

专题 1.3 含 30° 角的直角三角形性质专项训练 (30 道)

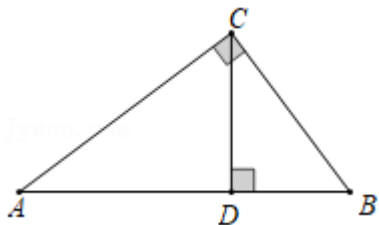
【北师大版】

考卷信息:

本套训练卷共 30 题, 选择题 10 道, 填空题 10 道, 解答题 10 道, 题型针对性较高, 覆盖面广, 选题有深度, 综合性较强!

一. 选择题 (共 10 小题)

1. (2021 秋·娄底区校级月考) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle ACB=90^\circ$, CD 是 AB 边上的高, $\angle A=30^\circ$, 则下列结论中正确的是 ()



- A. $AC=2AD$ B. $CD=2BD$ C. $BC=2CD$ D. $BC=2BD$

【解题思路】根据直角三角形的性质可得在直角三角形 ACB 中 $AB=2BC$, 在直角 $\triangle CDB$ 中 $BC=2BD$, 在直角 $\triangle ACD$ 中 $AC=2CD$.

【解答过程】解: 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle ACB=90^\circ$,

$\therefore \triangle ACB$ 是直角三角形,

$\because \angle A=30^\circ$,

$\therefore AB=2BC$,

$\because CD$ 是 AB 边上的高,

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

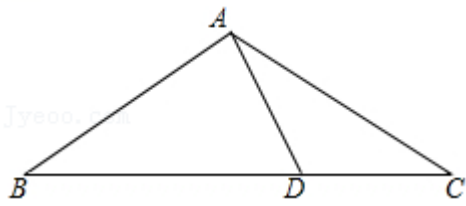
$\therefore \angle ACD=60^\circ$,

$\therefore \angle DCB=30^\circ$,

$\therefore BC=2BD, AC=2CD$.

故选: D.

2. (2021 春·丹东期末) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $AB=AC$, $AD \perp AB$ 交 BC 于点 D , $\angle BAC=120^\circ$, $AD=4$, 则 BC 的长为 ()



- A. 8 B. 10 C. 11 D. 12

【解题思路】依据等腰三角形的内角和，即可得到 $\angle C = \angle B = 30^\circ$ ，依据 $AD \perp AB$ 交 BC 于点 D ，即可得到 $BD = 2AD = 8$ ， $\angle CAD = 30^\circ = \angle B$ ， $CD = AD = 4$ ，进而得出 BC 的长。

【解答过程】解： $\because \triangle ABC$ 中， $AB = AC$ ， $\angle BAC = 120^\circ$ ，

$\therefore \angle C = \angle B = 30^\circ$ ，

$\because AD \perp AB$ 交 BC 于点 D ，

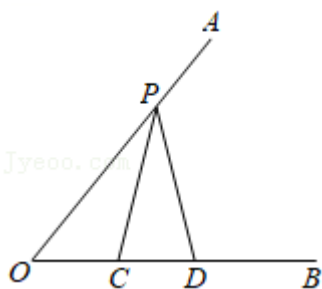
$\therefore BD = 2AD = 8$ ， $\angle CAD = 30^\circ = \angle B$ ，

$\therefore CD = AD = 4$ ，

$\therefore BC = BD + CD = 8 + 4 = 12$ 。

故选：D。

3. 如图， $\angle AOB = 60^\circ$ ，点 P 在 OA 上， $PC = PD$ ，若 $OC = 5\text{cm}$ ， $OD = 8\text{cm}$ ，则 OP 的长是（ ）



- A. 13cm B. 12cm C. 8cm D. 5cm

【解题思路】过点 P 作 $PE \perp OB$ 于点 E ，根据 $\triangle PCD$ 为等腰三角形，则 E 为 CD 的中点，再由 $\triangle POE$ 为直角三角形， $\angle AOB = 60^\circ$ ，即可得出答案。

