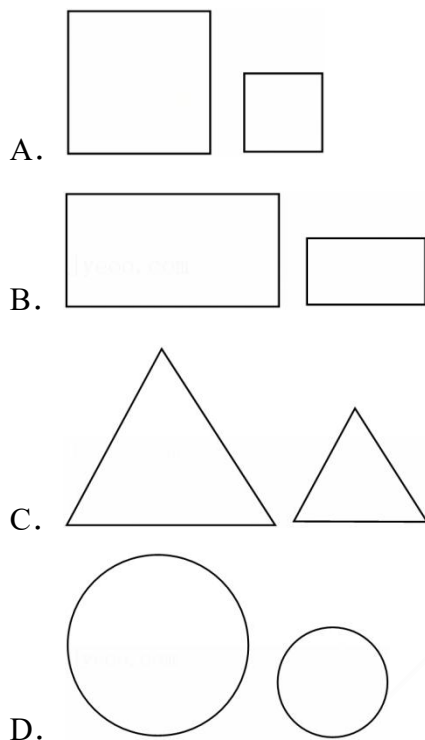




北京课改版九上数学月考卷（五）

一、选择题

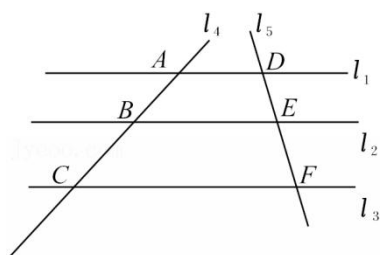
1. 下列形状分别为两个正方形、矩形、正三角形、圆的边框，其中不一定是相似图形的是（ ）



2. 下列长度的各组线段中，是成比例线段的是（ ）

- A. $1\text{cm}, 2\text{cm}, 3\text{cm}, 4\text{cm}$ B. $1\text{cm}, 2\text{cm}, 3\text{cm}, 6\text{cm}$
C. $2\text{cm}, 4\text{cm}, 8\text{cm}, 8\text{cm}$ D. $3\text{cm}, 4\text{cm}, 5\text{cm}, 10\text{cm}$

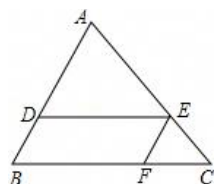
3. 如图，直线 $l_1 \parallel l_2 \parallel l_3$ ，直线 l_4, l_5 被直线 l_1, l_2, l_3 所截，截得的线段分别为 AB, BC, DE, EF ，若 $AB=3, BC=4.5, DE=2$ ，则 EF 的长是（ ）



- A. 2.5 B. 3 C. 3.5 D. 4

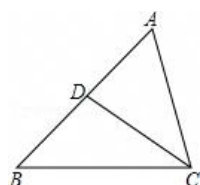


4. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, 点 D, E, F 分别在边 AB, AC, BC 上, 且 $DE \parallel BC, EF \parallel AB$. 若 $AD = 2BD$, 则 $\frac{CF}{BF}$ 的值为 ()



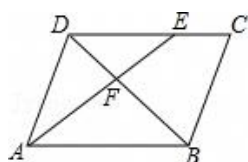
- A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{1}{3}$ C. $\frac{1}{4}$ D. $\frac{2}{3}$

5. 如图, 点 D 是 $\triangle ABC$ 的边 AB 上的一点, 连接 DC , 则下列条件中不能判定 $\triangle ABC \sim \triangle ACD$ 的是 ()



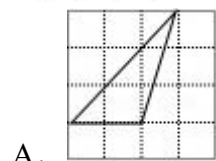
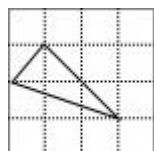
- A. $\angle B = \angle ACD$ B. $\angle ADC = \angle ACB$ C. $\frac{AC}{CD} = \frac{AB}{BC}$ D. $\frac{AC}{AD} = \frac{AB}{AC}$

6. 如图, 在平行四边形 $ABCD$ 中, E 是 DC 上的点, $DE:EC=3:2$, 连接 AE 交 BD 于点 F , 则 $\triangle DEF$ 与 $\triangle BAF$ 的面积之比为 ()

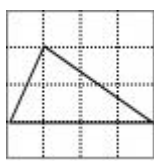


- A. 2:5 B. 3:5 C. 9:25 D. 4:25

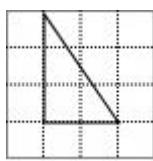
7. 下列四个三角形, 与如图中的三角形相似的是 ()



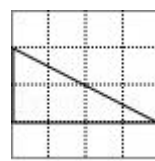
A.



B.



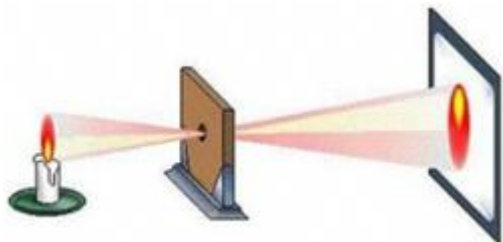
C.



D.



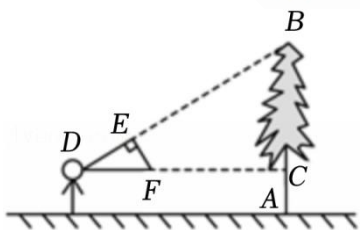
8. 大约在两千四五百年前，墨子和他的学生做了世界上第 1 个小孔成倒像的实验．并在《墨经》中有这样的精彩记录：“景到，在午有端，与景长，说在端”．如图所示的小孔成像实验中，若物距为 10cm ，像距为 15cm ，蜡烛火焰倒立的像的高度是 8cm ，则蜡烛火焰的高度是（ ） cm ．



