

2024 学年第二学期七年级数学集体作业

一、选择题 (本大题共 6 小题, 每小题 3 分, 满分 18 分)

1. 如果 $a > b$, 那么下列不等式中正确的是 ()

A. $a - b < 0$

B. $a + 6 < b - 6$

C. $ac^2 > bc^2$

D. $-\frac{a}{9} + 1 < -\frac{b}{9} + 1$

【答案】D

【解析】

【分析】本题主要考查了不等式的性质, 熟知不等式的性质是解题的关键: 不等式两边同时加上或减去一个数或者式子, 不等号不改变方向, 不等式两边乘以乘以或除以一个正数, 不等号不改变方向, 不等式两边同时乘以或除以一个负数, 不等号改变方向.

【详解】解: A、由 $a > b$ 可得 $a - b > 0$, 原不等式错误, 不符合题意;

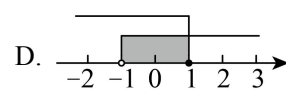
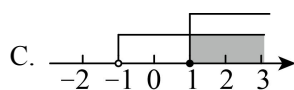
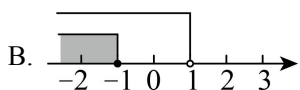
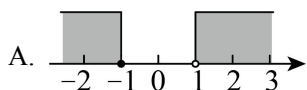
B、由 $a > b$ 可得 $ac^2 > bc^2$ ($c \neq 0$), 原不等式错误, 不符合题意;

C、由 $a > b$ 可得 $a - b > 0$, 原不等式错误, 不符合题意;

D、由 $a > b$ 可得 $-\frac{a}{9} < -\frac{b}{9}$, 则 $-\frac{a}{9} + 1 < -\frac{b}{9} + 1$, 原不等式正确, 符合题意;

故选: D.

2. 把不等式组 $\begin{cases} 2x + 2 > 0 \\ -x \geq -1 \end{cases}$ 的解集在数轴上表示, 正确的结果是 ()



【答案】D

【解析】

【分析】本题考查了解不等式组, 不等式组解集在数轴上的表示方法: 把每个不等式的解集在数轴上表示出来 ($>$, $\geq$ 向右画; $<$, $\leq$ 向左画), 数轴上的点把数轴分成若干段, 如果数轴的某一段上面表示解集的线的条数与不等式的个数一样, 那么这段就是不等式组的解集. 有几个就要几个. 在表示解集时 “ $\geq$ ”,

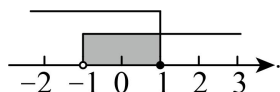
“ $\leq$ ” 要用实心圆点表示; “ $<$ ”, “ $>$ ” 要用空心圆点表示.

先求出不等式组的解集, 再根据 “大于向右, 小于向左, 包括端点用实心, 不包括端点用空心” 的原则将解集在数轴上表示出来, 比较即可得到答案.

【详解】解: 解不等式 $2x + 2 > 0$, 得 $x > -1$,

解不等式 $-x \geq -1$ ，得 $x \leq 1$

$\therefore$ 不等式组的解集为： $-1 < x \leq 1$ ，即表示 -1 与 1 之间的数。表示在数轴上：



故选 D.

3. 不等式组 $\begin{cases} x-3(x-2) \geq 4 \\ \frac{2x-1}{3} < x+1 \end{cases}$ 的所有整数解的和是 ()

A. -5

B. -9

C. -10

D. 0

【答案】 A

【解析】

【分析】 本题主要考查了求一元一次不等式组的整数解，先求出每个不等式的解集，再根据“同大取大，同小取小，大小小大中间找，大大小小找不到（无解）”求出不等式组的解集，进而确定对应的整数解，再把所有的整数解求和即可得到答案.

