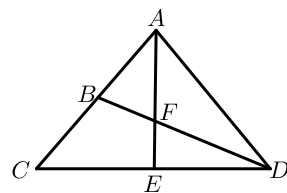


第1讲三角形的边（练习）

一、三角形的概念

练习

1. 如图所示，图中三角形的个数共有（ ）。



A. 5个

B. 6个

C. 7个

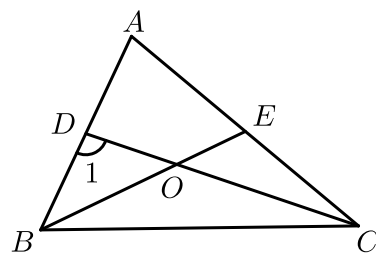
D. 8个

【答案】 D

【解析】 $\triangle ABF$ 、 $\triangle AFD$ 、 $\triangle FED$ 、 $\triangle ABD$ 、 $\triangle AED$ 、 $\triangle ACE$ 、 $\triangle BCD$ 、 $\triangle ACD$ ，共8个。

【标注】 【知识点】 三角形的个数

2. 如图所示，回答下列问题：



（1）图中有几个三角形？试写出这些三角形。

（2） $\angle 1$ 是哪几个三角形的内角？

（3）以CE为边的三角形有哪几个？

【答案】 （1）图中有8个三角形，它们是 $\triangle ABC$ ， $\triangle ABE$ ， $\triangle ACD$ ， $\triangle DBC$ ， $\triangle ECB$ ， $\triangle DBO$ ， $\triangle ECO$ ， $\triangle OBC$ 。

（2） $\angle 1$ 是 $\triangle BDO$ 和 $\triangle BDC$ 的内角。

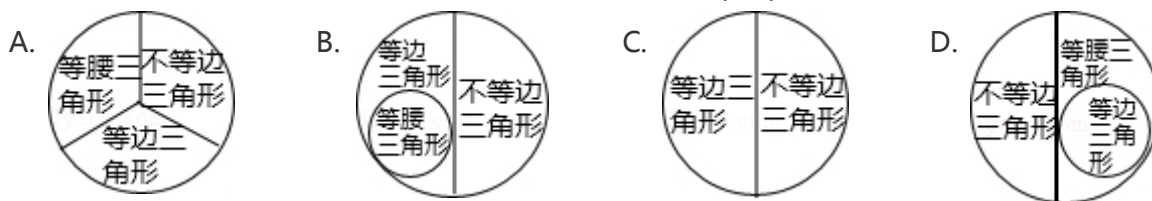
（3）以CE为边的三角形有 $\triangle ECB$ 和 $\triangle ECO$ 。

- 【解析】(1) 图中有8个三角形，它们是 $\triangle ABC$ ， $\triangle ABE$ ， $\triangle ACD$ ， $\triangle DBC$ ， $\triangle EBC$ ， $\triangle DBO$ ， $\triangle ECO$ ， $\triangle OBC$ 。
- (2) $\angle 1$ 是 $\triangle BDO$ 和 $\triangle BDC$ 的内角。
- (3) 以 CE 为边的三角形有 $\triangle ECB$ 和 $\triangle ECO$ 。