- A. $\frac{9}{2}$ B. 6 C. $\frac{16}{3}$ D. 8

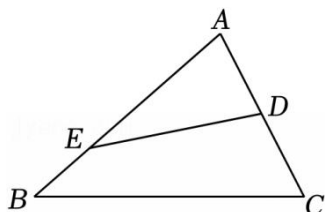
二、填空题

9. 已知 $2x=3y$ ，那么 $\frac{x}{y} = \underline{\hspace{2cm}}$.
10. 已知 a, b, c, d 是成比例线段，其中 $a=3\text{cm}, b=2\text{cm}, c=6\text{cm}$ ，求线段 d 的长为 $\underline{\hspace{2cm}}$.
11. 已知点 C 是线段 AB 的黄金分割点 ($AC > BC$)，若线段 AB 的长 10cm ，则线段 AC 的长为 $\underline{\hspace{2cm}}$.
12. 如图，小明同学用自制的直角三角形纸板 DEF 测量树的高度 AB ，他调整自己的位置，设法使斜边 DF 保持水平，并且边 DE 与点 B 在同一直线上．已知纸板的两条边 $DE=0.4\text{m}$ ， $EF=0.3\text{m}$ ，测得边 DF 离地面的高度 $AC=1.5\text{m}$ ， $CD=20\text{m}$ ，则树高 AB 为 $\underline{\hspace{2cm}}$.

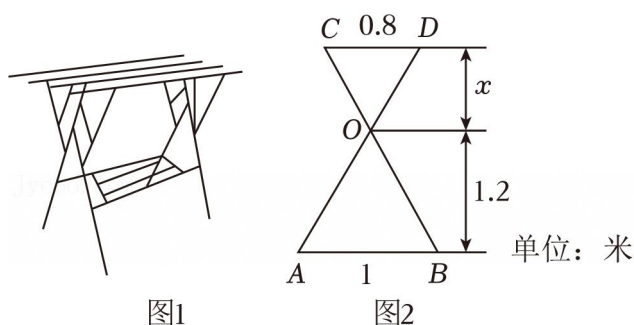




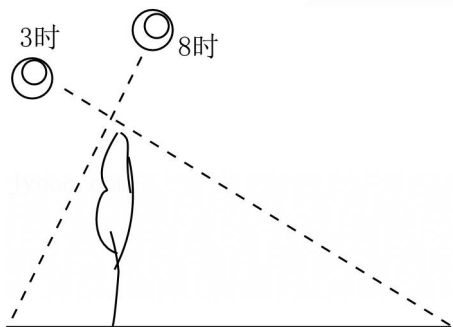
13. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $AB=6$ ， $CA=4$ ，点 D 为 AC 中点，点 E 在 AB 上，当 AE 为_____时， $\triangle ABC$ 与以点 A 、 D 、 E 为顶点的三角形相似.



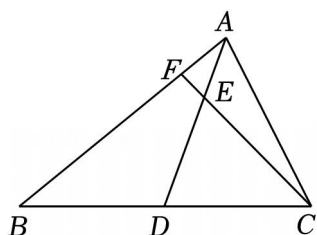
14. 图1是伸缩折叠不锈钢晾衣架的实物图，图2是它的侧面示意图， AD 与 CB 相交于点 O ， $AB \parallel CD$ ，根据图2中的数据可得 x 的值为_____.



15. 如图，小明借助太阳光线测量树高. 在早上8时小明测得树的影长为 $2m$ ，下午3时又测得该树的影长为 $8m$ ，且这两次太阳光线刚好互相垂直，则树高为_____ m .



16. 如图， AD 是 $\triangle ABC$ 的中线， E 是 AD 上一点，且 $AE=\frac{1}{3}AD$ ， CE 的延长线交 AB 于点 F ，若 $AF=1.2$ ，则 $AB=$ _____.

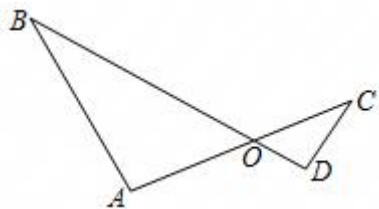




三、解答题

17. 如图, AC , BD 相交于点 O , 且 $\angle ABO = \angle C$.

求证: $\triangle AOB \sim \triangle DOC$.



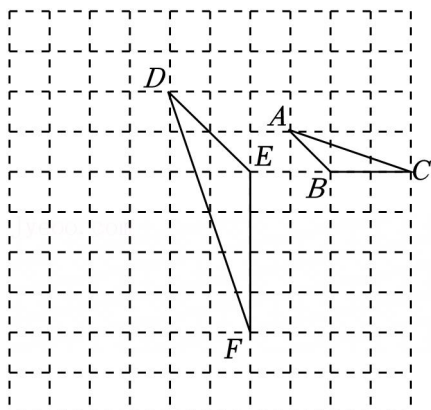
18. 线段 a 、 b 、 c , 且 $\frac{a}{2} = \frac{b}{3} = \frac{c}{4}$.

(1) 求 $\frac{a+b}{b}$ 的值;

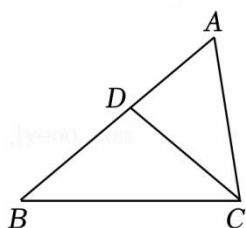
(2) 如果线段 a 、 b 、 c 满足 $a+b+c=27$, 求 $a+b-c$ 的值.



19. 如图，在由边长均为 1 的小正方形组成的网格中有 $\triangle ABC$ 和 $\triangle DEF$ ，求证： $\triangle ABC \sim \triangle DEF$.



20. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， D 为 AB 上一点， $\angle ACD = \angle B$ ， $AC = 6$ ， $AD = 4$ 。求 AB 的长。

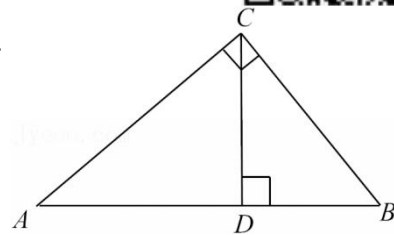




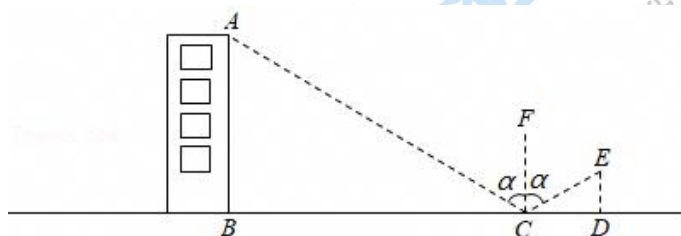
21. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle ACB=90^\circ$ ， CD 是斜边 AB 上的高.

