

上海市张江集团中学 2024-2025 学年第二学期

七年级 3 月周末练 · 数学练习卷 (3) B

一、选择题

1. 下列语句中，是命题的是()

①若 $\angle 1 = 60^\circ$ ， $\angle 2 = 60^\circ$ ，则 $\angle 1 = \angle 2$ ；②同位角相等吗？③画线段 $AB = CD$ ；④如果 $a > b$ ， $b > c$ ，那么 $a > c$ ；⑤直角都相等.

A. ①④⑤

B. ①②④

C. ①②⑤

D. ②③④⑤

【答案】A

【解析】

【详解】解：①若 $\angle 1 = 60^\circ$ ， $\angle 2 = 60^\circ$ ，则 $\angle 1 = \angle 2$ ，是命题，故①正确；

②对顶角相等吗？不是命题，故②错误；

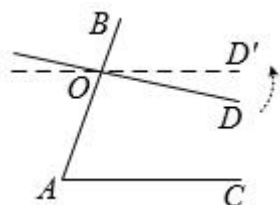
③画线段 $AB = CD$ ，不是命题，故③错误；

④如果 $a > b$ ， $b > c$ ，那么 $a > c$ ，是命题，故④正确；

⑤直角都相等，是命题，故⑤正确.

故选 A.

2. 如图， $\angle A = 70^\circ$ ， O 是 AB 上一点，直线 OD 与 AB 所夹的 $\angle BOD = 82^\circ$ ，要使 $OD \parallel AC$ ，直线 OD 绕点 O 按逆时针方向至少旋转 ()



A. 8°

B. 10°

C. 12°

D. 18°

【答案】C

【解析】

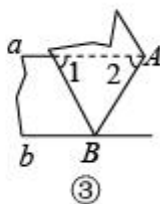
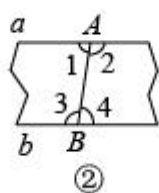
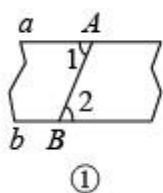
【详解】 $\because OD' \parallel AC$,

$\therefore \angle BOD' = \angle A = 70^\circ$,

$\therefore \angle DOD' = 82^\circ - 70^\circ = 12^\circ$.

故选: C.

3. 图中所示三种沿 AB 折叠纸带的方法，(1) 如图①所示，展开后测得 $\angle 1 = \angle 2$ ；(2) 如图②，展开后测得 $\angle 1 = \angle 4$ 且 $\angle 3 = \angle 2$ ；(3) 如图③展开后测得 $\angle 1 = \angle 2$ ，其中能判定两条边线 $a \parallel b$ 的是 ()



- A. (1) (2) B. (2) (3) C. (1) (3) D. (1) (2) (3)

【答案】A

【解析】

【分析】找出对应的内错角，利用内错角相等，两直线平行就可以判断出结果.

【详解】解：(1) $\because \angle 1$ 和 $\angle 2$ 是一组内错角并且 $\angle 1 = \angle 2$,

$\therefore a \parallel b$,

故此项正确，符合题意；

(2) $\because \angle 1$ 和 $\angle 4$ 是一组内错角， $\angle 2$ 和 $\angle 3$ 是一组内错角，同时 $\angle 1 = \angle 4$ 且 $\angle 3 = \angle 2$,

$\therefore a \parallel b$,

故此项正确，符合题意；

(3) $\because \angle 1 = \angle 2$,

$\therefore$ 可得到等腰三角形，不能确定 $a \parallel b$,

故此项错误，此项不符合题意.

故选：A.

【点睛】本题主要考查了平行线的判定定理“内错角相等，两直线平行的”，正确的识别内错角是解决本题的关键.

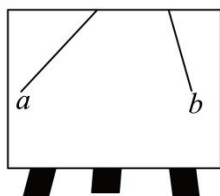
4. 如图所示，直线 a 、 b 所成的角跑到画板外面去了，如何量出这两条直线所成角的度数 α . 下列几种方

法：①在直线 b 上任取一点 P ，过点 P 作直线 a 的平行线 PC ，量出 PC 与直线 b 所成锐角的度数即为 α ；

②在直线 a 上任取一点 Q ，过点 Q 作直线 a 的垂线交直线 b 于点 D ，量出 QD 与直线 b 所成锐角的度数即

为 α ；③在画板上任取一点 P ，过点 P 分别作直线 a 、 b 的平行线，量出它们所成锐角的度数即为 α . 可

行的是 ()



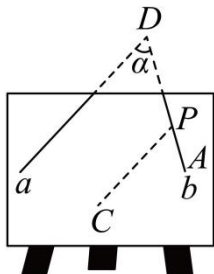
- A. ①② B. ②③ C. ①③ D. ①②③

【答案】C

【解析】

【分析】 本题考查了平行线的性质、三角形内角和定理，解题的关键是掌握平行线的性质定理.
分别画出图形，再根据平行线的性质、三角形内角和定理， 逐个判断即可.

