



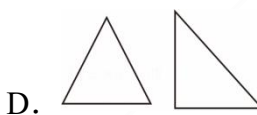
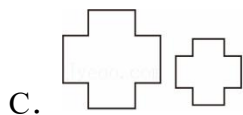
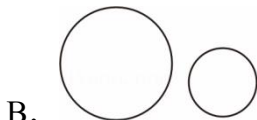
北京课改版九上数学月考卷（四）

一. 选择题

1. 下列各组长度的线段（单位： cm ）中，成比例线段的是（ ）

- A. 2, 3, 4, 5 B. 1, 3, 4, 10 C. 2, 4, 5, 10 D. 1, 5, 3, 12

2. 下列每个选项的两个图形，不是相似图形的是（ ）



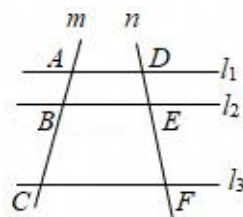
3. 两地的距离是 500 米，地图上的距离为 10 厘米，则这张地图的比例尺为（ ）

- A. 1: 50 B. 1: 500 C. 1: 5000 D. 1: 50000

4. $\triangle ABC$ 与 $\triangle DEF$ 的相似比为 1: 3，则 $\triangle ABC$ 与 $\triangle DEF$ 的面积比为（ ）

- A. 1: 3 B. 1: 4 C. 1: 9 D. 1: 16

5. 如图，已知直线 $l_1 \parallel l_2 \parallel l_3$ ，直线 m 、 n 分别与直线 l_1 、 l_2 、 l_3 分别交于点 A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F ，若 $DE=3$ ， $DF=8$ ，则 $\frac{BC}{AC}$ 的值为（ ）



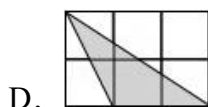
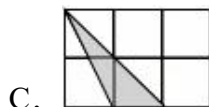
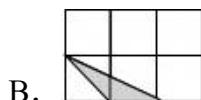
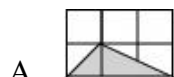
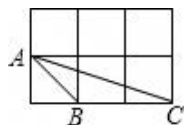
- A. $\frac{3}{5}$ B. $\frac{5}{8}$ C. $\frac{5}{3}$ D. $\frac{8}{5}$

6. 下列函数中，是二次函数的是（ ）

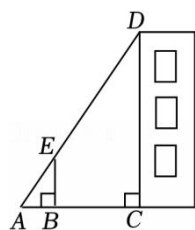
- A. $y=ax^2+bx+c$ B. $y=(x+2)(x-2)-x^2$
C. $y=\sqrt{x^2-2x+1}$ D. $y=\frac{1}{2}(x-3)x$



7. 如图，小正方形的边长均为 1，则下列图形中的三角形（阴影部分）与 $\triangle ABC$ 相似的是（ ）



8. 如图，某校数学兴趣小组利用标杆 BE 测量建筑物的高度，已知标杆 BE 高 $1.5m$ ，测得 $AB = 1.2m$ ， $BC = 12.8m$ ，则建筑物 CD 的高是（ ）



A. $17.5m$

B. $17m$

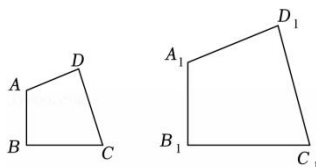
C. $16.5m$

D. $18m$

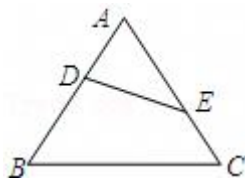
二. 填空题

9. 若 $\frac{a}{b} = \frac{5}{3}$ ，则 $\frac{a-b}{a}$ 的值为 _____ .

10. 如图，四边形 $ABCD$ 和 $A_1B_1C_1D_1$ 相似，已知 $\angle A = 120^\circ$ ， $\angle B = 85^\circ$ ， $\angle C_1 = 75^\circ$ ，则 $\angle D_1 =$ _____ $^\circ$.



11. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， D 为 AB 边上的一点，要使 $\triangle ABC \sim \triangle AED$ 成立，还需要添加一个条件为 _____ .

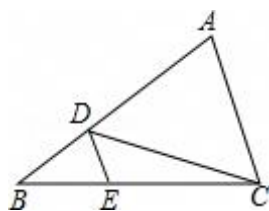




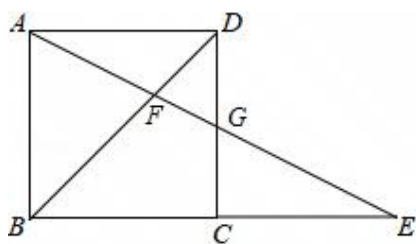
12. 已知 $\triangle ABC \sim \triangle DEF$ ，且面积比为 9:4，则 $\triangle ABC$ 与 $\triangle DEF$ 的对应角平分线之比为 _____。

13. 二次函数 $y = -x^2 - 2x + 1$ 的一次项系数是 _____。

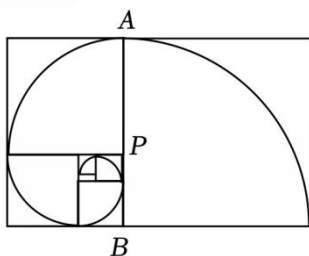
14. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， D 、 E 分别是 AB 、 BC 上的点，且 $DE \parallel AC$ ，若 $S_{\triangle DEC} : S_{\triangle ADC} = 1 : 3$ ，则 $S_{\triangle BDE} : S_{\triangle ACD} =$ _____。



15. 如图所示，在正方形 $ABCD$ 中， G 为 CD 边中点，连接 AG 并延长交 BC 边的延长线于 E 点，对角线 BD 交 AG 于 F 点。已知 $FG = 2$ ，则线段 AE 的长度为 _____。



16. 数学中，把 $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ 这个比例称为黄金分割比例。鹦鹉螺曲线的每个半径和后一个半径的比都是黄金比例，是自然界最美的鬼斧神工。如图， P 是 AB 的黄金分割点 ($AP > BP$)，若线段 AB 的长为 8cm ，则 BP 的长为 _____ cm 。

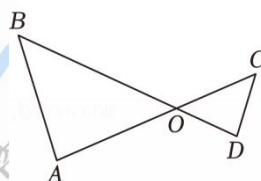




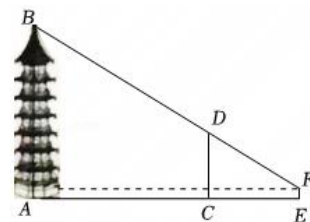
三. 解答题

17. 已知线段 a 、 b 、 c ，且 $\frac{a}{4} = \frac{b}{5} = \frac{c}{6}$. 若线段 a 、 b 、 c 满足 $a+b+c=45$ ，求 $a-b+c$ 的值.