【详解】 解： $\begin{cases} x-3(x-2) \geq 4 \text{ ①} \\ \frac{2x-1}{3} < x+1 \text{ ②} \end{cases}$

解不等式①得： $x \leq 1$,

解不等式②得： $x > -4$,

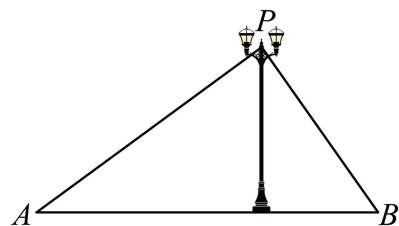
$\therefore$ 原不等式组的解集为 $-4 < x \leq 1$,

$\therefore$ 原不等式组的整数解有 $-3, -2, -1, 0, 1$,

$\therefore$ 不等式组 $\begin{cases} x-3(x-2) \geq 4 \\ \frac{2x-1}{3} < x+1 \end{cases}$ 的所有整数解的和是 $-3 + (-2) + (-1) + 0 + 1 = -5$,

故选： A.

4. 如图，点 P 处安装了一个路灯，能照射范围的水平距离为线段 AB ，测得 $PA = 10\text{m}$ ， $PB = 8\text{m}$ ，则点 P 到直线 AB 的距离可能为 ()



- A. 10m B. 9m C. 8m D. 7m

【答案】D

【解析】

【分析】此题主要考查了从直线外一点到这条直线的垂线段的长度，叫做点到直线的距离的定义. 根据从直线外一点到这条直线的垂线段的长度，叫做点到直线的距离作答.

【详解】解：∵点到直线的距离是垂线段长度， $PA = 10\text{m}$ ， $PB = 8\text{m}$ ，

∴点 P 到直线 AB 的距离小于 8m ，

∴点 P 到直线 AB 的距离可能为 7m ，

故选：D.

5. 下列语句中，正确的有（ ）个.

- ①过一点有且只有一条直线与已知直线平行；
- ②过一点有且只有一条直线与已知直线垂直；
- ③在同一平面内，两条直线的位置关系只有相交和平行两种；
- ④垂直于同一条直线的两条直线垂直.

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

【答案】A

【解析】

【分析】本题主要考查了两直线的位置关系，同一平面内，两直线只有相交和平行两种位置关系，过直线外一点有且只有一条直线与已知直线平行，同一平面内，过一点有且只有一条直线与已知直线垂直，据此可得答案.

【详解】解：①过直线外一点有且只有一条直线与已知直线平行，原说法错误；

②同一平面内，过一点有且只有一条直线与已知直线垂直，原说法错误；

③在同一平面内，两条直线的位置关系只有相交和平行两种，原说法正确；

④同一平面内，垂直于同一条直线的两条直线平行，原说法错误.

故选：A.

6. 若两条平行线被第三条直线所截，则下列说法错误的是（ ）

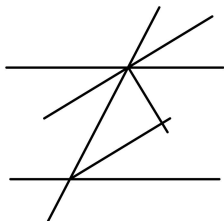
- A. 一对同位角的平分线互相平行
- B. 一对内错角的平分线互相平行
- C. 一对同旁内角的平分线互相平行
- D. 一对同旁内角的平分线互相垂直

【答案】C

【解析】

【分析】结合角平分线的性质，根据平行线的性质与判定进行分析.

【详解】如图所示：



若两条平行线被第三条直线所截，一对同位角和内错角的平分线互相平行，一对同旁内角的平分线互相垂直，所以C错误.

故选C.

【点睛】本题考查了角平分线性质，平行线的性质与判定，平行线的判定与性质的应用贯穿于整个初中学习，是平面图形中极为重要的知识点，与各个知识点结合极为容易，是中考中的热点，在各种题型中均有出现，需多加关注.

二、填空题：(本大题共12题，每空2分，满分34分)

7. 用不等式表示“ y 的 $\frac{1}{4}$ 与6的和是正数” ____.