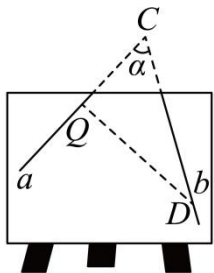
【详解】 解： ①如图，



$$\because PC \parallel a$$

$$\therefore \angle APC = \angle D = \alpha, \text{ 故①正确;}$$

②如图，

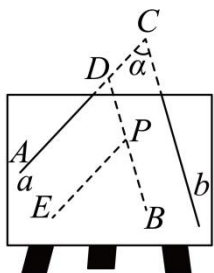


$$\because QD \perp a$$

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

$$\therefore \angle CDQ = 90^\circ - \alpha, \text{ 故②错误;}$$

③如图，



$$\because PD \parallel b$$

$$\therefore \angle ADP = \angle C = \alpha$$

$$\because PE \parallel a$$

$$\therefore \angle BPE = \angle ADP$$

$$\therefore \angle BPE = \angle ADP = \alpha, \text{ 故③正确.}$$

∴ 正确的有①③,

故选: C.

5. 一学员在训练场上驾驶汽车, 两次拐弯后, 行驶的方向和原来的方向相同, 这两次拐弯的角度可能是 ()

- A. 第一次向左拐 30° , 第二次向右拐 30°
- B. 第一次向左拐 30° , 第二次向右拐 150°
- C. 第一次向左拐 30° , 第二次再向左拐 30°
- D. 第一次向左拐 30° , 第二次再向左拐 150°

【答案】A

【解析】

【分析】此题主要考查了平行线的性质, 掌握两直线平行, 同位角相等是解题关键.

根据平行线的性质分别判断得出即可.

【详解】解: ∵ 两次拐弯后, 按原来的方向前进, 即行驶方向平行,

∴ 两次拐弯的方向相反, 形成的角是同位角, 且拐的角度相等.

A、两次拐弯的方向相反, 形成的角是同位角, 且拐的角度相等, 故此选项符合题意;

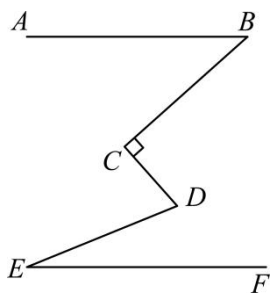
B、两次拐弯的方向相反, 形成的角是同位角, 但拐的角度不相等, 故此选项不符合题意;

C、两次拐弯的方向相同, 形成的角不是同位角, 故此选项不符合题意;

D、两次拐弯的方向相同, 形成的角不是同位角, 故此选项不符合题意;

故选: A.

6. 如图, 已知 $AB \parallel EF$, $CD \perp BC$, $\angle B = x^\circ$, $\angle D = y^\circ$, $\angle E = z^\circ$, 则 ()



A. $x + y - z = 90$

B. $x - y + z = 0$

C. $x + y + z = 180$

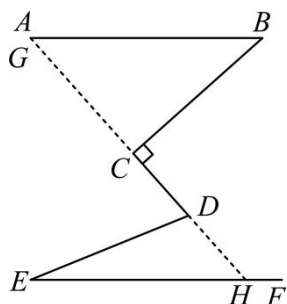
D. $y + z - x = 90$

【答案】A

【解析】

【分析】延长 DC 交 AB 于点 G , 延长 CD 交 EF 于点 H , 利用三角形外角和内角的关系可得结论

【详解】解：如图，延长 DC 交 AB 于点 G ，延长 CD 交 EF 于点 H ，



$$\because AB \parallel EF,$$

$$\therefore \angle BGC = \angle DHE.$$

$$\because \angle DHE = \angle CDE - \angle E, \quad \angle BCD = \angle B + \angle BGC,$$

$$\therefore \angle BCD = \angle B + \angle CDE - \angle E.$$

$$\because CD \perp BC, \quad \angle B = x^\circ, \quad \angle D = y^\circ, \quad \angle E = z^\circ,$$

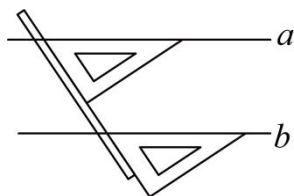
$$\therefore 90^\circ = x^\circ + y^\circ - z^\circ.$$

故选：A.

【点睛】本题考查了平行线的性质、垂直的性质及三角形外角的性质. 掌握平行线的性质、三角形的外角的性质是解决本题的关键.

二、填空题

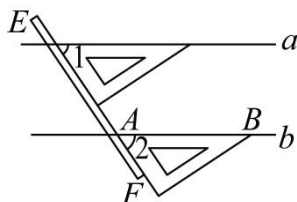
7. 我们学过用直尺和三角尺画平行线的方法，如图所示，直线 $a \parallel b$ 的根据是_____.



【答案】同位角相等，两直线平行.

【解析】

【详解】解：如图所示：



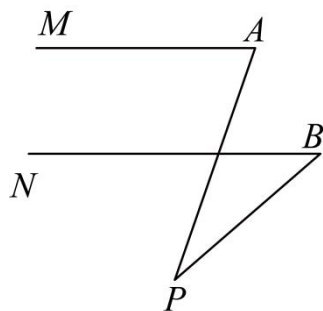
根据题意得出： $\angle 1 = \angle 2$ ； $\angle 1$ 和 $\angle 2$ 是同位角；

$$\because \angle 1 = \angle 2,$$

$$\therefore a \parallel b \text{ (同位角相等，两直线平行)};$$

故答案为：同位角相等，两直线平行.

8. 如图，直线 $MA \parallel NB$ ， $\angle A = 70^\circ$ ， $\angle B = 40^\circ$ ，则 $\angle P =$ ____度.



【答案】 30

【解析】

【分析】 本题考查了平行线的性质以及三角形的一个外角等于和它不相邻的两个内角和，能够发现并证明此题中的结论： $\angle P = \angle A - \angle B$.