18. 如图， AC ， BD 相交于点 O ， $\angle A = \angle D$ ，求证： $\triangle AOB \sim \triangle DOC$.



19. 在《数书九章》(宋·秦九韶)中记载了一个测量塔高的问题：如图所示， AB 表示塔的高度， CD 表示竹竿顶端到地面的高度， EF 表示人眼到地面的高度， AB 、 CD 、 EF 在同一平面内，点 A 、 C 、 E 在一条水平直线上. 已知 $AC=20$ 米， $CE=10$ 米， $CD=7$ 米， $EF=1.4$ 米，人从点 F 远眺塔顶 B ，视线恰好经过竹竿的顶端 D ，可求出塔的高度. 根据以上信息，塔的高度为 _____ 米.

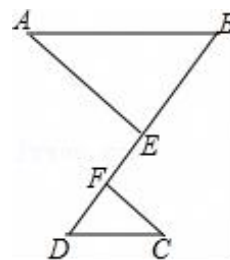




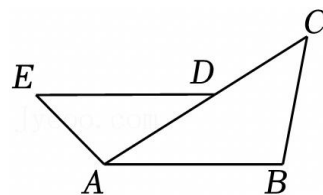
20. 如图, 已知 $AB \parallel DC$, 点 E 、 F 在线段 BD 上, $AB=2DC$, $BE=2DF$.

(1) 求证: $\triangle ABE \sim \triangle CDF$;

(2) 若 $BD=8$, $DF=2$, 求 EF 的长.



21. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $AB=6$, $AC=8$, D 是 AC 上一点, $DE \parallel AB$, $DE=6$, 连接 AE , $\angle C = \angle E$. 求 CD 的长.



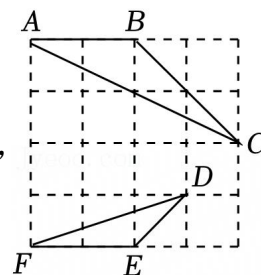


22. 如图，在 4×4 的正方形网格中，每个小正方形的顶点称为格点， $\triangle ABC$ 和 $\triangle DEF$ 的顶点都在边长为 1 的小正方形的格点上.

(1) $\angle ABC =$ _____ $^\circ$.

(2) 判断 $\triangle ABC$ 与 $\triangle DEF$ 是否相似，若相似，请给出证明；若不相似，请说明理由.

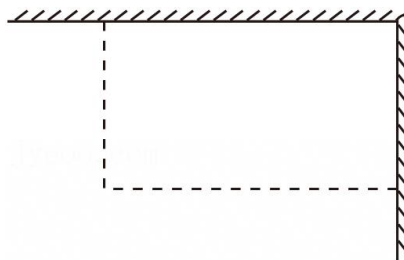
(3) 求 $S_{\triangle ABC} : S_{\triangle DEF}$.





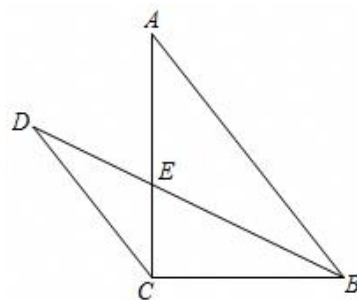
23. 如图，用长为 $18m$ 的篱笆（虚线部分），两面靠墙围成矩形的苗圃．

- (1) 设矩形的一边为 x (m)，面积为 y (m^2)，求 y 关于 x 的函数关系式；
- (2) 上述函数是什么函数？
- (3) 并写出自变量 x 的取值范围；
- (4) 当 $x=9$ 时，所围苗圃的面积是多少？



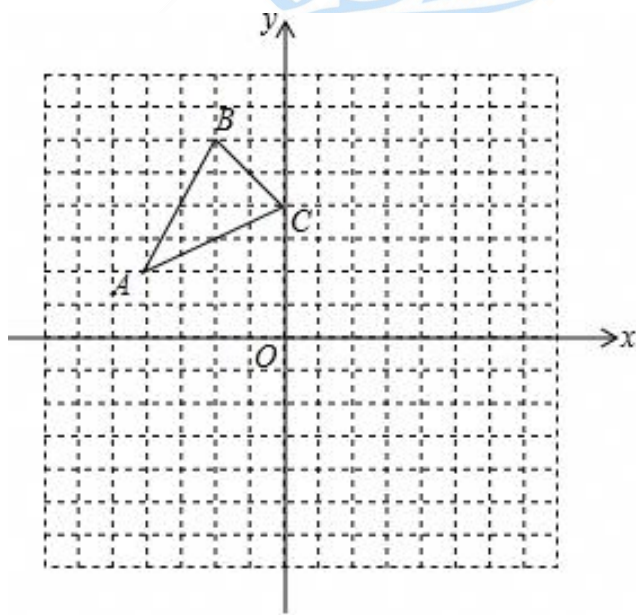


24. 如图，在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle ACB=90^\circ$ ， $AB=10$ ， $BC=6$ ，过点 C 作 AB 的平行线交 $\angle ABC$ 的平分线于点 D ， BD 交边 AC 于点 E ，求 DE 的长.



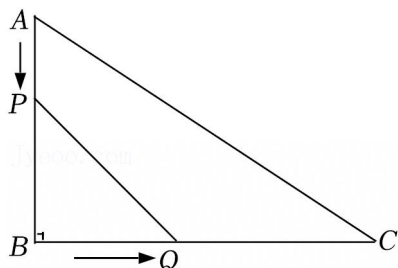
25. 如图，已知 $A(-4, 2)$ ， $B(-2, 6)$ ， $C(0, 4)$ 是直角坐标系平面上三点.