【答案】 $\frac{1}{4}y + 6 > 0$

【解析】

【分析】本题主要考查了列不等式，根据题意可得 y 的 $\frac{1}{4}$ 与6的和大于0，据此列出不等式即可.

【详解】解：由题意得，用不等式表示“ y 的 $\frac{1}{4}$ 与6的和是正数”为 $\frac{1}{4}y + 6 > 0$,

故答案为： $\frac{1}{4}y + 6 > 0$.

8. 不等式组 $\begin{cases} -x < 3 \\ x < 2 \end{cases}$ 的解为 ____.

【答案】 $-3 < x < 2$

【解析】

【分析】本题主要考查了解一元一次不等式组，先求出每个不等式的解集，再根据“同大取大，同小取小，大小小大中间找，大大小小找不到（无解）”求出不等式组的解集即可.

【详解】解：解不等式 $-x < 3$ 得 $x > -3$,

∴ 不等式组的解集为 $-3 < x < 2$,

故答案为: $-3 < x < 2$.

9. 不等式组 $\begin{cases} 3x+4 > 0 \\ 8-3x \geq 0 \end{cases}$ 的整数解是_____.

【答案】 -1, 0, 1, 2

【解析】

【分析】 先分别求出各不等式的解集, 再求出其公共解集, 在其公共解集内找出符合条件的 x 的所有整数解即可.

【详解】 解: $\begin{cases} 3x+4 > 0 \textcircled{1} \\ 8-3x \geq 0 \textcircled{2} \end{cases}$

解不等式①得, $x > -\frac{4}{3}$

解不等式②得, $x \leq \frac{8}{3}$

∴ 不等式组的解集为 $-\frac{4}{3} < x \leq \frac{8}{3}$

∴ 不等式组的整数解为 -1, 0, 1, 2

故答案为: -1, 0, 1, 2

【点睛】 本题考查的是解一元一次不等式组及求一元一次不等式组的整数解, 求不等式的公共解, 要遵循以下原则: 同大取较大, 同小取较小, 小大大小中间找, 大大小小解不了.

10. 不等式 $2x-a < -1$ 的解集是 $x < -1$, 则 a 的值为_____.

【答案】 -1

【解析】

【分析】 本题考查了解一元一次不等式, 解一元一次方程, 根据解的情况求参数值, 准确熟练地进行计算是解题的关键.

根据 $2x-a < -1$ 得出解集, 再代入 $x < -1$, 解出 a 的值.

【详解】 ∵ $2x-a < -1$,

∴ $2x < a-1$,

∴ $x < \frac{a-1}{2}$,

又 $x < -1$,

∴ $\frac{a-1}{2} = -1$,

$$a = -1.$$

故答案为：-1.

11. 若关于 x 的不等式 $3x + a \leq 2$ 只有 2 个正整数解，则 a 的取值范围为_____.

【答案】 $-7 < a \leq -4$

【解析】

【分析】先解不等式得出 $x \leq \frac{2-a}{3}$ ，再根据关于 x 的不等式 $3x + a \leq 2$ 只有 2 个正整数解，得出不等式的

正整数解为 1, 2，据此列不等式组 $2 \leq \frac{2-a}{3} < 3$ ，求解即可.

【详解】解 $3x + a \leq 2$ 得 $x \leq \frac{2-a}{3}$

$\because$ 关于 x 的不等式 $3x + a \leq 2$ 只有 2 个正整数解

$\therefore$ 不等式的正整数解为 1, 2

$$\therefore 2 \leq \frac{2-a}{3} < 3$$

解得 $-7 < a \leq -4$

故答案为： $-7 < a \leq -4$.

【点睛】本题考查解一元一次不等式及其正整数解的情况，熟练掌握解不等式组的方法是解题的关键.

12. 某次知识竞赛共有 20 题，每一题答对得 10 分，答错或不答都扣 5 分，小明得分要超过 90 分，他至少答对_____道.