要求 $\angle P$ 的度数，只需根据平行线的性质，求得其所在的三角形外角，根据三角形的外角的性质进行求解.

【详解】 解： $\because MA \parallel NB$,

$$\therefore \angle A = \angle 1,$$

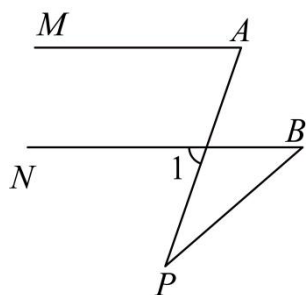
$$\because \angle 1 = \angle P + \angle B,$$

$$\therefore \angle A = \angle P + \angle B = 70^\circ,$$

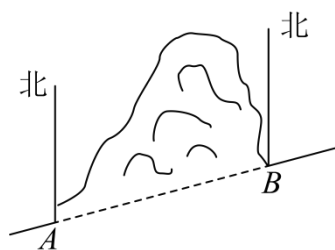
$$\because \angle B = 40^\circ,$$

$$\therefore \angle P = 30^\circ.$$

故答案为： 30.



9. 如图所示，修高速公路需开凿隧道，为节省时间，现从山的两侧 A 、 B 处同时开工. 如果在 A 处测得隧道的走向是北偏东 75° ，那么在 B 处应按 ____ 方向开工，才能使隧道准确接通.



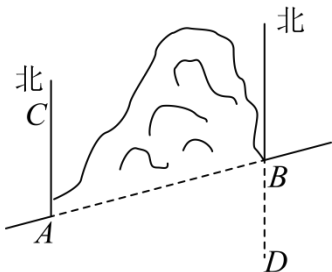
【答案】 南偏西 75°

【解析】

【分析】本题考查平行线的性质和方向角在实际生活中的运用，解答此类题需要从运动的角度，正确画出方位角，利用平行线的性质解答.

如图，根据根据平行线的性质得出 $\angle ABD = \angle CAB = 75^\circ$ ，再根据方位角的概念，表示出方位角，即可求解.

【详解】解：如图，



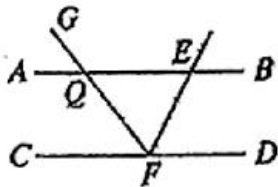
由题意得： $AC \parallel BD$ ，

$$\therefore \angle ABD = \angle CAB = 75^\circ,$$

$\therefore$ 按南偏西 75° 的方向开工.

故答案为：南偏西 75° .

10. 如图，已知 GF 交 AB 于点 Q ，交 CD 于点 F ， FE 平分 $\angle GFD$ ，交 AB 于点 E ， $\angle AQG = 50^\circ$. 当 $\angle EFD = \underline{\hspace{2cm}}^\circ$ 时， $AB \parallel CD$.



【答案】 65

【解析】

【分析】本题考查平行线的判定，对顶角的性质，分线的定义，熟练掌握平行线的判定定理是解题的关键. 先由对顶角的性质求得 $\angle EQF = 50^\circ$ ，再根据平行线的判定定理和角平分线的定义求解.

【详解】解： $\because \angle AQG = 50^\circ$ ，

$$\therefore \angle EQF = \angle AQG = 50^\circ,$$

$\therefore$ 当 $\angle EQF + \angle GFD = 180^\circ$ 时， $AB \parallel CD$ ，

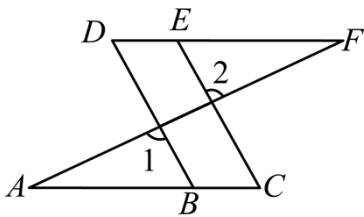
$$\therefore \angle GFD = 180^\circ - 50^\circ = 130^\circ,$$

$\because FE$ 平分 $\angle GFD$ ，

$$\therefore \angle EFD = \frac{1}{2} \angle GFD = 65^\circ,$$

故答案为：65.

11. 如图，已知点 A 、 B 、 C 和点 D 、 E 、 F 分别在同一直线上， $\angle 1 = \angle 2$ ，那么_____//_____.



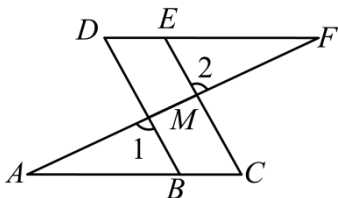
【答案】 ①. BD ②. CE

【解析】

【分析】此题考查了平行线的判定，对顶角性质，熟记平行线的判定定理是解题的关键.

根据平行线的判定定理判断求解即可.

【详解】解：如图，设 AF 交 CE 于点 M ,



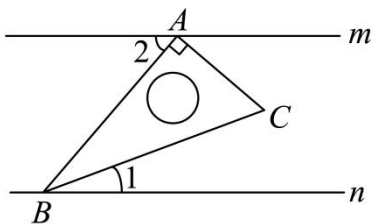
$$\therefore \angle 1 = \angle 2, \angle 2 = \angle AMC,$$

$$\therefore \angle 1 = \angle AMC,$$

$$\therefore BD \parallel CE \text{ (同位角相等, 两直线平行)},$$

故答案为： BD ； CE .

12. 已知直线 $m \parallel n$ ，将一块含 30° 角的直角三角板 ABC 按如图方式放置 ($\angle ABC = 30^\circ$)，其中 A 、 B 两点分别落在直线 m 、 n 上，若 $\angle 1 = 20^\circ$ ，则 $\angle 2$ 的度数为_____.