- (1) 把 $\triangle ABC$ 向右平移 4 个单位再向下平移 1 个单位，得到 $\triangle A_1B_1C_1$ ，画出平移后的图形；
- (2) 若 $\triangle ABC$ 内部有一点 $P(a, b)$ ，则平移后它的对应点 P_1 的坐标为_____；
- (3) 以原点 O 为位似中心，将 $\triangle ABC$ 缩小为原来的一半，得到 $\triangle A_2B_2C_2$ ，请在所给的坐标系中作出所有满足条件的图形.





26. 如图，在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle B=90^\circ$ ， $AB=6\text{cm}$ ， $BC=8\text{cm}$ ，点 P 从点 A 出发，以 1cm/s 的速度沿 AB 运动；同时，点 Q 从点 B 出发，以 2cm/s 的速度沿 BC 运动。当点 Q 到达点 C 时， P 、 Q 两点同时停止运动。设点 P 、 Q 运动时间为 t (s)。当 $\triangle PBQ$ 与 $\triangle ABC$ 相似时， t 的值是多少？





27. 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle C=90^\circ$, $AC=BC$, 点 D 在射线 BC 上(不与点 B 、 C 重合), 连接 AD , 将 AD 绕点 D 顺时针旋转 90° 得到 DE , 连接 BE .

(1) 如图1, 点 D 在 BC 边上.

①依题意补全图1;

②作 $DF \perp BC$ 交 AB 于点 F , 若 $AC=8$, $DF=3$, 求 BE 的长;

(2) 如图2, 点 D 在 BC 边的延长线上, 用等式表示线段 AB 、 BD 、 BE 之间的数量关系(直接写出结论).

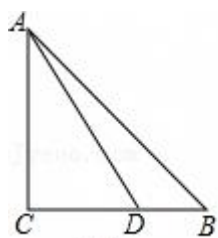


图1

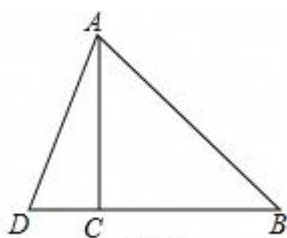
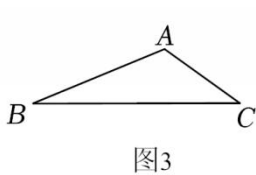
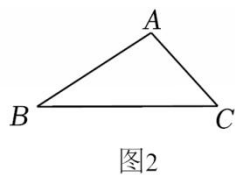
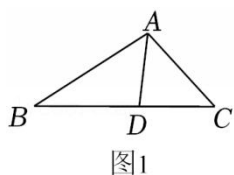


图2



28. 定义：如果一个三角形中有一个角是另一个角的 2 倍，那么我们称这样的三角形为倍角三角形．根据上述定义可知倍角三角形中有一个角是另一个角的 2 倍，所以我们就通过作出其中的 2 倍角的角平分线，得出一对相似三角形，再利用我们学过的相似三角形的性质解决相关问题．请通过这种方法解答下列问题：

- (1) 如图 1， $\triangle ABC$ 中， AD 是角平分线，且 $AB^2 = BD \cdot BC$ ，求证： $\triangle ABC$ 是倍角三角形；
- (2) 如图 2，已知 $\triangle ABC$ 是倍角三角形，且 $\angle A = 2\angle C$ ， $AB = 8$ ， $BC = 10$ ，求 AC 的长；
- (3) 如图 3，已知 $\triangle ABC$ 中， $\angle A = 3\angle C$ ， $AB = 8$ ， $BC = 10$ ，求 AC 的长．





北京课改版九上数学月考卷（四）

参考答案与试题解析

一. 选择题

1. 【分析】根据比例线段的定义进行判断.

【解答】解： $\because 2:4=5:10$,

$\therefore 2, 4, 5, 10$ 成比例线段.

故选：C.

【点评】本题考查了比例线段：对于四条线段 a, b, c, d ，如果其中两条线段的比（即它们的长度比）与另两条线段的比相等，如 $a:b=c:d$ （即 $ad=bc$ ），我们就说这四条线段是成比例线段.

2. 【分析】根据相似图形的定义，对选项进行一一分析，排除错误答案.

【解答】解：A. 形状相同，符合相似形的定义，此选项不符合题意；

B. 形状相同，符合相似形的定义，此选项不符合题意；

C. 形状相同，符合相似形的定义，此选项不符合题意；

D. 形状不相同，不符合相似形的定义，此选项符合题意；

故选：D.

【点评】本题考查的是相似形的定义，结合图形，即图形的形状相同，但大小不一定相同的变换是相似变换.

3. 【分析】根据比例尺=图上距离：实际距离，可直接求得这张地图的比例尺.

【解答】解： $\because 500 \text{ 米}=50000 \text{ 厘米}$,

$\therefore \text{比例尺}=10:50000=1:5000$.

$\therefore$ 这张地图的比例尺为 $1:5000$.

故选：C.

【点评】考查了比例线段，理解比例尺的概念，表示比例尺的时候，注意统一单位长度.

4. 【分析】根据相似三角形的面积的比等于相似比的平方解答即可.

【解答】解： $\because \triangle ABC \sim \triangle DEF$ ，相似比为 $1:3$ ，

$\therefore \triangle ABC$ 与 $\triangle DEF$ 的面积比为 $1:9$ ，

故选：C.

【点评】本题考查的是相似三角形的性质，掌握相似三角形的面积的比等于相似比的平方



是解题的关键.

5. 【分析】根据平行线分线段成比例定理解答即可.

【解答】解: $\because l_1 // l_2 // l_3$,

$$\therefore \frac{EF}{DF} = \frac{BC}{AC},$$

$$\because DE=3, DF=8,$$

$$\therefore \frac{8-3}{8} = \frac{BC}{AC},$$

$$\text{即} \frac{BC}{AC} = \frac{5}{8},$$

故选: B.

【点评】本题考查了平行线分线段成比例定理, 注意: 一组平行线截两条直线, 所截的线段对应成比例.

6. 【分析】根据二次函数的定义回答即可.

【解答】解: A、当 $a=0$ 时, 不是二次函数, 故 A 错误;

B、可化简为 $y=-4$, 不是二次函数, 故 B 错误;

C、可化简为 $y=|x-1|$, 不是二次函数, 故 C 错误;

D、整理后为 $y=\frac{1}{2}x^2 - \frac{3}{2}x$, 故 D 正确.

故选: D.