【标注】【知识点】三角形的个数

练习

3. 用集合来表示“按边把三角形分类”，下面集合正确的是（ ）。

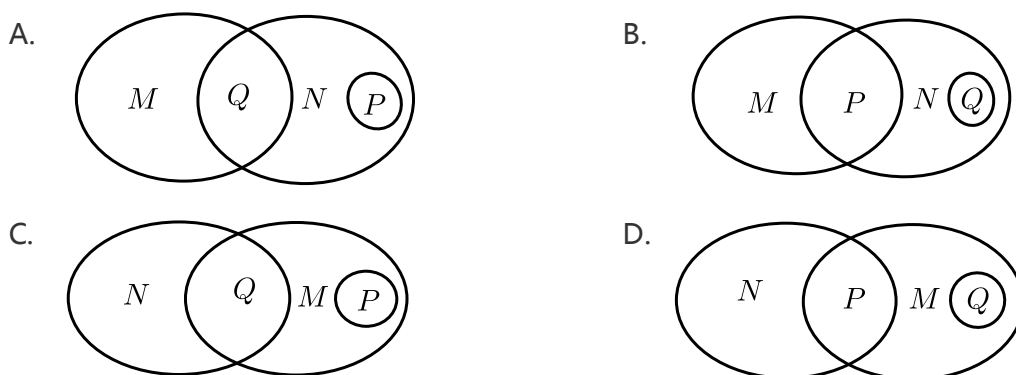


【答案】D

【解析】三角形按边分类可分为：等腰三角形和不等边三角形，等边三角形属于等腰三角形。

【标注】【知识点】三角形的分类

4. 设 M 表示直角三角形， N 表示等腰三角形， P 表示等边三角形， Q 表示等腰直角三角形。则下列四个图中，能表示它们之间关系的是（ ）。



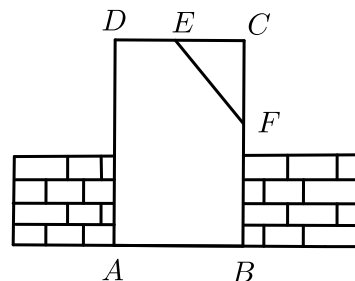
【答案】A

【解析】本题考查三角形的分类，直角三角形 M 与等腰三角形 N 之间有公共部分是等腰直角三角形 Q ，等边三角形 P 是等腰三角形 N 的一个特例。

【标注】【知识点】三角形的分类

练习

5. 如图，工人师傅砌门时，常用木条 EF 固定门框 $ABCD$ ，使其不变形，这种做法的根据是（ ）。



- A. 两点之间线段最短
- B. 矩形的对称性
- C. 矩形的四个角都是直角
- D. 三角形的稳定性

【答案】D

【解析】用木条 EF 固定长方形门框 $ABCD$ 使其不变形的根据是三角形具有稳定性。
故选D。

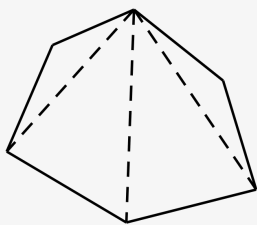
【标注】【知识点】三角形的稳定性

6. 要使六边形木架不变形，至少要再钉上（ ）根木条。

- A. 2
- B. 3
- C. 4
- D. 5

【答案】B

【解析】如图所示，至少要钉上3根木条。



【标注】【知识点】三角形的稳定性

二、三角形的三边关系

练习

7. 下列每组数分别是三根小木棒的长度，用它们能摆成三角形的是（ ）。

A. 3 cm , 4 cm , 8 cm

B. 8 cm , 7 cm , 15 cm

C. 13 cm , 12 cm , 20 cm

D. 5 cm , 5 cm , 11 cm

【答案】 C

【解析】 A . $3 + 4 < 8$, 不能组成三角形 ,

B . $8 + 7 = 15$, 不能组成三角形 ,

C . $13 + 12 > 20$, 能够组成三角形 ,

D . $5 + 5 < 11$, 不能组成三角形 .