【答案】 50°

【解析】

【分析】本题考查了平行线的性质，熟练掌握平行线的性质是解题的关键.

根据平行线的性质即可得到结论.

【详解】解： $\because$ 直线 $m \parallel n$,

$$\therefore \angle 2 = \angle ABC + \angle 1 = 30^\circ + 20^\circ = 50^\circ,$$

故答案为： 50° ．

13. 对于下列假命题，各举一个反例写在横线上．

(1) “如果 $ac = bc$ ，那么 $a = b$ ”是一个假命题；

反例：_____；

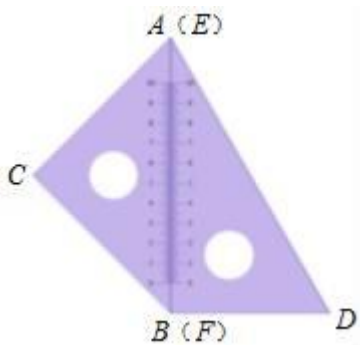
(2) “如果 $|a| = |b|$ ，那么 $a = b$ ”是一个假命题．

反例：_____．

【答案】 ①. $3 \times 0 = (-2) \times 0$ ②. $|3| = |-3|$

【解析】

14. 一副三角板按如图位置摆放，将三角板 ABC 绕着点 B 逆时针旋转 α ($0^\circ < \alpha < 180^\circ$)，如果 $AB \parallel DE$ ，那么 $\alpha =$ _____．



【答案】 30° ．

【解析】

【分析】 利用平行线的性质得到 $\angle ABE = \angle BED = 30^\circ$ ，然后根据旋转的性质得到 α 的度数．

【详解】 解： $\because AB \parallel DE$ ，

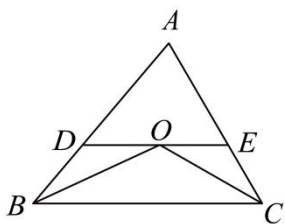
$\therefore \angle ABE = \angle BED = 30^\circ$ ，

即 $\alpha = 30^\circ$ ．

故答案为 30° ．

【点睛】 本题考查了旋转的性质：对应点到旋转中心的距离相等；对应点与旋转中心所连线段的夹角等于旋转角；旋转前、后的图形全等．

15. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， BO 、 CO 分别平分 $\angle ABC$ 和 $\angle ACB$ ，过点 O 作 $DE \parallel BC$ ，分别交边 AB 、 AC 于点 D 和点 E ，如果 $\angle BAC = 70^\circ$ ， $\angle ABC = 50^\circ$ ，那么 $\angle EOC - \angle BOD =$ _____．



【答案】 5°

【解析】

【分析】 本题主要考查了平行线的性质，角平分线有关的角的计算，三角形内角和定理，熟练掌握平行线的性质是解题的关键.

先由角平分线的定义与三角形内角和定理求得 $\angle OBC = 25^\circ$ ， $\angle OCB = 30^\circ$ ，再根据平行线的性质得出 $\angle EOC = \angle OCB = 30^\circ$ ， $\angle BOD = \angle OBC = 25^\circ$ ，即可求解.

【详解】 解： $\because BO$ 平分 $\angle ABC$ ， $\angle ABC = 50^\circ$ ，

$$\therefore \angle OBC = \frac{1}{2} \angle ABC = 25^\circ,$$

$$\because \angle BAC = 70^\circ,$$

$$\therefore \angle ACB = 180^\circ - \angle ABC - \angle BAC = 60^\circ,$$

$$\because CO \text{ 平分 } \angle ACB,$$

$$\therefore \angle OCB = \frac{1}{2} \angle ACB = 30^\circ,$$

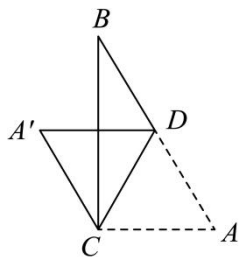
$$\because DE \parallel BC,$$

$$\therefore \angle EOC = \angle OCB = 30^\circ, \quad \angle BOD = \angle OBC = 25^\circ,$$

$$\therefore \angle EOC - \angle BOD = 30^\circ - 25^\circ = 5^\circ.$$

故答案为： 5° .

16. 如图，点 D 为三角形 ABC 的边 AB 上一点，如果 $\angle A = 60^\circ$ ，将三角形 ACD 沿着直线 CD 翻折后，点 A 落在 A' 处，那么当 $\angle ACD = \underline{\quad\quad}^\circ$ 时，有 $A'D \parallel CA$.



【答案】 60

【解析】

【分析】 本题考查三角形翻折问题，三角形内角和，平行线的判定，熟练掌握翻折的性质、三角形内角和

定理、平行线的判定定理是解题的关键.

先根据三角形内角和定理求得 $\angle ACD + \angle ADC = 120^\circ$ ，再根据翻折的性质得 $\angle ADC = \angle A'DC$ ，再根据当 $\angle ACD = \angle A'DC$ 时， $A'D \parallel CA$ ，则 $\angle ADC = \angle ACD$ ，即可求解.