(1) 求证： $\triangle ACD \sim \triangle CBD$;

(2) 若 $AD=3$ ， $BD=2$ ，求 CD 的长.



22. 为了测量水平地面上一栋建筑物 AB 的高度，学校数学兴趣小组做了如下的探索：根据光的反射定律，利用一面镜子和一根皮尺，设计如图所示的测量方案：先在水平地面上放置一面平面镜，并在镜面上做标记点 C ，后退至点 D 处恰好看到建筑物 AB 的顶端 A 在镜子中的像与镜面上的标记点 C 重合，法线是 FC ，小军的眼睛与地面距离 DE 是 $1.65m$ ， BC 、 CD 的长分别为 $60m$ 、 $3m$ ，求建筑物 AB 的高度.

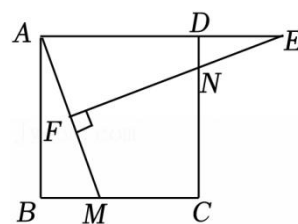




23. 如图，正方形 $ABCD$ 中， M 为 BC 上一点， F 是 AM 的中点， $EF \perp AM$ ，垂足为 F ，交 AD 的延长线于点 E ，交 DC 于点 N .

(1) 求证： $\triangle ABM \sim \triangle EFA$;

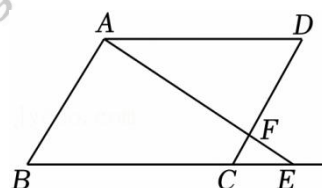
(2) 若 $AB=8$ ， $BM=6$ ，求 AE 的长.



24. 如图，在平行四边形 $ABCD$ 中， $AB=8$. 在 BC 的延长线上取一点 E ，使 $CE=\frac{1}{3}BC$ ，连接 AE ， AE 与 CD 交于点 F .

(1) 求证： $\triangle ADF \sim \triangle ECF$;

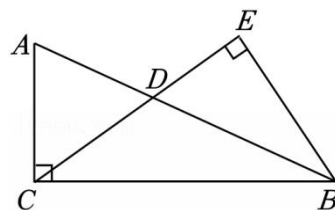
(2) 求 DF 的长.





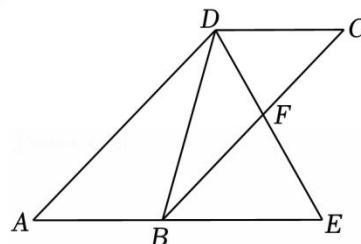
25. 如图，在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle ACB=90^\circ$ ，点 D 在 AB 上， $CA=CD$ ，过点 B 作 $BE\perp CD$ ，交 CD 的延长线于点 E .

- (1) 求证： $\triangle ABC\sim\triangle DBE$;
- (2) 如果 $BC=5$ ， $BE=3$ ，求 AC 的长.



26. 如图，在平行四边形 $ABCD$ 中，连接 DB ， F 是边 BC 上一点，连接 DF 并延长，交 AB 的延长线于 E ，且 $\angle EDB=\angle A$.

- (1) 求证： $\triangle BDF\sim\triangle BCD$;
- (2) 如果 $BD=3\sqrt{5}$ ， $BC=9$ ，求 BF 的值.

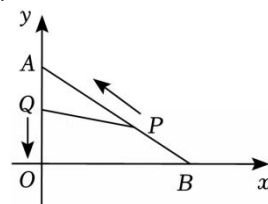




27. 如图，在平面直角坐标系中，已知 $OA=6\text{cm}$ ， $OB=8\text{cm}$ ．点 P 从点 B 开始沿 BA 边向终点 A 以 1cm/s 的速度移动；点 Q 从点 A 开始沿 AO 边向终点 O 以 1cm/s 的速度移动．有一点到达终点，另一点也停止运动．若 P ， Q 同时出发，运动时间为 t (s)．

(1) 用含 t 的代数式分别表示线段 AQ 和 AP 的长；

(2) 当 t 为何值时， $\triangle APQ$ 与 $\triangle AOB$ 相似？

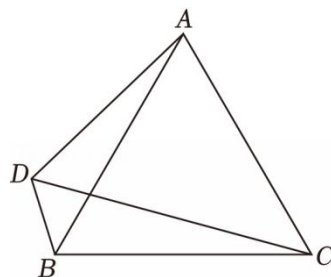


28. 如图，在等边 $\triangle ABC$ 中，作 $\angle ACD=\angle ABD=45^\circ$ ，边 CD 、 BD 交于点 D ，连接 AD ．

(1) 请直接写出 $\angle CDB$ 的度数；

(2) 求 $\angle ADC$ 的度数；

(3) 用等式表示线段 AD 、 BD 、 CD 三者之间的数量关系，并证明．





北京课改版九上数学月考卷（五）

参考答案与试题解析

一、选择题

1. **【分析】** 根据相似图形的定义，形状相同，可得出答案.

【解答】 解：A、两图形形状相同，是相似图形，不符合题意；

B、两图形形状不同，不是相似图形，符合题意；

C、两图形形状相同，是相似图形，不符合题意；

D、两图形形状相同，是相似图形，不符合题意；

故选：B.

【点评】 本题主要考查相似图形的定义，掌握相似图形形状相同是解题的关键.

2. **【分析】** 根据比例线段的性质，让最小的数和最大的数相乘，另外两个数相乘，看它们的积是否相等即得答案.