【点评】本题主要考查的是二次函数的定义, 掌握二次函数的定义是解题的关键.

7. 【分析】设各小正方形的边长为 1, 根据勾股定理分别表示出已知阴影三角形的各边长, 同理利用勾股定理表示出四个选项中阴影三角形的各边长, 利用三边长对应成比例的两三角形相似可得出如图中的阴影三角形与已知三角形相似的选项.

【解答】解: 设各个小正方形的边长为 1, 则已知的三角形的各边分别为 $\sqrt{2}$, 2, $\sqrt{10}$,

A、因为三边分别为: $\sqrt{2}$, $\sqrt{5}$, 3, 三边不能与已知三角形各边对应成比例, 故两三角形不相似;

B、因为三边分别为: 1, $\sqrt{2}$, $\sqrt{5}$, 三边与已知三角形的各边对应成比例, 故两三角形相似;

C、因为三边分别为: 1, $2\sqrt{2}$, $\sqrt{5}$ 三边不能与已知三角形各边对应成比例, 故两三角形不相似;

D、因为三边分别为: 2, $\sqrt{5}$, $\sqrt{13}$, 三边不能与已知三角形各边对应成比例, 故两三角形不相似,



故选：B.

【点评】此题考查了相似三角形的判定以及勾股定理的运用；相似三角形的判定方法有：1、二对对应角相等的两三角形相似；2、两边对应成比例且夹角相等的两三角形相似；3、三边长对应成比例的两三角形相似；4、相似三角形的定义．本题利用的是方法3.

8. 【分析】根据题意和图形，利用三角形相似，可以计算出 CD 的长，从而可以解答本题.

【解答】解：∵ $EB \perp AC$ ， $DC \perp AC$ ，

∴ $EB \parallel DC$ ，

∴ $\triangle ABE \sim \triangle ACD$ ，

$$\therefore \frac{AB}{AC} = \frac{BE}{CD},$$

∵ $BE = 1.5m$ ， $AB = 1.2m$ ， $BC = 12.8m$ ，

∴ $AC = AB + BC = 14m$ ，

$$\therefore \frac{1.2}{14} = \frac{1.5}{DC},$$

解得， $DC = 17.5$ ，

即建筑物 CD 的高是 $17.5m$ ，

故选：A.

【点评】本题考查相似三角形的应用，解答本题的关键是明确题意，利用数形结合的思想解答.

二. 填空题

9. 【分析】先利用比例的性质得 $\frac{b}{a} = \frac{3}{5}$ ，再根据 $\frac{a-b}{a} = 1 - \frac{b}{a}$ 即可得出答案.

【解答】解：∵ $\frac{a}{b} = \frac{5}{3}$ ，

$$\therefore \frac{b}{a} = \frac{3}{5},$$

$$\therefore \frac{a-b}{a} = 1 - \frac{b}{a} = 1 - \frac{3}{5} = \frac{2}{5},$$

故答案为： $\frac{2}{5}$.

【点评】此题主要考查了比例的性质，熟练掌握比例的性质是解决问题的关键.

10. 【分析】根据相似图形的性质得出 $\angle A = \angle A_1 = 120^\circ$ ， $\angle B = \angle B_1 = 85^\circ$ ，即可解答.

【解答】解：∵ 四边形 $ABCD$ 和 $A_1B_1C_1D_1$ 相似， $\angle A = 120^\circ$ ， $\angle B = 85^\circ$ ，

∴ $\angle A = \angle A_1 = 120^\circ$ ， $\angle B = \angle B_1 = 85^\circ$ ，



$$\therefore \angle C_1 = 75^\circ,$$

$$\therefore \angle D_1 = 360^\circ - \angle A_1 - \angle B_1 - \angle C_1 = 360^\circ - 120^\circ - 85^\circ - 75^\circ = 80^\circ,$$

故答案为：80.

【点评】本题考查了相似图形的性质，解题的关键是掌握相似图形对应角相等.

11. 【分析】根据相似三角形对应角相等，可得 $\angle ABC = \angle AED$ ，故添加条件 $\angle ABC = \angle AED$ 即可求得 $\triangle ABC \sim \triangle AED$ ，即可解题.

【解答】解： $\because \angle ABC = \angle AED, \angle A = \angle A,$

$$\therefore \triangle ABC \sim \triangle AED,$$

故添加条件 $\angle ABC = \angle AED$ 即可求得 $\triangle ABC \sim \triangle AED$.

同理可得： $\angle ADE = \angle C$ 或 $\angle AED = \angle B$ 或 $\frac{AD}{AC} = \frac{AE}{AB}$ 可以得出 $\triangle ABC \sim \triangle AED$;

故答案为： $\angle ADE = \angle C$ 或 $\angle AED = \angle B$ 或 $\frac{AD}{AC} = \frac{AE}{AB}$.

【点评】此题考查了相似三角形对应角相等的性质，相似三角形的证明，添加条件 $\angle ABC = \angle AED$ 并求证 $\triangle ABC \sim \triangle AED$ 是解题的关键.

12. 【分析】根据相似三角形性质先求出相似比，然后进一步即可得出对应角平分线之比.

【解答】解： $\because \triangle ABC \sim \triangle DEF$ ，且面积比为 9：4，

$\therefore \triangle ABC$ 与 $\triangle DEF$ 的相似比为 3：2，

$\therefore \triangle ABC$ 与 $\triangle DEF$ 的对应角平分线之比为 3：2.

故答案为：3：2.

【点评】本题主要考查了相似三角形相似比的性质，熟练掌握相关概念是解题关键.

13. 【分析】根据二次函数的一般式即可求解.

【解答】解：二次函数 $y = -x^2 - 2x + 1$ 的一次项系数是 -2，

故答案为：-2.

【点评】本题考查了二次函数的定义，掌握二次函数的一般式是解题的关键.

14. 【分析】如图，作辅助线：证明 $\frac{S_{\triangle DEC}}{S_{\triangle ADC}} = \frac{\frac{1}{2}DE \cdot DF}{\frac{1}{2}AC \cdot DF} = \frac{DE}{AC}$ ，得到 $\frac{DE}{AC} = \frac{1}{3}$ ；证明 $\triangle BDE \sim \triangle ABC$ ，

得到 $S_{\triangle ABC} = 9S_{\triangle BDE}$ ，由 $S_{\triangle ABC} = 4\lambda + S_{\triangle BDE}$ ，求得 $S_{\triangle BDE} = 0.5\lambda$ ，即可解决问题.