【标注】 【知识点】 判断能否构成三角形

8. 现有长为3、5、7、9的四根木条，要选其中的三根组成三角形，选法一共有（ ）。

A. 2种

B. 3种

C. 4种

D. 5种

【答案】 B

【解析】 一共有三种选法：3、5、7；3、7、9；5、7、9。

【标注】 【知识点】 判断能否构成三角形

9. 已知三角形两边的长分别是4和10，则此三角形第三边的长可能是（ ）。

A. 5

B. 6

C. 11

D. 16

【答案】 C

【解析】 设此三角形第三边的长为 x ，则 $10 - 4 < x < 10 + 4$ ，即 $6 < x < 14$ ，

四个选项中只有11符合条件。

故选C。

【标注】 【知识点】 求三角形第三边的取值范围

10. 已知三角形三边分别为2， $a - 1$ ，4，那么 a 的取值范围是（ ）。

A. $1 < a < 5$

B. $2 < a < 6$

C. $3 < a < 7$

D. $4 < a < 6$

【答案】 C

【解析】依题意得： $4 - 2 < a - 1 < 4 + 2$ ，

即： $2 < a - 1 < 6$ ，

$\therefore 3 < a < 7$ 。

【标注】【知识点】求三角形第三边的取值范围

11. 三角形的三边长分别为5, 8, x ，则最长边 x 的取值范围是()。

A. $3 < x < 8$

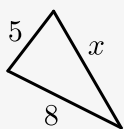
B. $5 < x < 13$

C. $3 < x < 13$

D. $8 < x < 13$

【答案】D

【解析】 $8 - 5 < x < 8 + 5$ ，



$\therefore x$ 为最长边，

$\therefore 8 < x < 13$ 。

故选D。

【标注】【知识点】求三角形第三边的取值范围

12. 一个三角形的两边长分别是3和8，周长是偶数，那么第三边长是_____。

【答案】7或9

【解析】第三边 L 范围为 $5 < L < 11$ ；又因为周长是偶数，所以第三边为7或9。

故答案为：7或9。

【标注】【知识点】整数边问题

练习

13. 若一个三角形的两边长分别为5和7，则周长 l 的取值范围是_____；若 x 是最长边，则 x 的取值范围是_____。

【答案】 $14 < l < 24$ ； $7 \leq x < 12$

【解析】由三角形三边关系知第三边 a 的取值范围是 $7 - 5 < a < 7 + 5$, $\therefore 14 < l < 24$.

$$7 \leq x < 12.$$

【标注】【知识点】求三角形第三边的取值范围

14. 一个三角形的两边长分别是4和9, 另一边长 a 为偶数, 且 $2 < a < 8$, 则这个三角形的周长为 _____.

【答案】19

【解析】 $\because 9 - 4 = 5, 9 + 4 = 13,$

$$\therefore 5 < a < 13,$$

$$\text{又} \because 2 < a < 8,$$

$$\therefore 5 < a < 8,$$

$\because a$ 为偶数,

$$\therefore a = 6,$$

$$\therefore \text{周长为 } 13 + 6 = 19.$$

故答案是: 19.

【标注】【知识点】整数边问题

15. 等腰三角形的两边长分别为5cm和10cm, 则此三角形的周长是().

A. 15cm

B. 20cm

C. 25cm

D. 20cm或25cm

【答案】C

【解析】5cm是腰长时, 三角形的三边分别为5cm、5cm、10cm,

$$\because 5 + 5 = 10,$$

$\therefore$ 不能组成三角形,

10cm是腰长时, 三角形的三边分别为5cm、10cm、10cm,

能组成三角形,

$$\text{周长} = 5 + 10 + 10 = 25\text{cm},$$

综上所述, 此三角形的周长是25cm.

【标注】【知识点】已知两边求第三边或周长

16. 在 $\triangle ABC$ 中, 若 $AB = AC$, 其周长为12, 则 AB 的取值范围是() .

- A. $AB > 6$ B. $AB < 3$ C. $3 < AB < 6$ D. $4 < AB < 7$

【答案】 C

【解析】 $\because 6 < 2AB < 12$,
 $\therefore 3 < AB < 6$.

【标注】【知识点】求三角形周长的取值范围

练习

17. 若一个三角形的三边长分别是 $x\text{cm}$ 、 $(x+4)\text{cm}$ 、 $(12-2x)\text{cm}$, 则 x 的取值范围是 ____ .

【答案】 $2 < x < 4$

【解析】 由题意得

$$\begin{cases} x + x + 4 > 12 - 2x \\ x + 4 - x < 12 - 2x \end{cases}$$

解得: $2 < x < 4$.

考点: 1.解一元一次不等式组; 2.三角形三边关系.

【标注】【知识点】三角形的三边关系

18. 一个三角形的三边长分别为 $x\text{cm}$ 、 $(x+2)\text{cm}$ 、 $(x+4)\text{cm}$, 它的周长不超过39cm, 则 x 的取值范围是() .

- A. $2 < x < 11$ B. $2 < x \leq 11$ C. $2 \leq x \leq 11$ D. $2 \leq x < 11$

【答案】 B

【解析】 $x + 4 > x + 2 > x$.