【解答过程】解：如图，过点 P 作 $PE \perp OB$ 于点 E ，则 $PE \perp CD$ ，

$\because PC = PD$ ，

$\therefore \triangle PCD$ 为等腰三角形，

\therefore 点 E 为 CD 的中点，

$\because OC = 5\text{cm}$ ， $OD = 8\text{cm}$ ，

$\therefore CD = 3\text{cm}$ ，

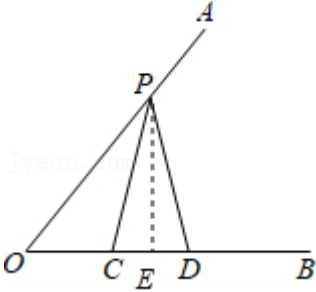
$\therefore OE = 6.5\text{cm}$ ，

$$\because \angle AOB = 60^\circ,$$

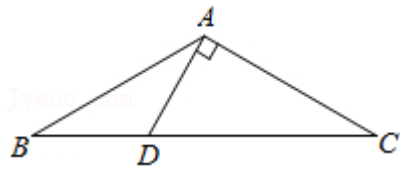
$$\therefore \angle OPE = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ,$$

$$\therefore OP = 2OE = 13\text{cm},$$

故选：A.



4. (2021 春·濮阳期末) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $AB=AC$, $\angle B=30^\circ$, $AD \perp AC$, 交 BC 于点 D , $AD=4$, 则 BC 的长为 ()



- A. 8 B. 4 C. 12 D. 6

【解题思路】 由等腰三角形的性质得出 $\angle B = \angle C = 30^\circ$, $\angle CAD = 90^\circ$, 可得 $\angle DAB = \angle B = 30^\circ$, 即 $BD = AD = 4$. Rt $\triangle ACD$ 中, 根据 30° 角所对直角边等于斜边的一半, 可求得 $CD = 2AD = 8$, 由此可求得 BC 的长.

【解答过程】 解: $\because AB = AC$, $\angle B = 30^\circ$,

$$\therefore \angle B = \angle C = 30^\circ,$$

$$\because AD \perp AC, AD = 4,$$

$$\therefore CD = 2AD = 2 \times 4 = 8,$$

$$\because \angle C + \angle ADC = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle ADC = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ,$$

$$\because \angle ADC = \angle DAB + \angle B,$$

$$\therefore \angle DAB = 30^\circ,$$

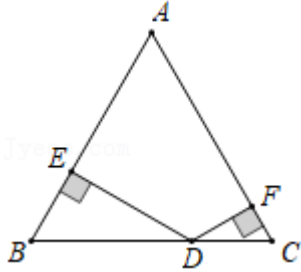
$$\therefore \angle DAB = \angle B,$$

$$\therefore DB = AD = 4,$$

$$\therefore BC = BD + DC = 4 + 8 = 12,$$

故选：C.

5. (2021 春·新城区期中) 如图, $\triangle ABC$ 是等边三角形, $AB=10$, 点 D 是 BC 边上任意一点, $DE \perp AB$ 于点 E , $DF \perp AC$ 于点 F , 则 $BE+CF$ 的长是 ()



- A. 5 B. 6 C. 8 D. 10

【解题思路】先设 $BD=x$, 则 $CD=10-x$, 根据 $\triangle ABC$ 是等边三角形得出 $\angle B=\angle C=60^\circ$, 求出 $\angle BDE=30^\circ$, $\angle CDF=30^\circ$, 根据含 30° 角的直角三角形的性质求出 BE 和 CF , 再相加即可.

【解答过程】解: 设 $BD=x$, 则 $CD=10-x$,

$\because \triangle ABC$ 是等边三角形,

$\therefore \angle B=\angle C=60^\circ$,

$\therefore \angle BDE=30^\circ$, $\angle CDF=30^\circ$,

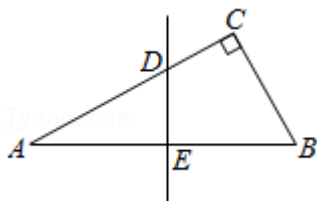
$$\therefore BE = \frac{1}{2}BD = \frac{x}{2}$$

同理可得, $CF = \frac{10-x}{2}$,

$$\therefore BE+CF = \frac{x}{2} + \frac{10-x}{2} = 5,$$

故选：A.