【解答】解：过点 D 作 $DF \perp AC$ 于点 F；

$$\because DE \parallel AC,$$

$\therefore DF$ 为 $\triangle ADC$ 、 $\triangle DEC$ 的公共高，



$$\therefore \frac{S_{\triangle DEC}}{S_{\triangle ADC}} = \frac{\frac{1}{2}DE \cdot DF}{\frac{1}{2}AC \cdot DF} = \frac{DE}{AC},$$

$$\therefore S_{\triangle DEC} : S_{\triangle ADC} = 1 : 3,$$

$$\therefore DE : AC = 1 : 3; \text{ 若设 } S_{\triangle DEC} = \lambda, \text{ 则 } S_{\triangle ADC} = 3\lambda;$$

$$\therefore DE \parallel AC,$$

$$\therefore \triangle BDE \sim \triangle ABC,$$

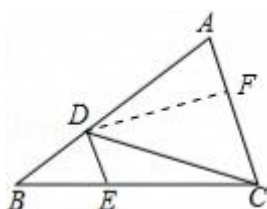
$$\therefore \frac{S_{\triangle BDE}}{S_{\triangle ABC}} = \left(\frac{DE}{AC}\right)^2 = \frac{1}{9},$$

$$\therefore S_{\triangle ABC} = 9S_{\triangle BDE}, \text{ 而 } S_{\triangle ABC} = 4\lambda + S_{\triangle BDE},$$

$$\therefore S_{\triangle BDE} = 0.5\lambda,$$

$$\therefore S_{\triangle BDE} : S_{\triangle ACD} = 1 : 6,$$

故答案为 1 : 6.



【点评】该题主要考查了相似三角形的判定及其性质、三角形的面积公式等几何知识点及其应用问题；解题的关键是灵活运用相似三角形的判定及其性质、三角形的面积公式等来分析、判断、解答.

15. **【分析】**根据正方形的性质可得出 $AB \parallel CD$ ，进而可得出 $\triangle ABF \sim \triangle GDF$ ，根据相似三角形的性质可得出 $\frac{AF}{GF} = \frac{AB}{GD} = 2$ ，结合 $FG = 2$ 可求出 AF 、 AG 的长度，由 $CG \parallel AB$ 、 $AB = 2CG$ 可得出 CG 为 $\triangle EAB$ 的中位线，再利用三角形中位线的性质可求出 AE 的长度，此题得解.

【解答】解： $\because$ 四边形 $ABCD$ 为正方形，

$$\therefore AB = CD, AB \parallel CD,$$

$$\therefore \angle ABF = \angle GDF, \angle BAF = \angle DGF,$$

$$\therefore \triangle ABF \sim \triangle GDF,$$

$$\therefore \frac{AF}{GF} = \frac{AB}{GD} = 2,$$

$$\therefore AF = 2GF = 4,$$

$$\therefore AG = 6.$$

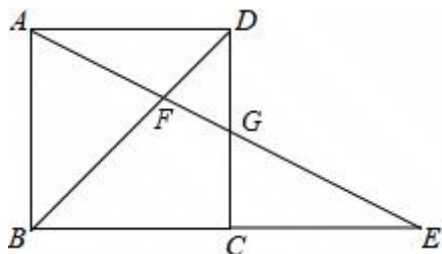
$$\therefore CG \parallel AB, AB = 2CG,$$



∴ CG 为 $\triangle EAB$ 的中位线,

∴ $AE = 2AG = 12$.

故答案为: 12.



【点评】 本题考查了相似三角形的判定与性质、正方形的性质以及三角形的中位线, 利用相似三角形的性质求出 AF 的长度是解题的关键.

16. **【分析】** 根据黄金分割的定义进行计算即可解答.

【解答】 解: ∵ 点 P 是 AB 的黄金分割点 ($AP > BP$), 线段 AB 的长为 8cm ,

$$\therefore \frac{AP}{AB} = \frac{\sqrt{5}-1}{2},$$

$$\therefore AP = \frac{\sqrt{5}-1}{2} \times 8 = (4\sqrt{5} - 4)\text{cm},$$

$$BP = AB - AP = 12 - 4\sqrt{5}.$$

故答案为: $(12 - 4\sqrt{5})$.

【点评】 本题考查了黄金分割的比例线段, 熟练掌握黄金分割的定义是解题的关键.

三. 解答题

17. **【分析】** 本题考查了比例的性质, 设 $\frac{a}{4} = \frac{b}{5} = \frac{c}{6} = k$, 则 $a = 4k$, $b = 5k$, $c = 6k$, 求出 k 的值, 进而得出 a 、 b 、 c 的值, 即可解答.

【解答】 解: 设 $\frac{a}{4} = \frac{b}{5} = \frac{c}{6} = k$,

所以 $a = 4k$, $b = 5k$, $c = 6k$,

$$\therefore a + b + c = 45,$$

$$\therefore 4k + 5k + 6k = 45,$$

解此方程得 $k = 3$,

则 $a = 4k = 4 \times 3 = 12$, $b = 5k = 5 \times 3 = 15$, $c = 6k = 6 \times 3 = 18$,

则 $a - b + c = 12 - 15 + 18 = 15$.

【点评】 此题主要考查了比例的性质, 根据已知得出 $a = 4k$, $b = 5k$, $c = 6k$ 进而得出 k 的值



是解题关键.

18. 【分析】根据对顶角相等可得 $\angle AOB = \angle DOC$, 然后结合 $\angle A = \angle D$ 证明即可.

【解答】证明: $\because AC, BD$ 交于点 O ,

$$\therefore \angle AOB = \angle DOC,$$

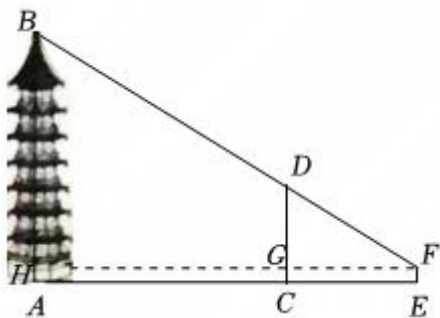
$$\because \angle A = \angle D,$$

$$\therefore \triangle AOB \sim \triangle DOC.$$

【点评】此题考查相似三角形的判定, 解答本题的关键是根据有两组角对应相等的两个三角形相似解答.