【详解】解： $\because \angle A = 60^\circ$ ，

$$\therefore \angle ACD + \angle ADC = 180^\circ - \angle A = 120^\circ,$$

由翻折得 $\angle ADC = \angle A'DC$ ，

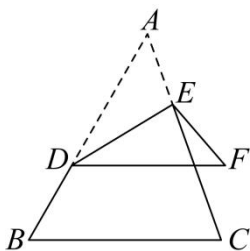
$\therefore$ 当 $\angle ACD = \angle A'DC$ 时， $A'D \parallel CA$ ，

$$\therefore \angle ADC = \angle ACD,$$

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

故答案为：60.

17. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， D 、 E 分别是边 AB 和 AC 上的点，将 $\triangle ABC$ 纸片沿 DE 折叠，点 A 落到点 F 的位置. 如果 $DF \parallel BC$ ， $\angle B = 60^\circ$ ， $\angle CEF = 20^\circ$ ，那么 $\angle A =$ _____ 度.



【答案】50

【解析】

【分析】根据平行线的性质和折叠的性质求出 $\angle ADE = 30^\circ$ ， $\angle AED = \angle FED$ ，然后结合已知得出 $\angle DEC + 20^\circ + \angle DEC = 180^\circ$ ，求出 $\angle DEC$ ，再利用三角形外角的性质得出答案.

【详解】解： $\because DF \parallel BC$ ，

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

由折叠得： $\angle ADE = \angle EDF = \frac{1}{2} \angle ADF = 30^\circ$ ， $\angle AED = \angle FED$ ，

$$\therefore \angle CEF = 20^\circ,$$

$$\therefore \angle AED = \angle FED = \angle DEC + 20^\circ,$$

$$\therefore \angle AED + \angle DEC = 180^\circ,$$

$$\therefore \angle DEC + 20^\circ + \angle DEC = 180^\circ,$$

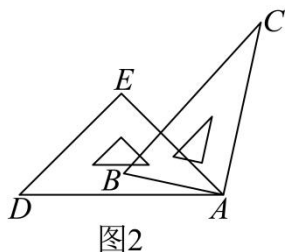
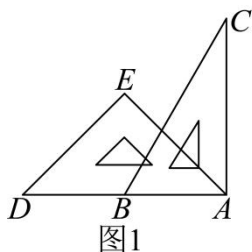
$$\therefore \angle DEC = 80^\circ,$$

$$\therefore \angle A = \angle DEC - \angle ADE = 80^\circ - 30^\circ = 50^\circ,$$

故答案为：50.

【点睛】 本题考查了平行线的性质，折叠的性质以及三角形外角的性质，熟知三角形的一个外角等于与它不相邻的两个内角的和是解题的关键.

18. 一副直角三角尺叠放如图 1 所示，现将 45° 的三角尺 ADE 固定不动，将含 30° 的三角尺 ABC 绕顶点 A 顺时针转动（旋转角不超过 180 度），使两块三角尺至少有一组边互相平行，如图 2：当 $\angle BAD = 15^\circ$ 时， $BC \parallel DE$ ，则 $\angle BAD$ ($0^\circ < \angle BAD < 180^\circ$) 其它所有可能符合条件的度数为 _____.

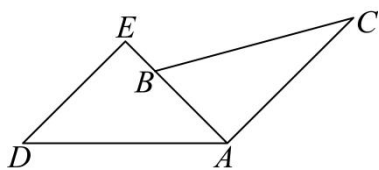


【答案】 45° 或 60° 或 105° 或 135°

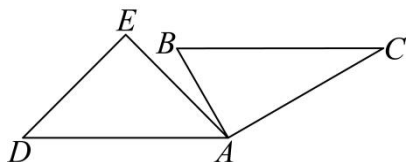
【解析】

【分析】 本题考查平行线的判定和性质，根据题意画出图形，利用数形结合和分类讨论的思想进行求解即可，掌握平行线的性质是解答此题的关键.

【详解】 解：当 $AC \parallel DE$ 时， $\angle BAD = \angle DAE = 45^\circ$ ；

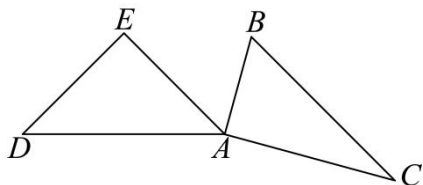


当 $BC \parallel AD$ 时， $\angle DAB = \angle B = 60^\circ$ ；



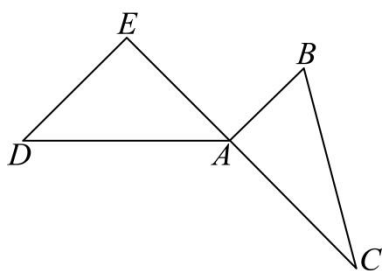
当 $BC \parallel AE$ 时，则： $\angle EAB = \angle B = 60^\circ$ ，

$\therefore \angle BAD = \angle DAE + \angle EAB = 45^\circ + 60^\circ = 105^\circ$ ；



当 $AB \parallel DE$ 时，则 $\angle E = \angle EAB = 90^\circ$ ，

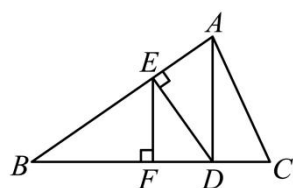
$\therefore \angle BAD = \angle DAE + \angle EAB = 45^\circ + 90^\circ = 135^\circ$.



故答案为： 45° 或 60° 或 105° 或 135° .