【答案】 13

【解析】

【分析】根据小明得分要超过 90 分，就可以得到不等关系：小明的得分 > 90 分，设应答对 x 道，则根据不等关系就可以列出不等式求解.

【详解】设应答对 x 道，则 $10x - 5(20 - x) > 90$

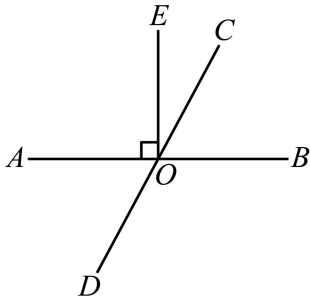
$$\text{解得 } x > 12\frac{2}{3}$$

$$\therefore x = 13$$

故答案为： 13

【点睛】解决本题的关键是读懂题意，找到符合题意的不等关系式，正确表示出小明的得分是解决本题的关键.

13. 如图，直线 AB ， CD 交于点 O ， $OE \perp AB$ ， $\angle EOC = 28^\circ$ ，则 $\angle BOD$ 的度数为___.



【答案】 118°

【解析】

【分析】 本题主要考查了垂线的定义，几何图形中角度的计算，先由垂线的定义得到 $\angle BOE$ 的度数，再求出 $\angle BOC$ 的度数，最后根据平角的定义即可得到答案.

【详解】 解： $\because OE \perp AB$ ，

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

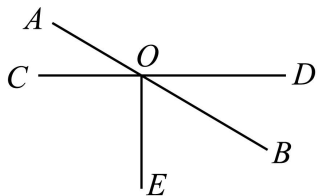
$$\because \angle EOC = 28^\circ,$$

$$\therefore \angle BOC = \angle BOE - \angle EOC = 62^\circ,$$

$$\therefore \angle BOD = 180^\circ - \angle BOC = 118^\circ,$$

故答案为： 118° .

14. 如图，直线 AB ， CD 交于点 O ， OE 为过点 O 的射线，若 $\angle AOC = 30^\circ$ ， $\angle BOE = 60^\circ$ ，则直线 AB 和 CD 的夹角度数为___，直线 CD 与 OE 所在直线的位置关系是___.



【答案】 ①. 30° ②. 垂直

【解析】

【分析】 本题主要考查了垂线的定义，几何图形中角度的计算，根据 $\angle AOC$ 的度数可得第一空的答案，根据平角的定义求出 $\angle COE$ 的度数即可得到第二空的答案.

【详解】 解： $\because \angle AOC = 30^\circ$ ，

$\therefore$ 直线 AB 和 CD 的夹角度数为 30° ；

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

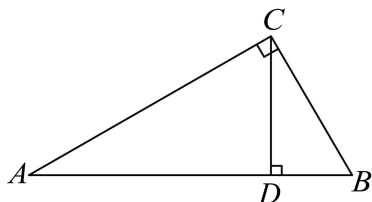
$$\therefore \angle COE = 180^\circ - \angle AOC - \angle BOE = 90^\circ,$$

$\therefore OE \perp CD$,

$\therefore$ 直线 CD 与 OE 所在直线的位置关系是垂直,

故答案为: 30° ; 垂直.

15. 如图, 在三角形 ABC 中, $\angle ACB = 90^\circ$, $CD \perp AB$, 垂足为点 D , 那么点 A 到直线 CD 的距离是线段____的长度, 线段 CD 的长度是点____到直线____的距离.



【答案】 ①. AD ## DA ②. C ③. AB ## BA

【解析】

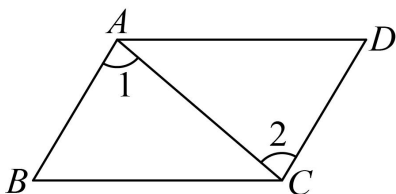
【分析】 本题主要考查了点到直线的距离的定义, 点到直线的距离为该点到该直线的垂线段的长度, 据此可得答案.