【解答】 解：A、 $\because 1 \times 4 \neq 2 \times 3$ ， $\therefore$ 四条线段不成比例；

B、 $\because 1 \times 6 = 2 \times 3$ ， $\therefore$ 四条线段成比例；

C、 $\because 2 \times 8 \neq 4 \times 8$ ， $\therefore$ 四条线段不成比例；

D、 $\because 3 \times 10 \neq 4 \times 5$ ， $\therefore$ 四条线段不成比例；

故选：B.

【点评】 本题考查了比例线段，熟练掌握比例线段的性质是关键.

3. **【分析】** 根据平行线分线段成比例定理解答即可.

【解答】 解： $\because$ 直线 $l_1 \parallel l_2 \parallel l_3$ ，

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

$$\because AB=3, BC=4.5, DE=2,$$

$$\therefore \frac{3}{4.5} = \frac{2}{EF},$$

$$\therefore EF=3.$$

故选：B.

【点评】 本题主要考查了平行线分线段成比例的性质，能够熟练运用其性质是解题的关键.

4. **【分析】** 根据平行线分线段成比例定理得出 $\frac{AD}{BD} = \frac{AE}{EC} = \frac{BF}{CF} = 2$ ，即可得出答案.

【解答】 解： $\because DE \parallel BC, EF \parallel AB, AD=2BD$ ，



$$\therefore \frac{AD}{BD} = \frac{AE}{EC} = 2, \quad \frac{AE}{EC} = \frac{BF}{CF} = 2,$$

$$\therefore \frac{CF}{BF} = \frac{1}{2},$$

故选：A.

【点评】 本题考查了平行线分线段成比例定理的应用，注意：一组平行线截两条直线，所截得的对应线段成比例.

5. **【分析】** $\triangle ABC$ 和 $\triangle ACD$ 有公共角，然后根据相似三角形的判定方法对各选项进行判断.

【解答】 解： $\because \angle DAC = \angle CAB$,

$\therefore$ 当 $\angle ACD = \angle B$ 或 $\angle ADC = \angle ACB$ ，可根据有两组角对应相等的两个三角形相似可判断 $\triangle ACD \sim \triangle ABC$;

当 $\frac{AD}{AC} = \frac{AC}{AB}$ 时，可根据两组对应边的比相等且夹角对应相等的两个三角形相似可判断 $\triangle ACD \sim \triangle ABC$.

故选：C.

【点评】 本题考查了相似三角形的判定：两边及其夹角法：两组对应边的比相等且夹角对应相等的两个三角形相似；有两组角对应相等的两个三角形相似.

6. **【分析】** 根据平行四边形的性质可得出 $CD \parallel AB$ ，进而可得出 $\triangle DEF \sim \triangle BAF$ ，根据相似三角形的性质结合 $DE:EC=3:2$ ，即可得出 $\triangle DEF$ 与 $\triangle BAF$ 的面积之比，此题得解.

【解答】 解： $\because$ 四边形 $ABCD$ 为平行四边形，

$\therefore CD \parallel AB$,

$\therefore \triangle DEF \sim \triangle BAF$.

$\because DE:EC=3:2$,

$$\therefore \frac{DE}{BA} = \frac{3}{3+2} = \frac{3}{5},$$

$$\therefore \frac{S_{\triangle DEF}}{S_{\triangle BAF}} = \left(\frac{DE}{BA}\right)^2 = \frac{9}{25}.$$

故选：C.

【点评】 本题考查了相似三角形的判定与性质以及平行四边形的性质，牢记相似三角形的面积比等于相似比的平方是解题的关键.

7. **【分析】** 本题主要应用两三角形相似的判定定理，三边对应成比例，做题即可.

【解答】 解：设单位正方形的边长为 1，给出的三角形三边长分别为 $\sqrt{2}$ ， $2\sqrt{2}$ ， $\sqrt{10}$.

A、三角形三边分别是 2， $\sqrt{10}$ ， $3\sqrt{2}$ ，与给出的三角形的各边不成比例，故 A 选项错误；



B、三角形三边 $\sqrt{3}$, 4, $\sqrt{13}$, 与给出的三角形的各边不成比例, 故 B 选项错误;

C、三角形三边 2, 3, $\sqrt{13}$, 与给出的三角形的各边不成比例, 故 C 选项错误;

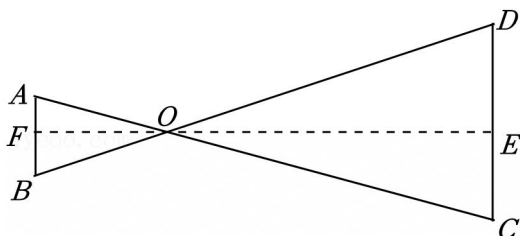
D、三角形三边 2, 4, $2\sqrt{5}$, 与给出的三角形的各边成比例, 故 D 选项正确.

故选: D.

【点评】此题考查三边对应成比例, 两三角形相似判定定理的应用, 难度不大.

8. 【分析】过点 O 作 $OE \perp CD$, 垂足为 E, 延长 EO 交 AB 于点 F, 根据题意可得: $OE = 15\text{cm}$, $CD = 8\text{cm}$, $OF = 10\text{cm}$, $AB \parallel CD$, 然后利用平行线的性质可得: $\angle A = \angle C$, $\angle B = \angle D$ 从而可得 $\triangle ABO \sim \triangle CDO$, 然后利用相似三角形的性质进行计算, 即可解答.

【解答】解: 如图: 过点 O 作 $OE \perp CD$, 垂足为 E, 延长 EO 交 AB 于点 F,



由题意得:

$$OE = 15\text{cm}, CD = 8\text{cm}, AB \parallel CD,$$

$$\therefore OF \perp AB,$$

$$\therefore OF = 10\text{cm},$$

$$\therefore AB \parallel CD,$$

$$\therefore \angle A = \angle C, \angle B = \angle D,$$

$$\therefore \triangle ABO \sim \triangle CDO,$$

$$\therefore \frac{OF}{OE} = \frac{AB}{CD},$$

$$\therefore \frac{10}{15} = \frac{AB}{8},$$

$$\text{解得: } AB = \frac{16}{3},$$

$$\therefore \text{蜡烛火焰的高度是 } \frac{16}{3}\text{cm},$$

故选: C.

