,$

\therefore 以线段 GE, GF, EF 为边的三角形是直角三角形,

\therefore 以线段 AE, BF, EF 为边的三角形是直角三角形.

【点睛】此题考查全等三角形的判定和性质, 关键是根据轴对称的性质和全等三角形的判定和性质解答.

26. 【答案】(1) (2,0)、(4,0)、(3,1);

(2) 6;

(3) $-1 \leq a \leq 0$ 或 $-3 \leq a \leq -2.$

【解析】

【分析】(1) 根据二次反射点的定义直接得出答案;

(2) 根据二次反射点 定义得出 $D'(6+a,0),$ 则可得出答案;

(3) 根据二次反射点的定义得出 $P'(6+a,1), Q'(7+a,1),$ 由题意分两种情况列出不等式组, 解不等式组可得出答案

【小问 1 详解】



解：∵ $A(-4,0)$

∴ 点 A 关于 y 轴对称点的坐标为 $(4,0)$,

∴ $(4,0)$ 关于直线 l 对称的点 $A'(2,0)$

∴ $A(-4,0)$ 关于 y 轴和直线 l 的二次反射点 A' 的坐标 $(2,0)$

∴ $B(-2,0)$

∴ 点 B 关于 y 轴对称点的坐标为 $(2,0)$,

∴ $(2,0)$ 关于直线 l 对称的点 $B'(4,0)$

∴ $B(-2,0)$ 关于 y 轴和直线 l 的二次反射点 B' 的坐标 $(4,0)$

∴ $C(-3,1)$

∴ 点 C 关于 y 轴对称点的坐标为 $(3,1)$,

∴ $(3,1)$ 关于直线 l 对称的点 $C'(3,1)$

∴ $C(-3,1)$ 关于 y 轴和直线 l 的二次反射点 C' 的坐标 $(3,1)$

故答案为： $(2,0)$ 、 $(4,0)$ 、 $(3,1)$

【小问 2 详解】

∴ 点 D 的坐标是 $(a,0)$ ， $a < 0$

∴ 点 D 关于 y 轴对称点的坐标为 $(-a,0)$,

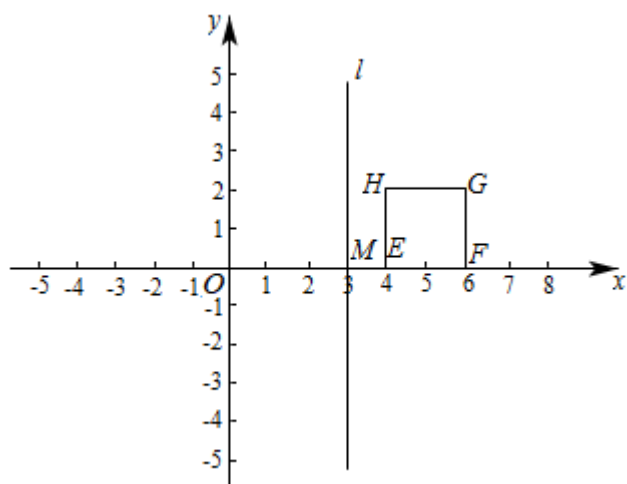
∴ $(-a,0)$ 关于直线 l 对称的点 $D'(6+a,0)$,

∴ $DD' = 6 + a - a = 6$;

小问 3 详解】

∴ 点 $P(a,1)$ ， $Q(a+1,1)$

∴ 点 P 、 Q 关于 y 轴和直线 l 的二次反射点分别为 $P'(6+a,1)$ ， $Q'(7+a,1)$,



当 $P'Q'$ 与 EH 有公共点时，



$$\begin{cases} 7+a \geq 4 \\ 6+a \leq 4 \end{cases},$$

解得 $-3 \leq a \leq -2$

当 $P'Q'$ 与 FG 有公共点时,

$$\begin{cases} 7+a \geq 6 \\ 6+a \leq 6 \end{cases}$$

解得 $-1 \leq a \leq 0$

综上: $-1 \leq a \leq 0$ 或 $-3 \leq a \leq -2$

【点睛】 本题考查了正方形的性质, 轴对称性质, 动点问题, 新定义二次反射点的理解和运用; 解题关键是对新定义二次反射点的正确理解.