根据三角形任意两边之和大于第三边, 可得 $x + 2 + x > x + 4$, 即 $x > 2$.

根据周长不超过39cm, 可得 $x + 4 + (x + 2) + x \leq 39$, 即 $x \leq 11$.

【标注】【知识点】求三角形周长的取值范围

练习

19. 已知 a, b, c 为 $\triangle ABC$ 三边的长, 则化简 $|a - b + c| + \sqrt{(a - b + c)^2}$ 的结果是 _____ .

【答案】 $2a + 2c - 2b$.

【解析】 $\because a, b, c$ 为 $\triangle ABC$ 的三边长,

$\therefore a + c > b$, 即 $a - b + c > 0$,

$\therefore$ 原式 $= a - b + c + a - b + c = 2a + 2c - 2b$.

【标注】 【知识点】 与三边关系有关的证明

20. 已知 $\triangle ABC$ 的三条边长分别为 a, b, c , 化简 $|a - b - c| - |b - a - c| + |c + b - a|$.

【答案】 $-3a + 3b + c$.

【解析】 根据三角形的三边关系, 得

$b + c > a, a + c > b$,

$\therefore$ 原式 $= -(a - b - c) - [-(b - a - c)] + (c + b - a)$

$= -a + b + c + b - a - c + c + b - a$

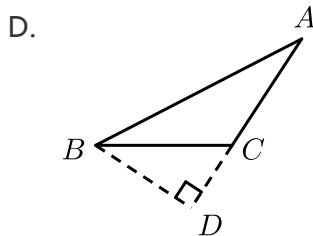
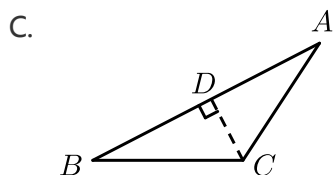
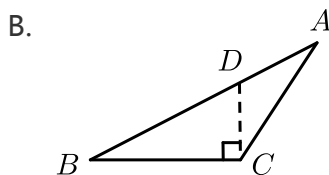
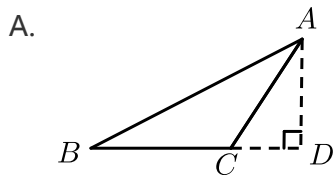
$= -3a + 3b + c$.

【标注】 【知识点】 与三边关系有关的证明

三、 三角形中重要线段

练习

21. 过 $\triangle ABC$ 的顶点 A , 作 BC 边上的高, 以下作法正确的是 () .



【答案】A

【解析】方法一：过 $\triangle ABC$ 的顶点A，作BC边上的高，
是指从 $\triangle ABC$ 的顶点A作对边BC所在直线的垂线段．

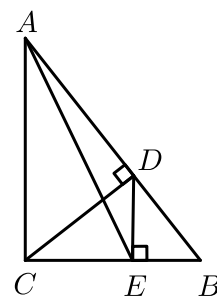
故选A．

方法二：四个选项中，选项A是作的BC边上的高，选项C是作的AB边上的高，选项D是作的AC边上的高，选项B不是 $\triangle ABC$ 的高的作法．

故选A．

【标注】【知识点】作三角形的高，中线和角平分线

22. 如图， $AC \perp BC$ 于C点， $CD \perp AB$ 于D点， $DE \perp BC$ 于E点，下列说法中不正确的是（ ）．



A. AC是 $\triangle ABC$ 的高 B. DE是 $\triangle BCD$ 的高 C. DE是 $\triangle ABE$ 的高 D. AD是 $\triangle ACD$ 的高

【答案】C

【解析】三角形的高的定义是三角形的顶点向对边所在直线作垂线，顶点与垂足之间的线段称为三角形的高．

【标注】【知识点】作三角形的高，中线和角平分线

23. 已知 $\triangle ABC$ 中，AE为BC边上的高线，若 $\angle ABC = 50^\circ$ ， $\angle CAE = 20^\circ$ ，则 $\angle ACB = \underline{\hspace{2cm}}$ ．