【点评】本题考查了相似三角形的应用, 熟练掌握相似三角形的判定与性质是解题的关键.



二、填空题

9. **【分析】** 根据比例的性质进行计算，即可解答.

【解答】 解： $\because 2x=3y$,

$$\therefore \frac{x}{y} = \frac{3}{2},$$

故答案为： $\frac{3}{2}$.

【点评】 本题考查了比例的性质，熟练掌握比例的性质是解题的关键.

10. **【分析】** 如果其中两条线段的乘积等于另外两条线段的乘积，则四条线段叫成比例线段. 根据定义 $ad=cb$ ，将 a ， b 及 c 的值代入即可求得 d .

【解答】 解： 已知 a ， b ， c ， d 是成比例线段，

根据比例线段的定义得： $ad=cb$ ，

代入 $a=3\text{cm}$ ， $b=2\text{cm}$ ， $c=6\text{cm}$ ，

解得： $d=4$ ，

则 $d=4\text{cm}$.

故答案为： 4cm .

【点评】 本题考查了比例线段的定义：若四条线段 a ， b ， c ， d 有 $a:b=c:d$ ，那么就说这四条线段成比例.

11. **【分析】** 根据黄金分割的定义得 $AC=\frac{\sqrt{5}-1}{2}AB$ ，代入 AB 的长计算即可.

【解答】 解： $\because$ 点 C 是线段 AB 的黄金分割点 ($AC>BC$)， $AB=10\text{cm}$ ，

$$\therefore AC=\frac{\sqrt{5}-1}{2}AB=\frac{\sqrt{5}-1}{2}\times 10\text{cm}=(5\sqrt{5}-5)\text{cm},$$

故答案为： $(5\sqrt{5}-5)\text{cm}$.

【点评】 本题主要考查了黄金分割的定义，熟记黄金分割的比值是解题的关键.

12. **【分析】** 利用直角三角形 DEF 和直角三角形 BCD 相似求得 BC 的长后加上小明同学的身高即可求得树高 AB .

【解答】 解： $\because \angle DEF=\angle BCD=90^\circ$ ， $\angle D=\angle D$ ，

$$\therefore \triangle DEF \sim \triangle DCB,$$

$$\therefore \frac{BC}{EF} = \frac{DC}{DE},$$

$$\because DE=0.4\text{m}, EF=0.3\text{m}, AC=1.5\text{m}, CD=20\text{m},$$



$$\therefore \frac{BC}{0.3} = \frac{20}{0.4},$$

$$\therefore BC = 15 \text{ (m)},$$

$$\therefore AB = AC + BC = 1.5 + 15 = 16.5 \text{ (m)}.$$

故答案为: $16.5m$.

【点评】 本题考查了相似三角形的应用, 解题的关键是从实际问题中整理出相似三角形的模型.

13. **【分析】** 先得到 $AD = \frac{1}{2}AC = 2$, 再分 $\frac{AE}{AD} = \frac{AB}{AC}$ 与 $\frac{AD}{AE} = \frac{AB}{AC}$ 两种情况讨论即可解答.

【解答】 解: 当 $\frac{AE}{AD} = \frac{AB}{AC}$ 时,

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

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

$$\therefore AE = \frac{AB \cdot AD}{AC} = \frac{6 \times 2}{4} = 3,$$

当 $\frac{AD}{AE} = \frac{AB}{AC}$ 时,

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

$$\therefore \triangle ADE \sim \triangle ABC,$$

$$\therefore AE = \frac{AC \cdot AD}{AB} = \frac{4 \times 2}{6} = \frac{4}{3},$$

综上, $AE = 3$ 或 $\frac{4}{3}$,

故答案为: 3 或 $\frac{4}{3}$.

【点评】 本题考查了相似三角形的判定, 解题的关键是分类讨论思想的运用及熟练掌握相似三角形的判定定理.

14. **【分析】** 在图 2 中, 过点 O 作 $MN \perp AB$ 于点 M , MN 交 CD 于点 N , 则 $ON = x$, $OM = 1.2$, 由 $AB \parallel CD$, 可得出 $\triangle OCD \sim \triangle OBA$, 再利用相似三角形的性质, 即可求出 x 的值.

【解答】 解: 在图 2 中, 过点 O 作 $MN \perp AB$ 于点 M , MN 交 CD 于点 N , 则 $ON = x$, $OM = 1.2$,

$$\because AB \parallel CD,$$

$$\therefore \triangle OCD \sim \triangle OBA,$$

$$\therefore \frac{ON}{OM} = \frac{CD}{AB},$$



$$\therefore \text{即} \frac{x}{1.2} = \frac{0.8}{1},$$

$$\therefore x = 0.96.$$

故答案为：0.96.

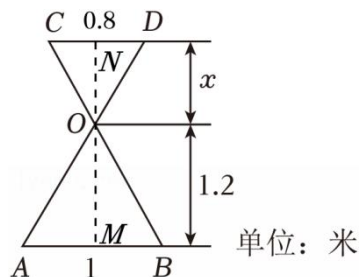
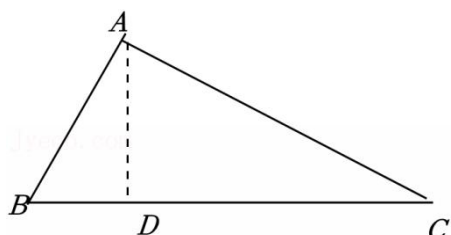


图2

【点评】本题考查了相似三角形的判定与性质，牢记“相似三角形的一切对应线段的比等于相似比”是解题的关键。

15. 【分析】先根据题意作出相应的图，然后可根据条件得到 $\triangle ADB \sim \triangle CDA$ ，最后利用相似比即可得解。

【解答】解：根据题意作图， $BD = 2m$ ， $CD = 8m$ ， $\angle BAC = 90^\circ$ ， $AD \perp BC$ ，



$$\because \angle BAD + \angle CAD = 90^\circ, \angle BAD + \angle B = 90^\circ,$$

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

$$\because \angle ADB = \angle CDA = 90^\circ,$$

$$\therefore \triangle ADB \sim \triangle CDA,$$

$$\therefore \frac{BD}{AD} = \frac{AD}{CD},$$

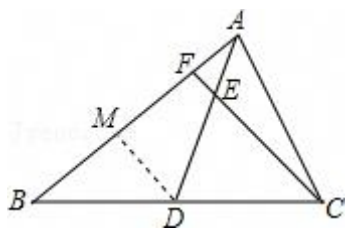
$$\therefore AD^2 = BD \cdot CD = 16, AD = 4m.$$

故答案为：4.