三、解答题

19. 如图，已知 $EF \perp BC$ ， $DE \perp AB$ ， $\angle B = \angle ADE$. 求证： $AD \parallel EF$.



证明：因为 $EF \perp BC$ ， $DE \perp AB$

所以 $\angle EFB = \angle AED = 90^\circ$ ()

所以 $\angle BEF + \angle B = 90^\circ$ ， $\angle BAD + \angle ADE = 90^\circ$ ()

因为 $\angle B = \angle ADE$ ，

所以 $\angle BEF = \angle BAD$ () .

所以 _____ $\parallel$ _____ () .

【答案】 垂直的定义，直角三角形的两个锐角互余，等角的余角相等， AD ， EF ，同位角相等，两直线平行.

【解析】

【分析】 本题考查平行线的判定，根据垂直的定义，直角三角形的两个锐角互余，平行线的判定即可得出答案.

【详解】 证明：因为 $EF \perp BC$ ， $DE \perp AB$

所以 $\angle EFB = \angle AED = 90^\circ$ (垂直的定义)

所以 $\angle BEF + \angle B = 90^\circ$ ， $\angle BAD + \angle ADE = 90^\circ$ (直角三角形的两个锐角互余)

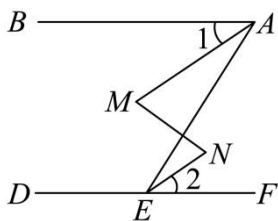
因为 $\angle B = \angle ADE$ ，

所以 $\angle BEF = \angle BAD$ (等角的余角相等)

所以 $AD \parallel EF$ (同位角相等，两直线平行).

故答案为：垂直的定义，直角三角形的两个锐角互余，等角的余角相等， AD ， EF ，同位角相等，两直线平行.

20. 如图，已知 $\angle BAE + \angle AED = 180^\circ$ ，若 $\angle 1 = \angle 2$ ，则 $\angle M = \angle N$. 完成推理过程.



【答案】见解析

【解析】

【分析】本题考查平行线的判定和性质：两直线平行，内错角相等；内错角相等，两直线平行；同旁内角互补，两直线平行。要灵活应用。

先证明 $AB \parallel CD$ ，则 $\angle BAE = \angle AEC$ ，又 $\angle 1 = \angle 2$ ，所以 $\angle MAE = \angle AEN$ ，则 $AM \parallel EN$ ，即可得出结论。

【详解】解： $\because \angle BAE + \angle AED = 180^\circ$ （已知）

$\therefore AB \parallel CD$ （同旁内角互补，两直线平行），

$\therefore \angle BAE = \angle AEC$ （两直线平行，内错角相等），

又 $\because \angle 1 = \angle 2$ ，

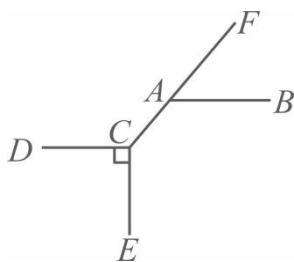
$\therefore \angle BAE - \angle 1 = \angle AEC - \angle 2$ ，

即 $\angle MAE = \angle AEN$ ，

$\therefore AM \parallel EN$ ，（内错角相等，两直线平行），

$\therefore \angle M = \angle N$ （两直线平行，内错角相等）。

21. 如图， $\angle BAF = 50^\circ$ ， $\angle ACE = 140^\circ$ ， $CD \perp CE$ ，证明： $DC \parallel AB$ 。



【答案】见解析

【解析】

【分析】本题考查平行线的判定、垂直，解答本题的关键是掌握平行线的判定定理。

根据已知条件证明 $\angle ACD = \angle CAB$ ，再根据平行线的判定即可得出结论。

【详解】证明： $\because CD \perp CE$ ，

$\therefore \angle DCE = 90^\circ$ 。

$$\therefore \angle ACD = 360^\circ - \angle DCE - \angle ACE = 360^\circ - 90^\circ - 140^\circ = 130^\circ.$$

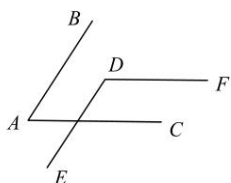
$$\text{又} \because \angle BAF = 50^\circ,$$

$$\therefore \angle CAB = 180^\circ - \angle BAF = 180^\circ - 50^\circ = 130^\circ,$$

$$\therefore \angle ACD = \angle CAB,$$

$$\therefore DC \parallel AB.$$

22. 如图，已知 $\angle A$ 的两边与 $\angle D$ 的两边分别平行，且 $\angle D$ 比 $\angle A$ 的 3 倍少 20° ，求 $\angle D$ 的度数.



【答案】 $\angle D = 130^\circ$

【解析】

【分析】根据 $\angle A$ ， $\angle D$ 的两边分别平行，根据图形，所以 $\angle A$ ， $\angle D$ 互补列出方程求解即可.

【详解】设 $\angle A = x$ 度，则 $\angle D = (3x - 20)$ 度

因为 $AB \parallel DE$

所以 $\angle DGC = \angle A = x$ 度.