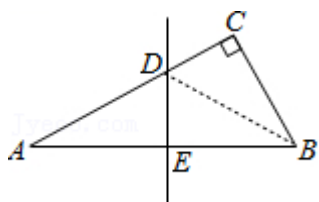
6. (2021 春·岳麓区校级期末) 如图, $\triangle ABC$ 中, $\angle C=90^\circ$, $\angle A=30^\circ$, AB 的垂直平分线交 AC 于 D , 交 AB 于 E , $CD=2$, 则 AD 等于 ()



- A. 10 B. 8 C. 6 D. 4

【解题思路】先由直角三角形的性质求出 $\angle ABC$ 的度数, 由 AB 的垂直平分线交 AC 于 D , 交 AB 于 E , 垂足为 E , 可得 $BD=AD$, 由 $\angle A=30^\circ$ 可知 $\angle ABD=30^\circ$, 故可得出 $\angle DBC=30^\circ$, 根据 $CD=2$ 可得出 BD 的长, 进而得出 AD 的长.

【解答过程】解：连接 BD ，



\because 在 $\triangle ABC$ 中， $\angle C=90^\circ$ ， $\angle A=30^\circ$ ，

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

\because AB 的垂直平分线交 AC 于 D ，交 AB 于 E ，

$\therefore AD=BD$ ， $DE \perp AB$ ，

$\therefore \angle ABD=\angle A=30^\circ$ ，

$\therefore \angle DBC=30^\circ$ ，

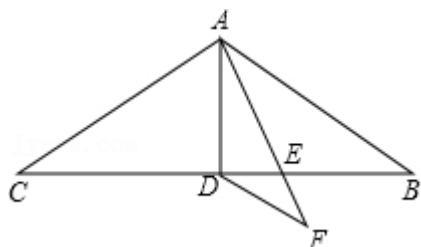
$\because CD=2$ ，

$\therefore BD=2CD=4$ ，

$\therefore AD=4$.

故选：D.

7. (2020 秋·朝阳区期末) 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $AB=AC=11$ ， $\angle BAC=120^\circ$ ， AD 是 $\triangle ABC$ 的中线， AE 是 $\angle BAD$ 的角平分线， $DF \parallel AB$ 交 AE 的延长线于点 F ，则 DF 的长为 ()



A. 4.5

B. 5

C. 5.5

D. 6

【解题思路】根据等腰三角形三线合一的性质可得到 $AD \perp BC$ ， $\angle BAD=\angle CAD$ ，从而可得到 $\angle BAD=60^\circ$ ， $\angle ADB=90^\circ$ ，再根据角平分线的性质即可得到 $\angle DAE=\angle EAB=30^\circ$ ，从而可推出 $AD=DF$ ，根据直角三角形 30 度角的性质即可求得 AD 的长，即得到了 DF 的长.

【解答过程】解： $\because \triangle ABC$ 是等腰三角形， D 为底边的中点，

$\therefore AD \perp BC$ ， $\angle BAD=\angle CAD$ ，

$\because \angle BAC=120^\circ$ ，

$\therefore \angle BAD=60^\circ$ ， $\angle ADB=90^\circ$ ，

$\because AE$ 是 $\angle BAD$ 的角平分线，

$$\therefore \angle DAE = \angle EAB = 30^\circ .$$

$$\because DF \parallel AB,$$

$$\therefore \angle F = \angle BAE = 30^\circ .$$

$$\therefore \angle DAF = \angle F = 30^\circ ,$$

$$\therefore AD = DF.$$

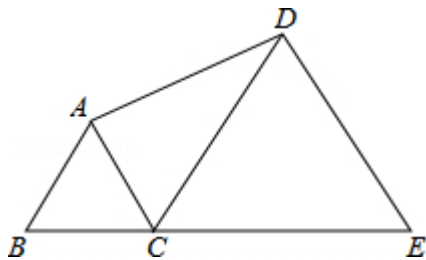
$$\because AB = 11, \angle B = 30^\circ ,$$

$$\therefore AD = 5.5,$$

$$\therefore DF = 5.5$$

故选：C.

8. (2020 秋·丛台区校级期末) 如图, $\triangle ABC$ 与 $\triangle DCE$ 都是等边三角形, B, C, E 三点在同一条直线上, 若 $AB=3, \angle BAD=150^\circ$, 则 DE 的长为 ()



A. 3

B. 4

C. 5

D. 6

【解题思路】根据等边三角形的性质得出 $AB=AC=3, DE=DC, \angle BAC=\angle DCE=\angle ACB=60^\circ$, 求出 $\angle ACD=60^\circ, \angle CAD=90^\circ$, 求出 $\angle ADC=30^\circ$, 根据很 30 度角的直角三角形性质得出 $DC=2AC$, 求出即可.