【详解】 解: $\because CD \perp AB$,

$\therefore$ 点 A 到直线 CD 的距离是线段 AD 的长度, 线段 CD 的长度是点 C 到直线 AB 的长度,

故答案为: AD ; C ; AB .

16. 如图, 在四边形 $ABCD$ 中, $\angle 1 = \angle 2$, 可以判断____, 理由是____.



【答案】 ①. $AB \parallel CD$ ②. 内错角相等, 两直线平行

【解析】

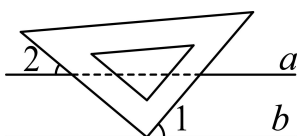
【分析】 本题主要考查了平行线的判定, 根据内错角相等, 两直线平行即可得到 $AB \parallel CD$, 据此可得答案.

【详解】 解: $\because$ 在四边形 $ABCD$ 中, $\angle 1 = \angle 2$,

$\therefore AB \parallel CD$ (内错角相等, 两直线平行),

故答案为: $AB \parallel CD$; 内错角相等, 两直线平行.

17. 如图, 把三角尺的直角顶点放在直线 b 上. 若 $\angle 1 = 50^\circ$, 则当 $\angle 2 =$ ____时, $a \parallel b$.

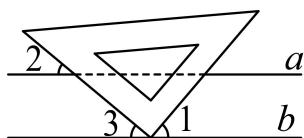


【答案】 40° ##40 度

【解析】

【分析】根据三角尺的直角顶点在直线 b 上， $\angle 1 = 50^\circ$ ，即可得到 $\angle 3 = 180^\circ - 90^\circ - \angle 1 = 40^\circ$ ，再根据 $a \parallel b$ ，即可得到 $\angle 2 = \angle 3 = 40^\circ$ 。

【详解】解：如图，



$\therefore$ 三角尺的直角顶点在直线 b 上， $\angle 1 = 20^\circ$ ，

$\therefore \angle 3 = 180^\circ - 90^\circ - \angle 1 = 40^\circ$ ，

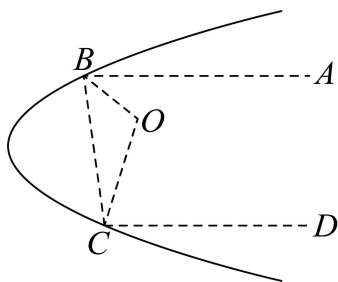
又 $\therefore$ 要使得 $a \parallel b$ ，

$\therefore$ 只需要 $\angle 2 = \angle 3 = 40^\circ$ ，

故答案为：40.

【点睛】本题主要考查了平行线的性质，熟记两直线平行线，同位角相等是解题的关键.

18. 探照灯、汽车灯等很多灯具的光线都与平行线有关，如图所示是一探照灯碗的剖面，从位于 O 点的灯泡发出的两束光线 OB ， OC ，经灯碗反射以后平行射出，其中 $\angle ABO = 38^\circ$ ， $\angle DCO = 78^\circ$ ，则 $\angle BOC$ 的度数是_____°。

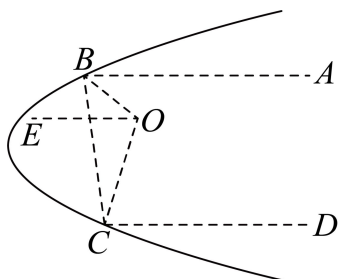


【答案】 116

【解析】

【分析】过 O 点作 $OE \parallel AB$ ，则 $OE \parallel CD$ ，利用平行线的性质，得内错角相等，从而求解.