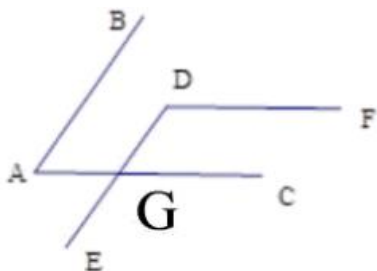
因为 $DF \parallel AC$

所以 $\angle DGC + \angle D = 180$

即 $x + 3x - 20 = 180$

解得 $x = 50^\circ$ ， $3x - 20 = 130$

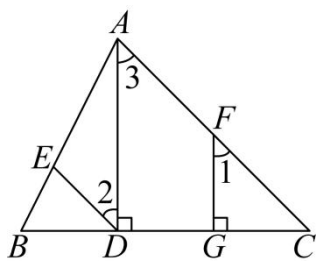
所以， $\angle D = 130$ 度



【点睛】

本题考查了平行线的性质的应用，注意：在没有图形的情况下，如果一个角的两边分别和另一个角的两边分别平行，那么这两个角相等或互补.

23. 已知 $AD \perp BC$ ， $FG \perp BC$ ，垂足分别为 D 、 G ，且 $\angle 1 = \angle 2$ ，猜想 $\angle BDE$ 与 $\angle C$ 有怎样的大小关系？试说明理由.



【答案】 $\angle BDE = \angle C$ ，理由见解析

【解析】

【分析】根据 $AD \perp BC$ ， $FG \perp BC$ ，得出 $AD \parallel FG$ ，根据平行线的性质得出 $\angle 1 = \angle 3$ ，根据 $\angle 1 = \angle 2$ ，得出 $\angle 3 = \angle 2$ ，根据平行线的判定得出 $ED \parallel AC$ ，根据平行线的性质即可得出结论.

【详解】解： $\angle BDE = \angle C$ ；

理由：因为 $AD \perp BC$ ， $FG \perp BC$ （已知），

所以 $\angle ADC = \angle FGC = 90^\circ$ （垂直定义），

所以 $AD \parallel FG$ （同位角相等，两直线平行），

所以 $\angle 1 = \angle 3$ （两直线平行，同位角相等），

又因为 $\angle 1 = \angle 2$ ，（已知），

所以 $\angle 3 = \angle 2$ （等量代换），

所以 $ED \parallel AC$ （内错角相等，两直线平行），

所以 $\angle BDE = \angle C$ （两直线平行，同位角相等）.

【点睛】本题主要考查了平行线的判定和性质，解题的关键是熟练掌握内错角相等，两直线平行；同位角相等，两直线平行；同旁内角互补，两直线平行. 两直线平行，同位角相等；两直线平行，内错角相等；两直线平行，同旁内角互补.

24. 如图 1，直线 EF 上有两点 A 、 C ，分别引两条射线 AB 、 CD . $\angle BAF = 110^\circ$ ， CD 与 AB 在直线 EF 异侧.

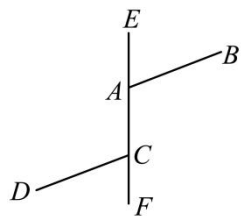


图1

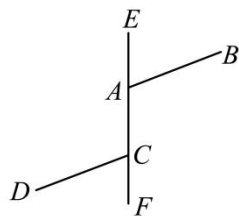


图2

(1) 若 $\angle DCF = 70^\circ$ ，试判断射线 AB 与 CD 的位置关系，并说明理由.

(2) 如图 2，若 $\angle DCF = 60^\circ$ ，射线 AB 、 CD 分别绕 A 点， C 点以 1 度/秒和 6 度/秒的速度同时顺时针转动，设时间为 t 秒，在射线 CD 转动一周的时间内，是否存在某时刻，使得 CD 与 AB 平行？若存在，求出

所有满足条件的时间 t .

【答案】(1) $AB \parallel CD$, 理由见解析

(2) 存在, 2 秒或 38 秒

【解析】

【分析】(1) 根据邻补角的定义得到 $\angle ACD = 180^\circ - \angle DCF = 110^\circ$, 根据平行线的判定定理即可得到结论;

(2) 分① AB 与 CD 在 EF 的两侧, 分别表示出 $\angle ACD$ 与 $\angle BAC$, 然后根据内错角相等两直线平行, 列式计算即可得解; ② CD 旋转到与 AB 都在 EF 的右侧, 分别表示出 $\angle DCF$ 与 $\angle BAC$, 然后根据同位角相等两直线平行, 列式计算即可得解; ③ CD 旋转到与 AB 都在 EF 的左侧, 分别表示出 $\angle DCF$ 与 $\angle BAC$, 然后根据同位角相等两直线平行, 列式计算即可得解.

【小问 1 详解】

解: $AB \parallel CD$,

理由: $\because \angle DCF = 70^\circ$,

$$\therefore \angle ACD = 180^\circ - \angle DCF = 110^\circ,$$

$$\because \angle BAF = 110^\circ,$$

$$\therefore \angle BAF = \angle ACD,$$

$$\therefore AB \parallel CD;$$

【小问 2 详解】

解: 存在. 分三种情况:

如图①, AB 与 CD 在 EF 的两侧时,

$$\because \angle BAF = 110^\circ, \angle DCF = 60^\circ,$$

$$\therefore \angle ACD = 180^\circ - 60^\circ - (6t)^\circ = 120^\circ - (6t)^\circ, \angle BAC = 110^\circ - t^\circ,$$

要使 $AB \parallel CD$, 则 $\angle ACD = \angle BAF$,

$$\text{即 } 120^\circ - (6t)^\circ = 110^\circ - t^\circ,$$

解得 $t = 2$;