【解答过程】解: $\because \triangle ABC$ 与 $\triangle DCE$ 都是等边三角形, $AB=3, \angle BAD=150^\circ$,

$$\therefore AB=AC=3, DE=DC, \angle BAC=\angle DCE=\angle ACB=60^\circ ,$$

$$\therefore \angle ACD=60^\circ , \angle CAD=150^\circ - 60^\circ =90^\circ ,$$

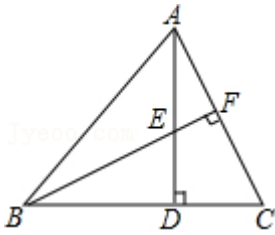
$$\therefore \angle ADC=30^\circ ,$$

$$\therefore DC=2AC=6,$$

$$\therefore DE=DC=6,$$

故选：D.

9. (2021·海淀区校级模拟) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle C=60^\circ$, AD 是 BC 边上的高, 点 E 为 AD 的中点, 连接 BE 并延长交 AC 于点 F . 若 $\angle AFB=90^\circ, EF=2$, 则 BF 长为 ()



- A. 4 B. 6 C. 8 D. 10

【解题思路】根据三角形内角和定理求出 $\angle DAC=30^\circ$ 和 $\angle EBD=30^\circ$ ，根据含 30° 角的直角三角形的性质得出 $AE=2EF$ ， $BE=2DE$ ，代入求出即可。

【解答过程】解： \because 在 $\triangle ABC$ 中， $\angle C=60^\circ$ ， AD 是 BC 边上的高，

$$\therefore \angle DAC=90^\circ - \angle C=90^\circ - 60^\circ =30^\circ ,$$

$$\because \angle AFB=90^\circ , EF=2,$$

$$\therefore AE=2EF=4,$$

\because 点 E 为 AD 的中点，

$$\therefore DE=AE=4,$$

$$\because \angle C=60^\circ , \angle BFC=180^\circ - 90^\circ =90^\circ ,$$

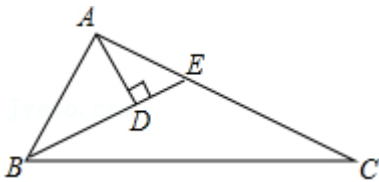
$$\therefore \angle EBD=30^\circ ,$$

$$\therefore BE=2DE=8,$$

$$\therefore BF=BE+EF=8+2=10,$$

故选： D 。

10. (2021春·织金县期末)如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle BAC=90^\circ$ ， $\angle ABC=2\angle C$ ， BE 平分 $\angle ABC$ 交 AC 于 E ， $AD\perp BE$ 于 D ，下列结论 ① $AC - BE=AE$ ；②点 E 在线段 BC 的垂直平分线上；③ $\angle DAE=\angle C$ ；④ $BC=3AD$ ，其中正确的个数有 ()



- A. 4个 B. 3个 C. 2个 D. 1个

【解题思路】根据三角形内角和定理、线段垂直平分线的判定定理、直角三角形的性质判断即可。

【解答过程】解： $\because \angle BAC=90^\circ$ ， $\angle ABC=2\angle C$ ，

$$\therefore \angle ABC=60^\circ , \angle C=30^\circ ,$$

$\because BE$ 平分 $\angle ABC$ ，

$$\therefore \angle EBC = \angle ABE = \frac{1}{2} \angle ABC = 30^\circ,$$

$$\therefore \angle EBC = \angle C,$$

$$\therefore EB = EC,$$

$$\therefore AC - BE = AC - EC = AE, \text{ ①正确;}$$

$$\therefore EB = EC,$$

\therefore 点 E 在线段 BC 的垂直平分线上, ②正确;

$$\therefore \angle BAC = 90^\circ, \angle ABE = 30^\circ,$$

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

$$\therefore AD \perp BE,$$

$$\therefore \angle DAE = 30^\circ,$$

$$\therefore \angle DAE = \angle C, \text{ ③正确;}$$

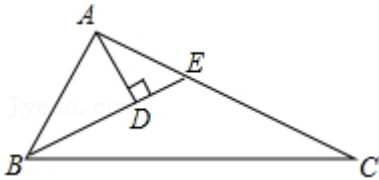
$$\therefore \angle BAC = 90^\circ, \angle C = 30^\circ,$$

$$\therefore BC = 2AB,$$

同法 $AB = 2AD,$

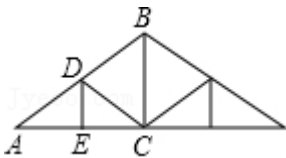
$$\therefore BC = 4AD, \text{ ④错误,}$$

故选: B .