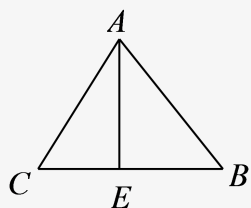
【答案】 70° 或 110°

【解析】 $\because AE \perp BC$ ，

$$\therefore \angle BAE + \angle ABC = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle BAE = 90^\circ - 50^\circ = 40^\circ,$$

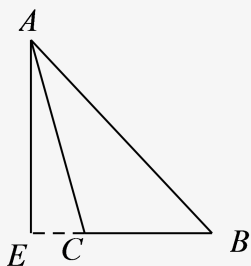
当 $\angle ACB$ 为锐角时，如图，



在 $\triangle AEC$ 中, $\angle ACB + \angle CAE = 90^\circ$,

$$\therefore \angle ACB = 90^\circ - 20^\circ = 70^\circ.$$

当 $\angle ACB$ 为钝角时, 如图,



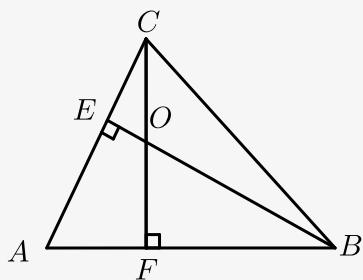
$$\text{则 } \angle ACB = \angle CAE + \angle AEC = 20^\circ + 90^\circ = 110^\circ.$$

【标注】【知识点】作三角形的高, 中线和角平分线

24. 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle A = 50^\circ$, 高 BE , CF 所在的直线交于点 O , 则 $\angle BOC =$ _____ .

【答案】 130° 或 50°

【解析】 如图,



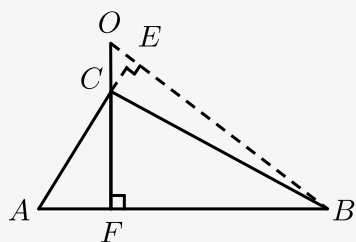
当 BE 、 CF 在 $\triangle ABC$ 内部时,

$$\therefore \angle OEA = \angle OFA = 90^\circ, \angle A = 50^\circ,$$

$$\therefore \angle EOF = 360^\circ - 90^\circ - 90^\circ - 50^\circ = 130^\circ,$$

$$\therefore \angle BOC = 130^\circ.$$

如图,

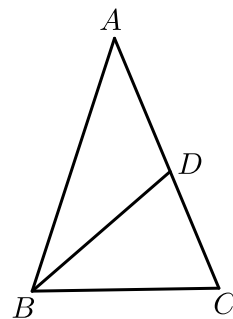


当 BE 、 CF 在 $\triangle ABC$ 外部时，
 $\because \angle OEC = \angle AFC = 90^\circ$ ， $\angle ACF = \angle OCE$ ，
 $\therefore \angle A = \angle BOC$ ，
 $\because \angle A = 50^\circ$ ，
 $\therefore \angle BOC = 50^\circ$ 。

【标注】【知识点】三角形内角和的应用

练习

25. 如图，已知 BD 是 $\triangle ABC$ 的中线， $AB = 5$ ， $BC = 3$ ， $\triangle ABD$ 和 $\triangle BCD$ 的周长的差是（ ）。



A. 2

B. 3

C. 6

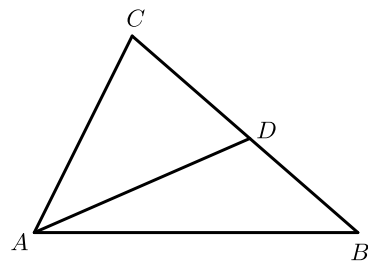
D. 不能确定

【答案】 A

【解析】 $\because BD$ 是 $\triangle ABC$ 的中线，
 $\therefore AD = CD$ ，
 $\therefore \triangle ABD$ 和 $\triangle BCD$ 的周长的差是
 $(AB + BD + AD) - (BC + BD + CD)$ ，
 $= AB - BC$ ，
 $= 5 - 3 = 2$ 。

【标注】【知识点】三角形中线与周长差问题

26. 如图，已知 AD 为 $\triangle ABC$ 的中线， $AB = 10\text{cm}$ ， $AC = 7\text{cm}$ ， $\triangle ACD$ 的周长为 19cm ，则 $\triangle ABD$ 的周长为 _____ cm .