【点评】本题考查了相似三角形的应用，掌握相似三角形的性质与判定是解题关键。

16. 【分析】过D作 $DM \parallel CF$ 交AB于M，求出 $BM = MF$ ，根据平行线分线段成比例定理求出

$$\frac{AF}{AM} = \frac{AE}{AD} = \frac{1}{3}, \text{即可得出 } AB = 5AF, \text{代入求出即可.}$$



【解答】解：

过 D 作 $DM \parallel CF$ 交 AB 于 M ,

$\because AD$ 是 $\triangle ABC$ 的中线,

$\therefore BM = MF$,

$\because DM \parallel CF$,

$\therefore \triangle AFE \sim \triangle AMD$,

$$\therefore \frac{AE}{AD} = \frac{AF}{AM},$$

$$\therefore AE = \frac{1}{3}AD,$$

$$\therefore AF = \frac{1}{3}AM,$$

$\because BM = MF$,

$$\therefore AF = \frac{1}{5}AB,$$

$$\therefore AF = 1.2,$$

$$\therefore AB = 5 \times 1.2 = 6,$$

故答案为：6.

【点评】本题考查了平行线分线段成比例定理和相似三角形的性质和判定的应用，关键是求出 $AF = \frac{1}{5}AB$.

三、解答题

17. 【分析】根据相似三角形的判定解答即可.

【解答】证明： $\because AC, BD$ 相交于的点 O ,

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

又 $\because \angle ABO = \angle C$,

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

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



18. 【分析】(1) 设 $\frac{a}{2} = \frac{b}{3} = \frac{c}{4} = t$, 则 $a=2t$, $b=3t$, 然后把它们代入 $\frac{a+b}{b}$ 中进行分式的运算即可;

(2) 设 $\frac{a}{2} = \frac{b}{3} = \frac{c}{4} = t$, 则 $a=2t$, $b=3t$, $c=4t$, 则利用 $a+b+c=27$ 可求出 t , 然后利用 $a+b-c=t$ 求解.

【解答】解: (1) 设 $\frac{a}{2} = \frac{b}{3} = \frac{c}{4} = t$,

$$\therefore a=2t, b=3t,$$

$$\therefore \frac{a+b}{b} = \frac{2t+3t}{3t} = \frac{5}{3};$$

$$(2) \text{ 设 } \frac{a}{2} = \frac{b}{3} = \frac{c}{4} = t,$$

$$\therefore a=2t, b=3t, c=4t,$$

$$\therefore a+b+c=27,$$

$$\therefore 2t+3t+4t=27, \text{ 解得 } t=3,$$

$$\therefore a+b-c=2t+3t-4t=t=3.$$

【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, 简称比例线段.

19. 【分析】分别计算两个三角形三条边的长, 再根据三边成比例的两三角形相似可得结论.

【解答】解: 根据网格可知:

$$\triangle ABC \text{ 三边的长分别为: } AB=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}, BC=2, AC=\sqrt{3^2+1^2}=\sqrt{10},$$

$$\triangle DEF \text{ 三边的长分别为: } DF=\sqrt{2^2+2^2}=2\sqrt{2}, DE=4, EF=\sqrt{2^2+6^2}=2\sqrt{10},$$

$$\therefore \frac{AB}{DF} = \frac{BC}{DE} = \frac{\sqrt{10}}{2\sqrt{10}} = \frac{1}{2},$$

$$\therefore \triangle ABC \sim \triangle DEF.$$

【点评】此题考查的是相似三角形的判定, 掌握其判定方法是解决此题的关键.

20. 【分析】根据 $\angle ACD = \angle B$, $\angle A$ 为公共角, 可证 $\triangle ACD \sim \triangle ABC$, 根据相似三角形的性质

可得 $\frac{AC}{AB} = \frac{AD}{AC}$, $AC=6$, $AD=4$, 代入即可求解.

【解答】解: $\because \angle ACD = \angle B$, $\angle A = \angle A$,

$$\therefore \triangle ACD \sim \triangle ABC,$$

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

$$\therefore AC=6, AD=4,$$



$$\therefore \frac{6}{AB} = \frac{4}{6},$$

$$\therefore AB = 9.$$

【点评】 本题主要考查相似三角形的判定与性质，熟练掌握证明三角形的方法和相似三角形的性质是解题关键.

21. **【分析】** (1) 根据两角对应相等的两个三角形相似证明即可.

(2) 利用相似三角形的性质证明 $CD^2 = AD \cdot DB$ ，可得结论.

【解答】 (1) 证明： $\because CD \perp AB$,

$$\therefore \angle CDA = \angle CDB = 90^\circ,$$

$$\because \angle ACB = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle ACD + \angle BCD = 90^\circ, \quad \angle BCD + \angle B = 90^\circ,$$

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

$$\therefore \triangle ACD \sim \triangle CBD.$$

(2) 解： $\because \triangle ACD \sim \triangle CBD$,

$$\therefore \frac{AD}{CD} = \frac{CD}{BD},$$

$$\therefore CD^2 = AD \cdot DB,$$

$$\because AD = 3, \quad BD = 2,$$

$$\therefore CD^2 = 6,$$

$$\because CD > 0,$$

$$\therefore CD = \sqrt{6}.$$

【点评】 本题考查射影定理，相似三角形的判定和性质等知识，解题的关键是掌握相似三角形的判定方法，属于中考常考题型.