二. 填空题 (共 10 小题)

11. (2020 秋·抚顺县期末) 右图是屋架设计图的一部分, 点 D 是斜梁 AB 的中点, 立柱 BC 、 DE 垂直于横梁 AC , $AB = 7.4\text{m}$, $\angle A = 30^\circ$, 则 DE 长为 1.85m.



【解题思路】 根据直角三角形的性质求出 BC , 根据三角形中位线定理计算即可.

【解答过程】 解: $\because \angle A = 30^\circ, BC \perp AC,$

$$\therefore BC = \frac{1}{2} AB = 3.7,$$

$$\because DE \perp AC, BC \perp AC,$$

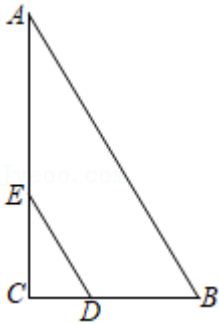
$$\therefore DE \parallel BC,$$

\because 点 D 是斜梁 AB 的中点,

$$\therefore DE = \frac{1}{2}BC = 1.85m,$$

故答案为: $1.85m$.

12. (2020 秋·沂水县期末) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle ACB=90^\circ$, $\angle ABC=60^\circ$, $AB=6$, 点 D, E 分别是边 BC, AC 上的点, 且 $BD=2CD$, $DE \parallel AB$, 则 DE 的长是 2.



【解题思路】 由 $\angle ACB=90^\circ$, $\angle ABC=60^\circ$ 得 $\angle A=30^\circ$, 根据含 30° 角的直角三角形的性质可得 $BC = \frac{1}{2}AB=3$, 由 $BD=2CD$ 可得 $CD=1$, 根据平行线的性质得 $\angle DEC = \angle A=30^\circ$, 即可得 $DE=2CD=$

2.

【解答过程】 解: $\because \angle ACB=90^\circ$, $\angle ABC=60^\circ$,

$$\therefore \angle A=30^\circ,$$

$$\therefore BC = \frac{1}{2}AB=3,$$

$$\because BD=2CD,$$

$$\therefore CD=1,$$

$$\because DE \parallel AB,$$

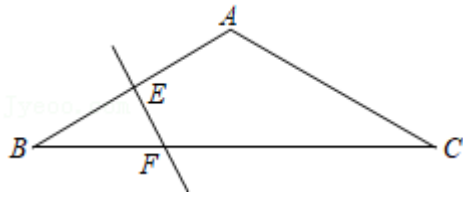
$$\therefore \angle DEC = \angle A=30^\circ,$$

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

$$\therefore DE=2CD=2.$$

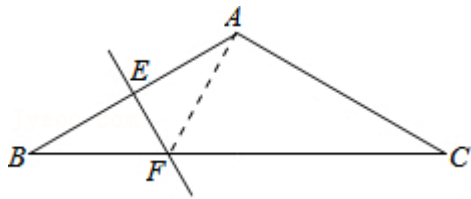
故答案为: 2.

13. (2021 春·普宁市期末) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $AB=AC$, $\angle BAC=120^\circ$, AB 的垂直平分线交 AB 于点 E , 交 BC 于点 F , 若 $BF=2$, 则 CF 的长为 4.