【详解】解：过 O 点作 $OE \parallel AB$ ，则 $OE \parallel CD$ ，



$$\therefore \angle EOB = \angle ABO, \quad \angle EOC = \angle DCO,$$

$$\because \angle ABO = 38^\circ, \quad \angle DCO = 78^\circ,$$

$$\therefore \angle EOB = 38^\circ, \quad \angle EOC = 78^\circ,$$

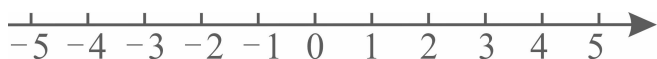
$$\text{即 } \angle BOC = \angle BOE + \angle EOC = 38^\circ + 78^\circ = 116^\circ.$$

故答案为：116.

【点睛】本题考查了平行线的性质，熟记两直线平行，内错角相等是解题的关键.

三、简答题：(本大题共 5 小题，每小题 8 分，满分 40 分)

19. 解不等式 $1 - \frac{x-2}{2} \leq \frac{1}{6}x$ ，并把它解在数轴上表示出来.



【答案】 $x \geq 3$ ，数轴表示见解析

【解析】

【分析】本题主要考查了解一元一次不等式，在数轴上表示不等式的解集，按照去分母，去括号，移项，合并同类项，系数化为 1 的步骤解不等式，再在数轴上表示出不等式的解集即可.

【详解】解： $1 - \frac{x-2}{2} \leq \frac{1}{6}x$

去分母得： $6 - 3(x-2) \leq x$,

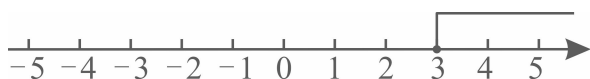
去括号得： $6 - 3x + 6 \leq x$,

移项得： $-3x - x \leq -6 - 6$,

合并同类项得： $-4x \leq -12$,

系数化为 1 得： $x \geq 3$,

数轴表示如下所示：



20. 解不等式组 $\begin{cases} 5x > x-10 \\ 3 - \frac{x-3}{4} \geq x \end{cases}$ ，并求出它的非负整数解.

【答案】 $-2.5 < x \leq 3$, 0, 1, 2, 3

【解析】

【分析】 本题主要考查了解一元一次不等式组和求不等式组的非负整数解，先求出每个不等式的解集，再根据“同大取大，同小取小，大小小大中间找，大大小小找不到（无解）”求出不等式组的解集，再求出对应的非负整数解即可.

【详解】 解:
$$\begin{cases} 5x > x - 10 \text{ ①} \\ 3 - \frac{x-3}{4} \geq x \text{ ②} \end{cases}$$

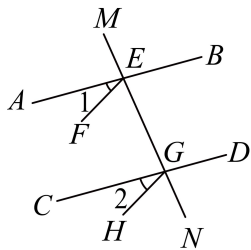
解不等式①得: $x > -2.5$,

解不等式②得: $x \leq 3$,

$\therefore$ 不等式组的解集为 $-2.5 < x \leq 3$,

$\therefore$ 不等式组的非负整数解有 0, 1, 2, 3.

21. 如图, 直线 MN 分别交直线 AB , CD 于点 E , G . $\angle AEM = \angle DGN$, 且 $\angle 1 = \angle 2$. 求证: $EF \parallel GH$.



补充完成下列证明, 并填上推理依据.

证明 $\because \angle AEM = \angle DGN$ (已知), $\angle CGE = \angle DGN$ (),

$\therefore \angle AEM = \angle CGE$ ().

$\because \angle 1 = \angle 2$ (已知),

$\therefore \angle FEM = \angle HGM$ ()

$\therefore EF \parallel GH$ ()

【答案】 见解析

【解析】

【分析】 本题主要考查了平行线的判定, 先由对顶角相等和已知条件证明 $\angle AEM = \angle CGE$, 进而可证明 $\angle FEM = \angle HGM$, 再由平行线的判定定理即可证明结论.

【详解】 证明: $\because \angle AEM = \angle DGN$ (已知), $\angle CGE = \angle DGN$ (对顶角相等),

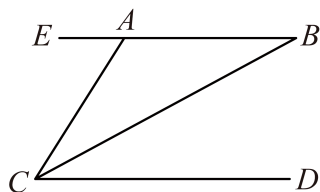
$\therefore \angle AEM = \angle CGE$ (等量代换).