19. 【分析】过点 F 作 $FG \perp CD$, 垂足为 G , 延长 FG 交 AB 于点 H , 根据题意可得: $FH \perp AB$, $AH = CG = EF = 1.4$ 米, $AC = GH = 20$ 米, $CE = FG = 10$ 米, 从而可得 $\angle DGF = \angle BHF = 90^\circ$, $DG = 5.6$ 米, 然后证明 A 字模型相似三角形, $\triangle FDG \sim \triangle FBH$, 从而利用相似三角形的性质求出 BH 的长, 最后利用线段的和差关系进行计算, 即可解答.

【解答】解: 过点 F 作 $FG \perp CD$, 垂足为 G , 延长 FG 交 AB 于点 H ,



由题意得: $FH \perp AB$, $AH = CG = EF = 1.4$ 米, $AC = GH = 20$ 米, $CE = FG = 10$ 米,

$$\therefore \angle DGF = \angle BHF = 90^\circ,$$

$$\because CD = 7 \text{ 米},$$

$$\therefore DG = CD - CG = 7 - 1.4 = 5.6 \text{ (米)},$$

$$\because \angle DFG = \angle BFH,$$

$$\therefore \triangle FDG \sim \triangle FBH,$$

$$\therefore \frac{DG}{BH} = \frac{FG}{FH},$$

$$\therefore \frac{5.6}{BH} = \frac{10}{10+20},$$

$$\therefore BH = 16.8,$$

$$\therefore AB = BH + AH = 16.8 + 1.4 = 18.2 \text{ (米)},$$



∴塔的高度为 18.2 米，

故答案为：18.2.

【点评】 本题考查了相似三角形的应用，根据题目的已知条件并结合图形添加适当的辅助线是解题的关键.

20. **【分析】** (1) 由 $AB \parallel DC$ ，可得 $\angle B = \angle D$ ，又由 $AB = 2DC$ ， $BE = 2DF$ ，即可证得： $\triangle ABE \sim \triangle CDF$ ；

(2) 由 $BE = 2DF$ ， $DF = 2$ ，即可求得 BE 的长，继而求得答案.

【解答】 (1) 证明：∵ $AB \parallel DC$ ，

∴ $\angle B = \angle D$ ，

∵ $AB = 2DC$ ， $BE = 2DF$ ，

∴ $AB : DC = BE : DF = 2$ ，

∴ $\triangle ABE \sim \triangle CDF$ ；

(2) 解：∵ $BE = 2DF$ ， $DF = 2$ ，

∴ $BE = 4$ ，

∵ $BD = 8$ ，

∴ $EF = BD - DF - BE = 2$.

【点评】 此题考查了相似三角形的判定与性质. 注意掌握有两边对应成比例且夹角相等三角形相似是关键.

21. **【分析】** 根据两角对应相等的两三角形相似即可证明 $\triangle ABC \sim \triangle DAE$ ，根据相似三角形对应边成比例将 $AB = 6$ ， $AC = 8$ ， $DE = 6$ ，代入计算即可.

【解答】 解：∵ $DE \parallel AB$ ，

∴ $\angle EDA = \angle BAD$ ，

∵ $\angle C = \angle E$ ，

∴ $\triangle ABC \sim \triangle DAE$ ，

∴ $\frac{AB}{AD} = \frac{AC}{DE}$ ，

∵ $AB = 6$ ， $AC = 8$ ， $DE = 6$ ，

∴ $AD = \frac{9}{2}$ ，

∴ $CD = AC - AD = \frac{7}{2}$.



【点评】本题考查了相似三角形的判定与性质，熟练掌握定理是解题的关键.

22. 【分析】(1) 先求出 $\angle MBC = 45^\circ$ ，即可解答；

(2) 先得出 $\angle DEF = 135^\circ$ ，再得出 $\frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF} = \sqrt{2}$ ，即可求证；

(3) 分别求出 $\triangle ABC$ 与 $\triangle DEF$ 的面积，即可解答.

【解答】解：(1) $\because BM = CM, \angle M = 90^\circ$ ，

$$\therefore \angle MBC = \angle MCB = 45^\circ,$$

$$\therefore \angle ABC = 180^\circ - 45^\circ = 135^\circ,$$

故答案为：135；

(2) $\triangle ABC$ 与 $\triangle DEF$ 相似，

理由：由 (1) 同理可得 $\angle DEF = 135^\circ$ ，

$$\because AB = 2, BC = \sqrt{2^2 + 2^2} = 2\sqrt{2}, DE = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}, EF = 2,$$

$$\therefore \frac{AB}{DE} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}, \frac{BC}{EF} = \frac{2\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2},$$

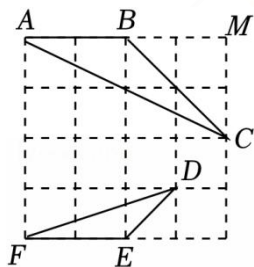
$$\therefore \frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF} = \sqrt{2},$$

$$\therefore \angle DEF = \angle ABC = 135^\circ,$$

$$\therefore \triangle ABC \sim \triangle DEF;$$

$$(3) \because S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times 2 \times 2 = 2, S_{\triangle DEF} = \frac{1}{2} \times 2 \times 1 = 1,$$

$$\therefore S_{\triangle ABC} : S_{\triangle DEF} = 2.$$



【点评】本题考查了勾股定理，相似三角形的判定和性质，熟练掌握勾股定理，相似三角形的判定和性质定理是解题的关键.

23. 【分析】(1) 篱笆只有两边，且其和为 18，设一边为 x ，则另一边为 $(18 - x)$ ，根据公式表示面积求解即可；

(2) 根据二次函数定义可得答案；

(3) 根据实际意义，矩形边长应大于 0，列不等式组求解即可；



(4) 把 $x=9$ 代入解析式计算即可.