【解题思路】连接 AF ，根据三角形的内角和定理及等腰三角形的性质可求解 $\angle B = \angle C = 30^\circ$ ，利用线段垂直平分线的性质可求解 $\angle BAF = 30^\circ$ ，即可求解 $\angle FAC = 90^\circ$ ，再利用含 30° 角的直角三角形的性质可求解 CF 的长。

【解答过程】解：连接 AF ，



$$\because AB=AC, \angle BAC=120^\circ,$$

$$\therefore \angle B = \angle C = 30^\circ,$$

$$\because EF \text{ 垂直平分 } AB,$$

$$\therefore BF=AF,$$

$$\therefore \angle BAF = \angle B = 30^\circ,$$

$$\therefore \angle CAF = 120^\circ - 30^\circ = 90^\circ,$$

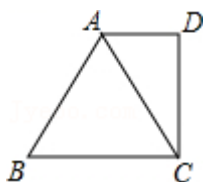
$$\therefore CF = 2AF = 2BF,$$

$$\because BF = 2,$$

$$\therefore CF = 4.$$

故答案为 4.

14. (2021 春·垦利区期末) 如图， $\triangle ABC$ 是等边三角形， $AD \parallel BC$ ， $CD \perp AD$ 。若 $AD = 2\text{cm}$ ，则 $\triangle ABC$ 的周长为 12 cm 。



【解题思路】利用平行线的性质和 $CD \perp AD$ ，先得到 $\angle DCB$ 的度数，再求出 $\angle ACD$ 的度数，再直角三角形中，利用 30° 角所对的边与斜边的关系求出 AC ，最后求出等边三角形的周长。

【解答过程】解： $\because \triangle ABC$ 是等边三角形，

$\therefore AB=AC=BC, \angle ACB=60^\circ .$

$\because AD \parallel BC, CD \perp AD,$

$\therefore \angle D + \angle DCB = 180^\circ, \angle D = 90^\circ .$

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

$\therefore \angle ACD = \angle DCB - \angle ACB = 30^\circ .$

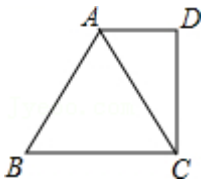
在 $Rt\triangle ACD$ 中,

$\because AD=2cm, \angle ACD=30^\circ ,$

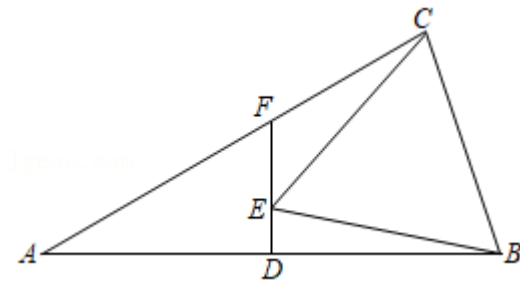
$\therefore AC=2AD=4 (cm) .$

$L_{\triangle ABC} = AB+AC+BC=12 (cm) .$

故答案为: 12.

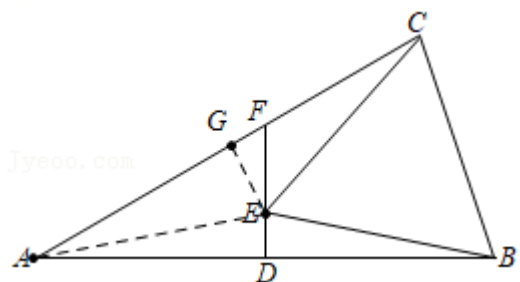


15. (2021 春·九江期末) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle A=30^\circ$, F 为 AC 上一点, FD 垂直平分 AB , 交 AB 于点 D , 线段 DF 上点 E 满足 $EF=2DE=2$, 连接 CE 、 EB , 若 $BE=EC$, 则 CF 的长为 4.



【解题思路】 连接 AE , 过点 E 作 $EG \perp AC$ 交 AC 于点 G , 根据已知条件, 可得等腰三角形 AEC , 利用等腰三角形的三线合一解题即可.

【解答过程】 解:



如图, 连接 AE , 过点 E 作 $EG \perp AC$ 交 AC 于点 G .

在 $\triangle ABC$ 中, $\angle CAB=30^\circ$, FD 垂直平分 AB , $EF=2DE=2$,

$$\therefore FD=3DE=3, AF=2FD=6, AE=BE,$$

$$\because BE=EC,$$

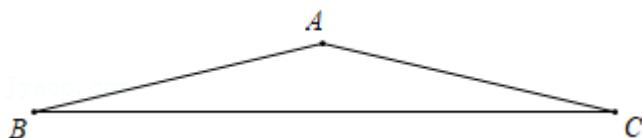
$$\therefore AE=EC,$$

$$\therefore GF=\frac{1}{2}EF=1, AG=GC=5,$$

$$\therefore CF=GC-GF=5-1=4.$$

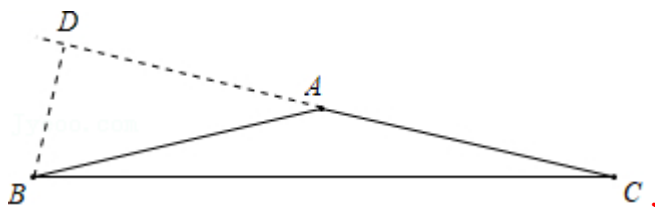
故答案为: 4.