$\because \angle 1 = \angle 2$ (已知),

$\therefore \angle FEM = \angle HGM$ (等式的性质)

$\therefore EF \parallel GH$ (同位角相等, 两直线平行)

22. 如图, 点 E 为直线 AB 上一点, $\angle B = \angle ACB$, BC 平分 $\angle ACD$, 求证: $AB \parallel CD$.



【答案】见解析

【解析】

【分析】根据角平分线的定义和已知条件证明 $\angle B = \angle BCD$, 即可证明 $AB \parallel CD$.

【详解】证明: $\because BC$ 平分 $\angle ACD$,

$\therefore \angle ACB = \angle BCD$,

$\because \angle B = \angle ACB$,

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

$\therefore AB \parallel CD$.

【点睛】本题主要考查了平行线的判定, 角平分线的定义, 熟知内错角相等, 两直线平行是解题的关键.

23. 甲、乙两厂家生产的课桌和座椅的质量、价格一致, 每张课桌 200 元, 每把椅子 50 元, 甲、乙两个厂家推出各自销售的优惠方案, 甲: 买一张课桌送 1 把椅子; 乙: 课桌和椅子全部按原价的 9 折优惠. 现某学校要购买 60 张课桌和 x ($x \geq 60$) 把椅子, 则什么情况下该学校到甲工厂购买更合算?

【答案】当购买的椅子少于 360 把时, 选择甲厂家合算

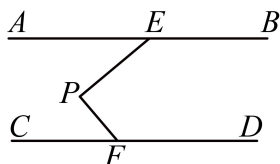
【解析】

【详解】根据题意, 得 $200 \times 60 + 50(x - 60) < (200 \times 60 + 50x) \times 0.9$, 解得 $x < 360$.

答: 当购买的椅子少于 360 把时, 选择甲厂家合算.

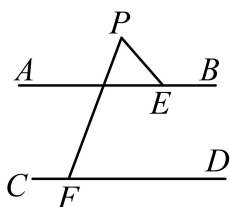
四、解答题: (本大题 8 分)

24. (1) 问题: 如图 (1), 若 $AB \parallel CD$, $\angle AEP = 40^\circ$, $\angle PFD = 130^\circ$, 求 $\angle EPF$ 的度数.



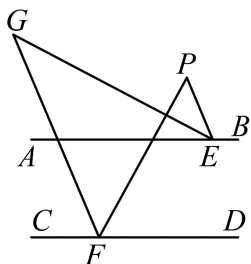
图(1)

(2) 问题迁移: 如图 (2), $AB \parallel CD$, 点 P 在 AB 的上方, 问: $\angle PEA$ 、 $\angle PFC$ 、 $\angle EPF$ 之间有何数量关系? 请说明理由.



图(2)

(3) 联想拓展: 如图 (3), 在 (2) 的条件下, 已知 $\angle EPF = \alpha$, $\angle PEA$ 的平分线和 $\angle PFC$ 的平分线相交于点 G , 用含有 α 的式子表示 $\angle BGF$ 的度数. (直接写答案)



图(3)

【答案】 (1) $\angle EPF = 90^\circ$; (2) $\angle PFC = \angle PEA + \angle EPF$, 理由见解析; (3) $\angle G = \frac{1}{2}\alpha$

【解析】

【分析】 本题主要考查了平行线的判定和性质, 熟练掌握平行线的判定和性质是解题的关键.