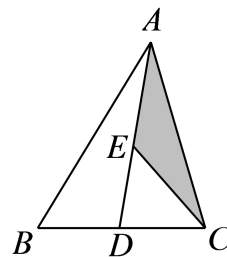


【答案】 22

【解析】 $\because AD$ 为 $\triangle ABC$ 的中线，
 $\therefore BD = CD$ ，
 $\because \triangle ACD$ 的周长为 19cm ，
 $\therefore AC + CD + AD = 19$ ，
 $\because BD = CD$ ， $AC = 7\text{cm}$ ，
 $\therefore 7 + BD + AD = 19$ ，
 $\therefore BD + AD = 12$ ，
 $\because AB = 10\text{cm}$ ，
 $\therefore AB + BD + AD = 10 + 12 = 22(\text{cm})$ ，
 $\therefore \triangle ABD$ 的周长为 22cm .
 故答案为：22 .

【标注】【知识点】三角形中线与周长差问题

27. $\triangle ABC$ 中， D ， E 分别是 BC ， AD 的中点，且 $\triangle ABC$ 的面积为4，则阴影部分的面积是 _____ .



【答案】 1

【解析】

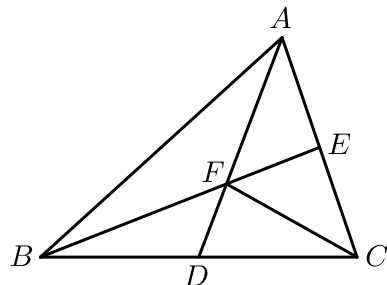
根据中线将三角形面积分为相等的两部分可知： $\triangle ADC$ 是阴影部分的面积的2倍， $\triangle ABC$ 的面积是 $\triangle ADC$ 的面积2倍，依此即可求解。

$\because D、E$ 分别是 $BC、AD$ 的中点，

$$\begin{aligned}\therefore S_{\triangle AEC} &= \frac{1}{2} S_{\triangle ACD}, S_{\triangle ACD} = \frac{1}{2} S_{\triangle ABC}, \\ \therefore S_{\triangle AEC} &= \frac{1}{4} S_{\triangle ABC} = \frac{1}{4} \times 4 = 1.\end{aligned}$$

【标注】【知识点】与中线或等分线有关的等积变换

28. $\triangle ABC$ 的两条中线 $AD、BE$ 交于点 F ，连接 CF ，若 $\triangle ABC$ 的面积为24，则 $\triangle ABF$ 的面积为（ ）。



A. 10

B. 8

C. 6

D. 4

【答案】 B

【解析】 $\because AD$ 是中线，

$$\therefore S_{\triangle ABD} = S_{\triangle ADC}, S_{\triangle BDF} = S_{\triangle FDC},$$

$$\therefore S_{\triangle ABD} - S_{\triangle BDF} = S_{\triangle ADC} - S_{\triangle FDC},$$

$$\text{即 } S_{\triangle ABF} = S_{\triangle ACF},$$

$$\text{同理得：} S_{\triangle ABF} = S_{\triangle BFC},$$

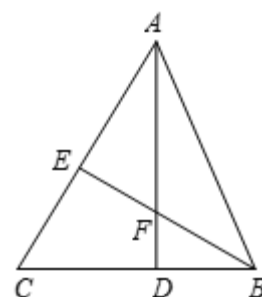
$$\therefore S_{\triangle ABF} = S_{\triangle ACF} = S_{\triangle BFC},$$

$$\therefore S_{\triangle ABF} = \frac{1}{3} S_{\triangle ABC} = \frac{1}{3} \times 24 = 8.$$

【标注】【知识点】与中线或等分线有关的等积变换

练习

29. 如图，在 $\triangle ABC$ 中，已知 $\angle BAC = 50^\circ$ ， $\angle C = 60^\circ$ ， AD 是高， BE 是 $\angle ABC$ 的平分线， $AD、BE$ 交于点 F ，则 $\angle BEC =$ _____。