16. (2021春·沂源县期末) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $AB=AC=8$, $\angle ABC=15^\circ$, 则 $\triangle ABC$ 的面积为 16.



【解题思路】过 B 点作 $BD\perp AC$, 交 CA 的延长线于点 D , 由等腰三角形的性质结合三角形外角的性质可求得 $\angle BAD$ 的度数, 由含 30° 角的直角三角形的性质可求解 BD 的长, 利用三角形的面积公式可求解 $\triangle ABC$ 的面积.

【解答过程】解: 过 B 点作 $BD\perp AC$, 交 CA 的延长线于点 D ,



$$\because AB=AC, \angle ABC=15^\circ,$$

$$\therefore \angle C=\angle ABC=15^\circ,$$

$$\therefore \angle DAB=\angle ABC+\angle C=30^\circ,$$

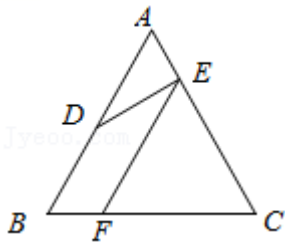
$$\because AB=AC=8,$$

$$\therefore BD=\frac{1}{2}AB=4,$$

$$\therefore \triangle ABC \text{ 的面积为: } \frac{1}{2}AC \cdot BD = \frac{1}{2} \times 8 \times 4 = 16.$$

故答案为 16.

17. (2021春·济宁期末) 如图, $\triangle ABC$ 是等边三角形, 点 D 为 AB 的中点, $DE\perp AC$ 于点 E , $EF\parallel AB$, $AD=6$, 则 $\triangle EFC$ 的周长为 27.



【解题思路】利用含 30 度角的直角三角形求出 AE 的长，根据平行线的性质、等边三角形的性质和判定求出 $\triangle EFC$ 各边长，周长即可求.

【解答过程】解：∵ $\triangle ABC$ 是等边三角形，

$$\therefore \angle A = \angle B = \angle C = 60^\circ, AB = AC.$$

$$\because \text{点 } D \text{ 为 } AB \text{ 的中点, } AD = 6,$$

$$\therefore AB = 2AD = 12.$$

$$\because DE \perp AC \text{ 于点 } E, AD = 6,$$

$$\therefore \angle ADE = 30^\circ,$$

$$\therefore AE = \frac{1}{2}AD = 3,$$

$$\therefore CE = AC - AE = 9.$$

$$\because EF \parallel AB,$$

$$\therefore \angle FEC = \angle A = 60^\circ,$$

$$\because \angle C = 60^\circ,$$

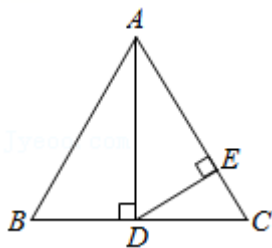
∴ $\triangle EFC$ 是等边三角形.

$$\therefore \triangle EFC \text{ 的周长} = 9 + 9 + 9 = 27.$$

故答案为 27.

18. (2020 秋·西城区期末) 如图, $\triangle ABC$ 是等边三角形, $AD \perp BC$ 于点 D , $DE \perp AC$ 于点 E . 若 $AD = 12$,

则 $DE = \underline{6}$; $\triangle EDC$ 与 $\triangle ABC$ 的面积关系是: $\frac{S_{\triangle EDC}}{S_{\triangle ABC}} = \underline{\frac{1}{8}}$.



【解题思路】由等边三角形的性质得出 $\angle C = \angle BAC = 60^\circ$, 由直角三角形的性质得出 $DE = 6$, 由直角三角形的性质得出 $BC = 4EC$, 根据三角形的面积公式可得出答案.

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/838110043072006127>