22. **【分析】** 根据镜面反射的性质求出 $\triangle ABC \sim \triangle EDC$ ，再根据对应边的比相等求得答案.

【解答】 解：根据题意，易得 $\angle ABC = \angle EDC = 90^\circ$ ， $\angle ACB = \angle ECD$ ，

则 $\triangle ABC \sim \triangle EDC$ ，

$$\text{所以 } \frac{AB}{ED} = \frac{BC}{DC}, \text{ 即 } \frac{AB}{1.65} = \frac{60}{3},$$

解得： $AB = 33$ ，

答：建筑物 AB 的高度为 $33m$.



【点评】此题考查相似三角形的应用，应用反射的基本性质，得出三角形相似，运用相似比即可解答.

23. 【分析】(1) 由正方形的性质得出 $AB=AD$, $\angle B=90^\circ$, $AD \parallel BC$, 得出 $\angle AMB = \angle EAF$, 再由 $\angle B = \angle AFE$, 即可得出结论;

(2) 由勾股定理求出 AM , 可求出 AF , 由 $\triangle ABM \sim \triangle EFA$ 得出比例式, 即可求出 AE 的长.

【解答】(1) 证明: $\because$ 四边形 $ABCD$ 是正方形,

$$\therefore AB=AD, \angle B=90^\circ, AD \parallel BC,$$

$$\therefore \angle AMB = \angle EAF,$$

$$\text{又} \because EF \perp AM,$$

$$\therefore \angle AFE = 90^\circ,$$

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

$$\therefore \triangle ABM \sim \triangle EFA;$$

(2) 解: $\because$ 四边形 $ABCD$ 是正方形, $AB=8$, $BM=6$,

$$\therefore \angle B=90^\circ, AD=AB=8,$$

$$\therefore AM = \sqrt{AB^2 + BM^2} = 10,$$

$\because F$ 是 AM 的中点,

$$\therefore AF = \frac{1}{2}AM = 5,$$

$$\because \triangle ABM \sim \triangle EFA,$$

$$\therefore \frac{BM}{FA} = \frac{MA}{AE},$$

$$\text{即} \frac{6}{5} = \frac{10}{AE},$$

$$\therefore AE = \frac{25}{3}.$$

【点评】本题考查正方形的性质、相似三角形的判定与性质、勾股定理, 熟练掌握正方形的性质, 并能进行推理计算是解题的关键.

24. 【分析】(1) 由平行四边形的性质可得出 $AD \parallel BE$, 从而得出 $\angle DAF = \angle CEF$, $\angle ADF = \angle ECF$, 即证明 $\triangle ADF \sim \triangle ECF$;

(2) 由平行四边形的性质可得出 $AD=BC$, $AB=CD=8$, 即得出 $\frac{AD}{CE} = 3$, 再根据相似三角形的性质可得出 $\frac{AD}{CE} = \frac{DF}{CF}$, 即 $\frac{DF}{CF} = 3$, 最后结合 $CD=DF+CF$, 即可求出 DF 的长.



【解答】(1) 证明: $\because$ 四边形 $ABCD$ 为平行四边形,

$\therefore AD \parallel BC$, 即 $AD \parallel BE$,

$\therefore \angle DAF = \angle CEF$, $\angle ADF = \angle ECF$,

$\therefore \triangle ADF \sim \triangle ECF$;

(2) 解: $\because$ 四边形 $ABCD$ 为平行四边形,

$\therefore AD = BC$, $AB = CD = 8$,

$\therefore CE = \frac{1}{3}AD$, 即 $\frac{AD}{CE} = 3$.

$\because \triangle ADF \sim \triangle ECF$,

$\therefore \frac{AD}{CE} = \frac{DF}{CF}$, 即 $\frac{DF}{CF} = 3$.

$\because CD = DF + CF$,

$\therefore DF = \frac{3}{4}CD = 6$.

【点评】 本题考查平行四边形的性质, 三角形相似的判定和性质. 熟练掌握三角形相似的判定定理及其性质是解题关键.

25. **【分析】**(1) 由 $\angle ACB = 90^\circ$, $BE \perp CD$, 得 $\angle ACB = \angle E$, 由 $CA = CD$, 得 $\angle A = \angle CDA = \angle BDE$, 即可根据“两角分别相等的两个三角形相似”证明 $\triangle ABC \sim \triangle DBE$.

(2) 先根据勾股定理求得 $CE = \sqrt{BC^2 - BE^2} = 4$, 则 $DE = 4 - CD = 4 - AC$, 再根据相似三角形的对应边成比例列方程得 $\frac{AC}{4-AC} = \frac{5}{3}$, 即可求得 $AC = \frac{5}{2}$.

【解答】(1) 证明: $\because \angle ACB = 90^\circ$, $BE \perp CD$,

$\therefore \angle ACB = \angle E = 90^\circ$,

$\therefore CA = CD$,

$\therefore \angle A = \angle CDA$,

$\therefore \angle BDE = \angle CDA$,

$\therefore \angle A = \angle BDE$,

$\therefore \triangle ABC \sim \triangle DBE$.

(2) 解: $\angle E = 90^\circ$, $BC = 5$, $BE = 3$,

$\therefore CE = \sqrt{BC^2 - BE^2} = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$,

$\therefore DE = 4 - CD = 4 - AC$,

$\therefore \triangle ABC \sim \triangle DBE$,



$$\therefore \frac{AC}{DE} = \frac{BC}{BE},$$

$$\therefore \frac{AC}{4-AC} = \frac{5}{3},$$

$$\therefore AC = \frac{5}{2},$$

$\therefore AC$ 的长是 $\frac{5}{2}$.