此时 $(180^\circ - 60^\circ) \div 6 = 20$,

$$\therefore 0 < t < 20; \text{ 所以 } t = 2 \text{ 符合题意,}$$

②如图②, CD 旋转到与 AB 都在 EF 的右侧时,

$$\because \angle BAF = 110^\circ, \angle DCF = 60^\circ,$$

$$\therefore \angle DCF = 360^\circ - (6t)^\circ - 60^\circ = 300^\circ - (6t)^\circ, \angle BAC = 110^\circ - t^\circ,$$

要使 $AB \parallel CD$, 则 $\angle DCF = \angle BAC$,

$$\text{即 } 300^\circ - (6t)^\circ = 110^\circ - t^\circ,$$

解得 $t = 38$,

此时 $(360^\circ - 60^\circ) \div 6 = 50$,

$\therefore 20 < t < 50$; 所以 $t = 38$ 符合题意,

③如图③, CD 旋转到与 AB 都在 EF 的左侧时,

$\therefore \angle BAF = 110^\circ, \angle DCF = 60^\circ$,

$\therefore \angle DCF = (6t)^\circ - (180^\circ - 60^\circ + 180^\circ) = (6t)^\circ - 300^\circ, \angle BAC = t^\circ - 110^\circ$,

要使 $AB \parallel CD$, 则 $\angle DCF = \angle BAC$,

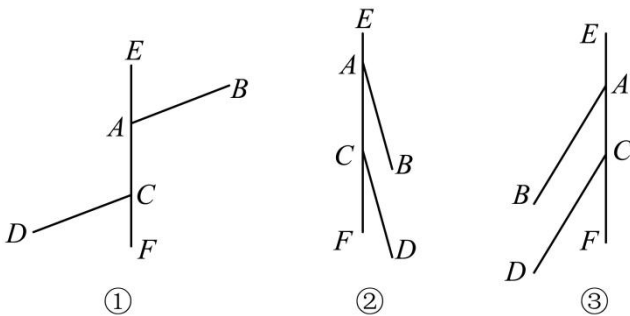
即 $(6t)^\circ - 300^\circ = t^\circ - 110^\circ$,

解得 $t = 38$,

此时 $t > 50$,

$\therefore 38 < 50$,

$\therefore$ 此情况不存在.



综上所述, t 为 2 秒或 38 秒时, CD 与 AB 平行.

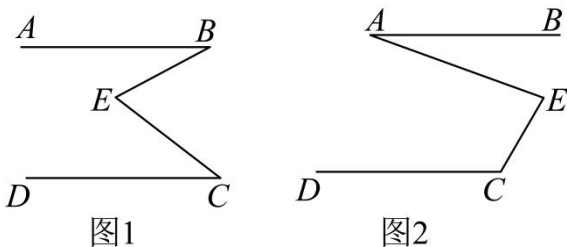
【点睛】本题考查了平行线的判定, 一元一次方程的应用, 读懂题意并熟练掌握平行线的判定方法是解题的关键, 要注意分情况讨论.

25. (1) 问题发现:

如图 1, 直线 $AB \parallel CD$, E 是 AB 与 CD 之间的一点, 连接 BE 、 CE , 可以发现 $\angle B + \angle C = \angle BEC$. 说明理由;

(2) 解决问题:

如图 2, $AB \parallel DC$, $\angle C = 120^\circ$, $\angle AEC = 80^\circ$, 请求出 $\angle A$ 的度数.



【答案】(1) 见解析; (2) 20°

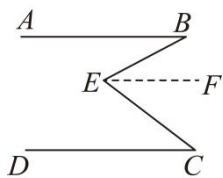
【解析】

【分析】 本题考查了平行线的判定与性质. 熟练掌握性质和判定是做题的关键.

(1) 过点 E 作 $EF \parallel AB$, 证明 $EF \parallel CD$, 得出 $\angle C = \angle CEF$, 再根据平行线的性质得出 $\angle B = \angle BEF$, 推出 $\angle B + \angle C = \angle CEF + \angle BEF$, 即可得出结论;

(2) 作 $EF \parallel AB$, 利用平行线的性质得到 $\angle C + \angle CEF = 180^\circ$, $\angle BAE = \angle AEF$, 则 $\angle CEF = 60^\circ$, 所以 $\angle AEF = 20^\circ$, 从而得到 $\angle A$ 的度数.

【详解】 (1) 证明: 过点 E 作 $EF \parallel AB$,



$$\because AB \parallel CD, EF \parallel AB,$$

$$\therefore EF \parallel CD,$$

$$\therefore \angle C = \angle CEF,$$

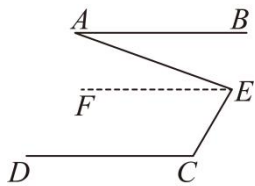
$$\because EF \parallel AB,$$

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

$$\therefore \angle B + \angle C = \angle CEF + \angle BEF,$$

$$\text{即 } \angle B + \angle C = \angle BEC.$$

(2) 解: 作 $EF \parallel AB$,



$$\because AB \parallel CD,$$

$$\therefore EF \parallel CD,$$

$$\therefore \angle C + \angle CEF = 180^\circ, \angle BAE = \angle AEF,$$

$$\because \angle C = 120^\circ, \angle AEC = 80^\circ$$

$$\therefore \angle CEF = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ, \angle AEF = \angle AEC - \angle CEF = 80^\circ - 60^\circ = 20^\circ,$$

$$\therefore \angle A = 20^\circ.$$