【答案】 85°

【解析】 $\because \angle BAC = 50^\circ, \angle C = 60^\circ, \angle BAC + \angle C + \angle ABC = 180^\circ,$

$$\therefore \angle ABC = 180^\circ - 50^\circ - 60^\circ = 70^\circ.$$

$\because BE$ 是 $\angle ABC$ 的平分线,

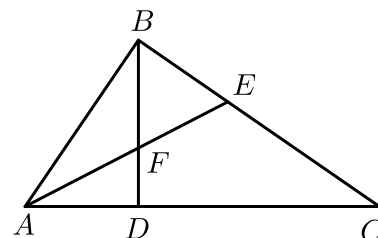
$$\therefore \angle ABE = \frac{1}{2} \angle ABC = 35^\circ.$$

$\because \angle BEC$ 是 $\triangle ABE$ 的一个外角,

$$\therefore \angle BEC = \angle BAE + \angle ABE = \angle BAC + \angle ABE = 50^\circ + 35^\circ = 85^\circ.$$

【标注】 【知识点】 三角形内角和的应用

30. 如图, DB 是 $\triangle ABC$ 的高, AE 是角平分线, $\angle BAE = 26^\circ$, 则 $\angle BFE =$ _____.



【答案】 64°

【解析】 $\because AE$ 是角平分线, $\angle BAE = 26^\circ,$

$$\therefore \angle FAD = \angle BAE = 26^\circ,$$

$\because DB$ 是 $\triangle ABC$ 的高,

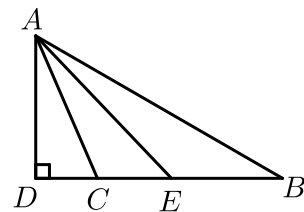
$$\therefore \angle AFD = 90^\circ - \angle FAD = 90^\circ - 26^\circ = 64^\circ,$$

$$\therefore \angle BFE = \angle AFD = 64^\circ.$$

【标注】 【知识点】 三角形中的角平分线应用

31.

如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle B = 30^\circ$ ， $\angle ACB = 110^\circ$ ， AD 是 BC 边上的高， AE 平分 $\angle BAC$ ，求 $\angle DAE$ 的度数．

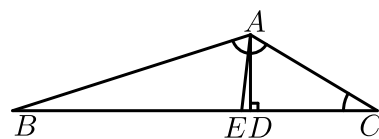


【答案】 40° .

【解析】 $\because \angle B = 30^\circ$ ， $\angle ACB = 110^\circ$ ，
 $\therefore \angle BAC = 180^\circ - 30^\circ - 110^\circ = 40^\circ$ ，
 $\because AE$ 平分 $\angle BAC$ ，
 $\therefore \angle BAE = \frac{1}{2} \angle BAC = \frac{1}{2} \times 40^\circ = 20^\circ$ ，
 $\because \angle B = 30^\circ$ ， AD 是 BC 边上的高线，
 $\therefore \angle BAD = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$ ，
 $\therefore \angle DAE = \angle BAD - \angle BAE = 60^\circ - 20^\circ = 40^\circ$.

【标注】【知识点】三角形-内角角分线

32. 如图， AE 是 $\triangle ABC$ 的角平分线， $AD \perp BC$ 于点 D ，若 $\angle BAC = 128^\circ$ ， $\angle C = 36^\circ$ ， $\angle DAE =$ _____ .



【答案】 10°

【解析】 $\because \angle BAC = 128^\circ$ ， AE 平分 $\angle BAC$ ，
 $\therefore \angle BAE = \angle CAE = 64^\circ$ ，
 $\because AD \perp BC$ ，
 $\therefore \angle ADC = \angle ADE = 90^\circ$ ，
 $\because \angle C = 36^\circ$ ，
 $\therefore \angle DAC = 90^\circ - \angle C = 54^\circ$ ，
 $\therefore \angle DAE = \angle CAE - \angle DAC = 10^\circ$.

故答案为： 10° .

【标注】【知识点】三角形中的角平分线应用