【点评】此题重点考查相似三角形的判定与性质、勾股定理的应用等知识，证明 $\angle A = \angle BDE$ 从而证明 $\triangle ABC \sim \triangle DBE$ 是解题的关键。

26. **【分析】**(1) 根据平行四边形对角相等可得 $\angle A = \angle C$ ，又 $\angle EDB = \angle A$ ，等量代换可得 $\angle C = \angle EDB$ ，再结合公共角 $\angle DBC = \angle FBD$ ，即可证明 $\triangle BDF \sim \triangle BCD$ ；

(2) 根据 (1) 的结论，列出比例式代入数值计算可得 $BF = 5$.

【解答】(1) 证明： $\because$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形，

$$\therefore \angle A = \angle C,$$

$$\because \angle EDB = \angle A,$$

$$\therefore \angle C = \angle EDB,$$

$$\text{又} \because \angle DBC = \angle FBD,$$

$$\therefore \triangle BDF \sim \triangle BCD;$$

(2) 解： $\because \triangle BDF \sim \triangle BCD$,

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

$$\because BD = 3\sqrt{5}, BC = 9,$$

$$\therefore BF = \frac{BD^2}{BC} = \frac{(3\sqrt{5})^2}{9} = 5.$$

【点评】本题考查了平行四边形的性质，相似三角形的性质与判定，掌握相似三角形的性质与判定是解题的关键。

27. **【分析】**(1) 利用勾股定理列式求出 AB ，再表示出 AP ；

(2) 分 $\angle APQ$ 和 $\angle AQP$ 是直角两种情况，利用相似三角形对应边成比例列式求解即可。

【解答】解：(1) $\because OA = 6\text{cm}$ ， $OB = 8\text{cm}$ ，

$$\therefore AB = \sqrt{AO^2 + BO^2} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10 \text{ (cm)},$$

$\because$ 点 P 的速度是每秒 1 个单位，点 Q 的速度是每秒 1 个单位，

$$\therefore AQ = t\text{cm}, AP = (10 - t)\text{cm};$$



(2) ① $\angle APQ$ 是直角时, $\triangle APQ \sim \triangle AOB$,

$$\therefore \frac{AP}{AO} = \frac{AQ}{AB},$$

$$\text{即 } \frac{10-t}{6} = \frac{t}{10},$$

解得 $t = \frac{25}{4} > 6$, 舍去;

② $\angle AQP$ 是直角时, $\triangle AQP \sim \triangle AOB$,

$$\therefore \frac{AQ}{AO} = \frac{AP}{AB},$$

$$\text{即 } \frac{t}{6} = \frac{10-t}{10},$$

解得 $t = \frac{15}{4}$,

综上所述, $t = \frac{15}{4}$ 时, $\triangle APQ$ 与 $\triangle AOB$ 相似.

【点评】 本题主要考查了相似三角形的判定, 根据对应边成比例两相似三角形的判定分类讨论是解题的关键.

28. **【分析】** (1) 如图, 设 AB 交 CD 于点 O . 利用“8 字型”证明角相等即可;

(2) 由 $\triangle DBO \sim \triangle ACE$, 推出 $\frac{DO}{AO} = \frac{OB}{OC}$, 可得 $\frac{DO}{OB} = \frac{AO}{OC}$, $\angle AOD = \angle BOC$, 推出 $\triangle AOD \sim \triangle COB$, 即可解决问题;

(3) 结论: $DC = DB + DA$. 在 DC 上截取 $DE = DB$, 连接 BE . 利用全等三角形的性质即可证明;

【解答】 解: (1) 如图 1, 设 AB 交 CD 于点 O .

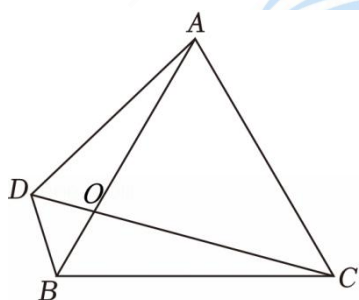


图1

$$\therefore \angle DBO = \angle ACO, \angle BOD = \angle AOC,$$

$$\therefore \angle BDO = \angle OAC,$$

$\therefore \triangle ABC$ 是等边三角形,

$$\therefore \angle OAC = 60^\circ,$$



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

$$(2) \because \angle DOB = \angle AOC, \angle DBO = \angle ACO,$$

$$\therefore \triangle DBO \sim \triangle ACO,$$

$$\therefore \frac{DO}{AO} = \frac{OB}{OC},$$

$$\therefore \frac{DO}{OB} = \frac{AO}{OC},$$

$$\because \angle AOD = \angle BOC,$$

$$\therefore \triangle AOD \sim \triangle COB,$$

$$\therefore \angle ADO = \angle ABC = 60^\circ.$$

$$\text{即 } \angle ADC = 60^\circ.$$

(3) 结论: $CD = BD + AD$. 理由如下:

在 DC 上截取 $DE = DB$, 连接 BE , 如图 2,

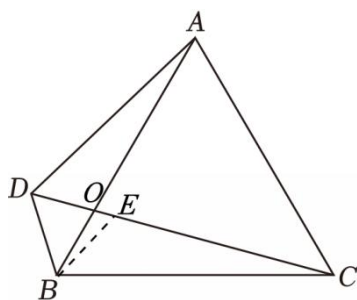


图2

$$\because DB = DE, \angle BDE = 60^\circ,$$

$\therefore \triangle BDE$ 是等边三角形,

$$\therefore \angle DBE = 60^\circ, BD = BE,$$

$$\because \angle DBE = \angle ABC = 60^\circ,$$

$$\therefore \angle ABD = \angle CBE,$$

$$\because BD = BE, BA = BC,$$

$$\therefore \triangle ABD \cong \triangle CBE \text{ (SAS)},$$

$$\therefore AD = EC,$$

$$\therefore CD = DE + EC = BD + AD.$$

【点评】 本题考查等边三角形的性质, 全等三角形的判定和性质, 相似三角形的判定和性质等知识, 解题的关键是熟练掌握基本知识, 属于中考常考题型.