【解答】解: (1) 由已知, 矩形的另一边长为 $(18-x)m$,

$$\text{则 } y = x(18-x) = -x^2 + 18x,$$

$$\text{即 } y = -x^2 + 18x;$$

(2) $y = -x^2 + 18x$ 是二次函数;

(3) 根据实际意义, 得 $\begin{cases} x > 0 \\ 18-x > 0 \end{cases}$,

解得: $0 < x < 18$,

$\therefore$ 自变量 x 的取值范围为 $0 < x < 18$;

(4) 把 $x=9$ 代入 $y = -x^2 + 18x$,

$$\text{得 } y = -9^2 + 18 \times 9 = 81,$$

答: 当 $x=9$ 时, 所围苗圃的面积是 $81m^2$.

【点评】 本题考查了函数关系式, 函数的概念和函数自变量的取值范围, 根据题意求出二次函数解析式是解题的关键.

24. **【分析】** 先利用勾股定理计算出 $AC=8$, 再证明 $\angle D = \angle DBC$ 得到 $CD=CB=6$, 接着证明 $\triangle CDE \sim \triangle ABE$, 则 $\frac{AE}{CE} = \frac{DE}{BE} = \frac{CD}{AB} = \frac{3}{5}$, 利用比例的性质可计算出 CE , 则利用勾股定理可计算出 BE , 然后利用比例性质求出 DE 的长.

【解答】解: $\because \angle ACB = 90^\circ$, $AB=10$, $BC=6$,

$$\therefore AC = \sqrt{AB^2 - BC^2} = 8,$$

$\because BD$ 平分 $\angle ABC$,

$$\therefore \angle DCB = \angle DBA,$$

$\because CD \parallel AB$,

$$\therefore \angle D = \angle DBA,$$

$$\therefore \angle D = \angle DBC,$$

$$\therefore CD = CB = 6,$$

$\because CD \parallel AB$,

$$\therefore \triangle CDE \sim \triangle ABE,$$

$$\therefore \frac{AE}{CE} = \frac{DE}{BE} = \frac{CD}{AB} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5},$$

$$\therefore CE = \frac{3}{8}AC = \frac{3}{8} \times 8 = 3,$$



在 $\text{Rt}\triangle BCE$ 中, $BE = \sqrt{CE^2 + BC^2} = \sqrt{3^2 + 6^2} = 3\sqrt{5}$,

$$\therefore \frac{DE}{3\sqrt{5}} = \frac{3}{5},$$

$$\therefore DE = \frac{9\sqrt{5}}{5}.$$

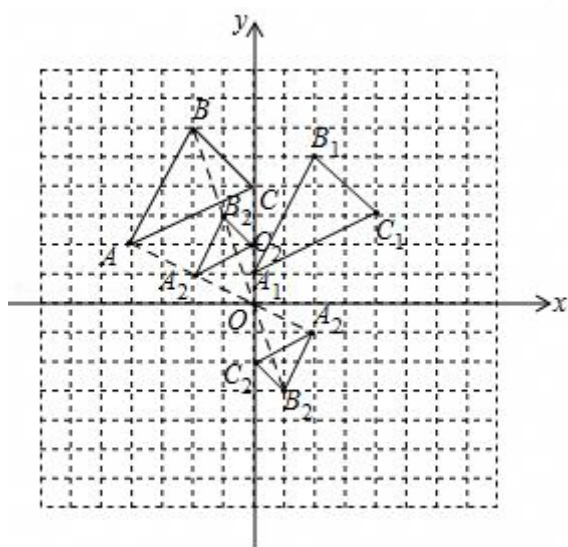
【点评】 本题考查了相似三角形的判定与性质：在判定两个三角形相似时，应注意利用图形中已有的公共角、公共边等隐含条件，以充分发挥基本图形的作用，寻找相似三角形的一般方法是通过作平行线构造相似三角形，灵活运用相似三角形的性质表示线段之间的关系.

25. **【分析】** (1) 根据向右平移 4 个单位再向下平移 1 个单位得到 $\triangle A_1B_1C_1$ ，画出平移后的图形即可；

(2) 根据向右平移 4 个单位再向下平移 1 个单位，可知横坐标增加 4，纵坐标减小 1；

(3) 根据以原点 O 为位似中心，将 $\triangle ABC$ 缩小为原来的一半，得到 $\triangle A_2B_2C_2$ 即可.

【解答】 解：(1) 如图所示， $\triangle A_1B_1C_1$ 即为所求；



(2) $\because \triangle ABC$ 向右平移 4 个单位再向下平移 1 个单位，得到 $\triangle A_1B_1C_1$ ，

$\therefore$ 点 $P(a, b)$ 的对应点 P_1 的坐标为 $(a+4, b-1)$ ，

故答案为： $(a+4, b-1)$ ；

(3) 如图所示， $\triangle A_2B_2C_2$ 即为所求.

【点评】 本题主要考查了位似变换以及平移变换，解题时注意：①画一个图形的位似图形时，位似中心的选择是任意的，这个点可以在图形的内部或外部或在图形上，对于具体问



题要考虑画图方便且符合要求. ②由于位似中心选择的任意性, 因此作已知图形的位似图形的结果是不唯一的.

26. 【分析】分两种情况讨论, 由相似三角形的性质, 列出等式, 即可求解.

【解答】解: 当 $\triangle PBQ \sim \triangle ABC$ 时, $\frac{PB}{BQ} = \frac{AB}{BC}$,

$$\text{即 } \frac{6-t}{2t} = \frac{6}{8},$$

$$\text{解得 } t = \frac{12}{5};$$

当 $\triangle PBQ \sim \triangle CBA$ 时, $\frac{PB}{BQ} = \frac{BC}{AB}$,

$$\text{即 } \frac{6-t}{2t} = \frac{8}{6},$$

$$\text{解得 } t = \frac{18}{11},$$

综上所述, 当 $\triangle PBQ$ 与 $\triangle ABC$ 相似时, t 的值是 $\frac{12}{5}$ 或 $\frac{18}{11}$.

【点评】本题考查了相似三角形的判定, 利用分类讨论的思想解决问题是解题的关键.

27. 【分析】(1) ①根据题意画出图形即可;

②根据 SAS 证明 $\triangle ADF \cong \triangle EDB$, 根据全等三角形的性质得到 $AF = EB$. 在 $\triangle ABC$ 和 $\triangle DFB$ 中, 根据勾股定理得到 $AB = 8\sqrt{2}$, $BF = 3\sqrt{2}$. 再根据线段的和差关系得到 $AF = AB - BF = 5\sqrt{2}$, 即 $BE = 5\sqrt{2}$.