(1) 过点 P 作 $PM \parallel AB$, 可得 $\angle 1 = \angle AEP = 40^\circ$. 再由 $AB \parallel CD$, 可得 $\angle 2 = 50^\circ$, 即可求解;

(2) 过点 P 作 $PN \parallel AB$, 可得 $\angle PEA = \angle NPE$, 再由 $AB \parallel CD$, 可得 $\angle FPN = \angle PFC$, 从而得到 $\angle FPN = \angle PEA + \angle FPE$, 即可求解;

(3) 过点 G 作 AB 的平行线 GH . 可得 $GH \parallel AB \parallel CD$, 进而得到 $\angle HGE = \angle AEG$, $\angle HGF = \angle CFG$, 再由 $\angle PEA$ 的平分线 EG 和 $\angle PFC$ 的平分线 FG 交于点 G , 可得 $\angle HGE = \angle AEG = \frac{1}{2}\angle AEP$,

$\angle HGF = \angle CFG = \frac{1}{2}\angle CFP$, 再由 (2) 得: $\angle CFP = \angle EPF + \angle AEP$, 可得

$\angle HGF = \frac{1}{2}(\angle P + \angle AEP) = \frac{1}{2}(\alpha + \angle AEP)$, 即可求解.

【详解】 解: 如图, 过点 P 作 $PM \parallel AB$,

$\therefore \angle 1 = \angle AEP = 40^\circ$.

$\because AB \parallel CD$,

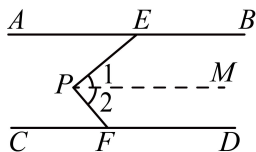
$\therefore PM \parallel CD$,

$\therefore \angle 2 + \angle PFD = 180^\circ$.

$\therefore \angle PFD = 130^\circ$,

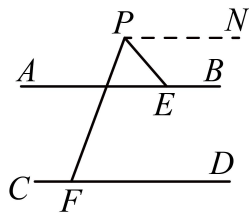
$$\therefore \angle 2 = 180^\circ - 130^\circ = 50^\circ .$$

$$\therefore \angle 1 + \angle 2 = 40^\circ + 50^\circ = 90^\circ , \text{ 即 } \angle EPF = 90^\circ .$$



(2) $\angle PFC = \angle PEA + \angle EPF$, 理由如下:

如图, 过点 P 作 $PN \parallel AB$,



$$\therefore \angle PEA = \angle NPE ,$$

$$\because AB \parallel CD ,$$

$$\therefore PN \parallel CD ,$$

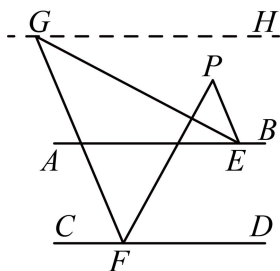
$$\therefore \angle FPN = \angle PFC ,$$

$$\because \angle FPN = \angle NPE + \angle FPE ,$$

$$\therefore \angle FPN = \angle PEA + \angle FPE ,$$

$$\therefore \angle PFC = \angle PEA + \angle FPE ,$$

(3) 如图, 过点 G 作 AB 的平行线 GH .



$$\because GH \parallel AB , \quad AB \parallel CD ,$$

$$\therefore GH \parallel AB \parallel CD ,$$

$$\therefore \angle HGE = \angle AEG , \quad \angle HGF = \angle CFG ,$$

又 $\because \angle PEA$ 的平分线 EG 和 $\angle PFC$ 的平分线 FG 交于点 G ,

$$\therefore \angle HGE = \angle AEG = \frac{1}{2} \angle AEP , \quad \angle HGF = \angle CFG = \frac{1}{2} \angle CFP ,$$

由 (2) 得: $\angle CFP = \angle EPF + \angle AEP$,

$$\therefore \angle HGF = \frac{1}{2}(\angle P + \angle AEP) = \frac{1}{2}(a + \angle AEP),$$

$$\therefore \angle EGF = \angle HGF - \angle HGE = \frac{1}{2}(a + \angle AEP) - \angle HGE = \frac{1}{2}a + \frac{1}{2}\angle AEP - \angle HGE = \frac{1}{2}a.$$

$$\text{即 } \angle G = \frac{1}{2}a.$$