(2) 根据 AAS 证明 $\triangle ACD \cong \triangle DFE$, 根据全等三角形的性质得到 $EF = DC$. 再根据等腰直角三角形的性质得到 $\sqrt{2}EF = BE$, $\sqrt{2}BC = AB$, 根据等量关系即可得到 $\sqrt{2}BD = BE + AB$.

【解答】解: (1) ①补全图形, 如图 1 所示.

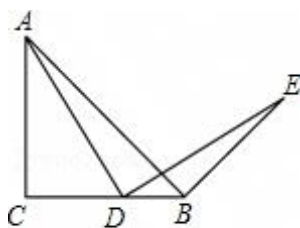


图1

②如图 1②,

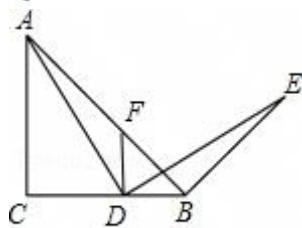


图1②

由题意可知 $AD=DE$, $\angle ADE=90^\circ$.

$\because DF \perp BC$,

$\therefore \angle FDB=90^\circ$.

$\therefore \angle ADF=\angle EDB$.

$\because \angle C=90^\circ$, $AC=BC$,

$\therefore \angle ABC=\angle DFB=45^\circ$.

$\therefore DB=DF$.

$\therefore \triangle ADF \cong \triangle EDB$.

$\therefore AF=EB$.

在 $\triangle ABC$ 和 $\triangle DFB$ 中,

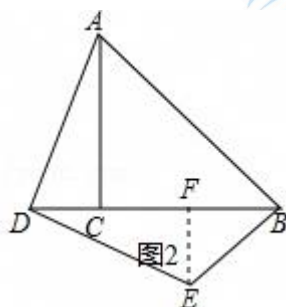
$\because AC=8$, $DF=3$,

$\therefore AB=8\sqrt{2}$, $BF=3\sqrt{2}$.

$AF=AB-BF=5\sqrt{2}$

即 $BE=5\sqrt{2}$.

(2) 如图 2,



$\sqrt{2}BD=BE+AB$.

【点评】考查了作图 - 旋转变换, 全等三角形的判定与性质, 关键是根据题意证明三角形全等, 同时涉及勾股定理, 等腰直角三角形的性质的知识点.

28. **【分析】**(1) 根据相似三角形的判定和性质得出 $\angle BAD=\angle C$, 进而解答即可;



(2) 作 $\triangle ABC$ 的角平分线 AD ，根据相似三角形的判定和性质得出 $AB^2=BD \cdot BC$ ，进而解答即可；

(3) 过点 A 作 $\angle BAC$ 的三等分角， AD ， AE ，分别交 BC 于点 D ， E ，根据相似三角形的判定和性质得出 $AD^2=DE \cdot CD$ ，进而解答即可。

【解答】(1) 证明： $\because AD$ 是 $\triangle ABC$ 的角平分线，

$$\therefore \angle BAC = 2\angle BAD,$$

$$\therefore AB^2 = BD \cdot BC,$$

$$\therefore \frac{AB}{BC} = \frac{BD}{AB},$$

$$\therefore \angle B = \angle B,$$

$$\therefore \triangle ABD \sim \triangle CBA,$$

$$\therefore \angle BAD = \angle C,$$

$$\therefore \angle BAC = 2\angle C,$$

$\therefore \triangle ABC$ 是倍角三角形；

(2) 解：如图2，作 $\triangle ABC$ 的角平分线 AD ，则 $\angle BAC = 2\angle BAD = 2\angle CAD$ ，

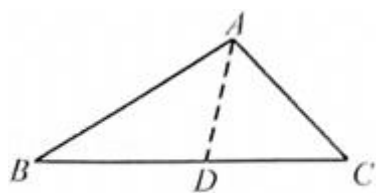


图2

$$\therefore \angle BAC = 2\angle C,$$

$$\therefore \angle BAD = \angle C,$$

$$\therefore \angle B = \angle B,$$

$$\therefore \triangle ABD \sim \triangle CBA,$$

$$\therefore AB^2 = BD \cdot BC,$$

$$\therefore BD = 6.4, \quad CD = 3.6,$$

$$\therefore \angle CAD = \angle C,$$

$$\therefore AD = CD = 3.6,$$

$$\therefore \frac{AD}{AC} = \frac{BD}{AB},$$

$$\therefore \frac{3.6}{AC} = \frac{6.4}{8},$$



$$\therefore AC=4.5;$$

(3) 解：如图 3，过点 A 作 $\angle BAC$ 的三等分角， AD ， AE ，分别交 BC 于点 D ， E ，

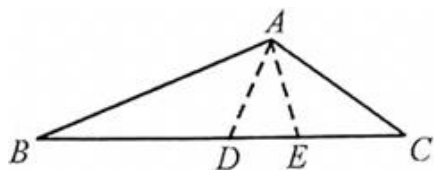


图 3

则 $\angle BAC=3\angle BAD=3\angle DAE=3\angle CAE$ ，

$$\therefore \angle BAC=3\angle C,$$

$$\therefore \angle BAD=\angle C,$$

$$\therefore \angle B=\angle B,$$

$$\therefore \triangle ABD \sim \triangle CBA,$$

$$\therefore AB^2=BD \cdot BC,$$

$$\therefore BD=6.4,$$

$$\therefore CD=3.6,$$

$$\therefore \angle BAE=\angle BEA=2\angle C,$$

$$\therefore BE=AB=8,$$

$$\therefore CE=2, DE=1.6,$$

$$\therefore \angle CHE=\angle C,$$

$$\therefore AE=CE=2,$$

$$\therefore \angle DAE=\angle C, \angle ADC=\angle EDA,$$

$$\therefore \triangle ADE \sim \triangle CDA,$$

$$\therefore AD^2=DE \cdot CD=1.6 \times 3.6,$$

$$\therefore AD=2.4,$$

$$\therefore \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{AD},$$

$$\therefore \frac{2}{AC} = \frac{1.6}{2.4},$$

$$\therefore AC=3.$$

【点评】 本题考查相似三角形的综合问题，考查了“倍角三角形”的定义、相似三角形的判定与性质等知识点，注意掌握辅助线的作法，注意数形结合思想的应用。