

# 2015 北京一六一中学初一（下）期中 数 学



班级 \_\_\_\_\_ 姓名 \_\_\_\_\_ 学号 \_\_\_\_\_

<b>考生须知</b>	<p>1. 本试卷共 3 页，考试时间 100 分钟。试卷由主卷和附加卷组成，主卷部分满分 100 分，附加卷部分满分 20 分。</p> <p>2. 试卷答案一律书写在答题纸上，在试卷上作答无效。</p> <p>3. 在答题纸上，作图题用铅笔作答，其它试题用黑色字迹钢笔或签字笔作答。</p> <p>4. 考试结束后，将答题纸交回。</p>
-------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

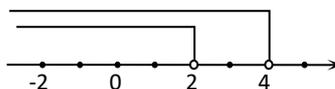
## 第 I 卷（主卷部分，共 100 分）

### 一、选择题（本大题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分）

1. 4 的平方根是（      ）

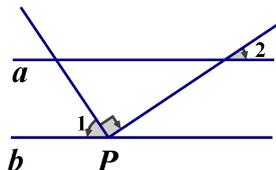
- A.  $\pm 16$                   B. 2                          C.  $\pm 2$                       D.  $\pm \sqrt{2}$

2. 如图，在数轴上表示某不等式组中的两个不等式的解集，则该不等式组的解集为（      ）



- A.  $x < 4$                   B.  $x < 2$                   C.  $2 < x < 4$               D.  $x > 2$

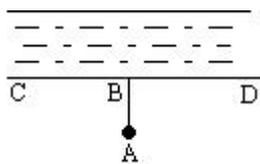
3. 如图，直线  $a \parallel b$ ，直角三角板的直角顶点  $P$  在直线  $b$  上，若  $\angle 1 = 56^\circ$ ，则  $\angle 2$  的度数为（      ）



- A.  $24^\circ$                   B.  $34^\circ$                   C.  $44^\circ$                   D.  $54^\circ$

4. 如图，要把河中的水引到水池  $A$  中，应在河岸  $B$  处（ $AB \perp CD$ ）开始挖渠才能使水渠的长度最短，这样做依据的几何学原理是（      ）

- A. 两点之间线段最短      B. 点到直线的距离      C. 两点确定一条直线      D. 垂线段最短



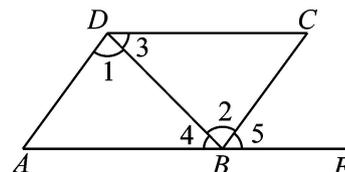
5. 若  $a > b$ ，则下列不等式变形正确的是（      ）

- A.  $a+5 < b+5$       B.  $\frac{a}{3} < \frac{b}{3}$       C.  $-4a > -4b$       D.  $3a-2 > 3b-2$

6. 如图，点  $A, B, E$  在一条直线上，下列条件中

不能判断  $AD \parallel BC$  的是（      ）

- A.  $\angle 1 = \angle 2$       B.  $\angle 3 = \angle 4$       C.  $\angle A = \angle 5$       D.  $\angle A + \angle ABC = 180^\circ$



7. 有下列四个命题：

- ① 如果两条直线都与第三条直线平行，那么这两条直线也互相平行
- ② 两条直线被第三条直线所截，同旁内角互补
- ③ 在同一平面内，如果两条直线都与第三条直线垂直，那么这两条直线也互相垂直
- ④ 在同一平面内，过一点有且只有一条直线与已知直线垂直

其中所有正确的命题是（      ）

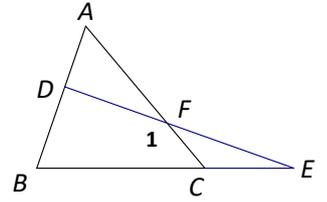
- A. ①②      B. ②③      C. ①④      D. ③④

8. 在下列各式中，正确的是 ( )

- A.  $\sqrt[3]{-0.064} = -0.4$       B.  $\sqrt[3]{(-2)^3} = 2$       C.  $\sqrt{(\pm 2)^2} = \pm 2$       D.  $(-\sqrt{2})^2 + (\sqrt[3]{2})^3 = 0$

9. 如图，在  $\triangle ABC$  中， $D$  为  $AB$  边上一点，点  $E$  在  $BC$  的延长线上， $DE$  交  $AC$  于点  $F$ ，设  $\angle DFC = \angle 1$ ，下列关于  $\angle A$ 、 $\angle B$ 、 $\angle E$ 、 $\angle 1$  的关系式中，正确的是 ( )

- A.  $\angle A + \angle B = \angle 1 + \angle E$   
 B.  $\angle A + \angle B = \angle 1 - \angle E$   
 C.  $\angle A - \angle B = \angle 1 - \angle E$   
 D.  $\angle A - \angle B = \angle 1 + \angle E$



10. 若关于  $x$  的不等式  $mx - n > 0$  的解集是  $x < \frac{1}{7}$ ，则关于  $x$  的不等式

$(m+n)x > n-m$  的解集是 ( )

- A.  $x < -\frac{3}{4}$       B.  $x > -\frac{3}{4}$       C.  $x > \frac{3}{4}$       D.  $x < \frac{3}{4}$

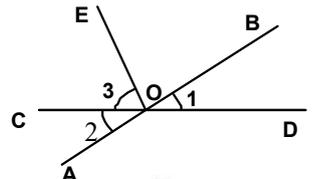
二、填空题 (本大题共 8 小题，每小题 2 分，共 16 分)

11. 用不等式表示“ $x$  的 2 倍与 3 的和不大于 2”为\_\_\_\_\_.

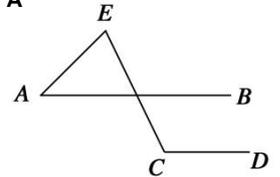
12. 已知一个三角形三个内角度数的比是 1:5:6，则其最大内角的度数为\_\_\_\_\_.

13. 在  $0.\dot{1}4$ ， $\frac{11}{7}$ ， $-\sqrt{2}$ ， $\pi$ ， $\sqrt[3]{-8}$  这五个实数中，无理数是\_\_\_\_\_.

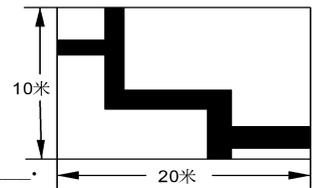
14. 如图所示：直线  $AB$  与  $CD$  相交于点  $O$ ，已知  $\angle 1 = 30^\circ$ ，  
 $OE$  是  $\angle BOC$  的平分线，则  $\angle 2 =$ \_\_\_\_\_， $\angle 3 =$ \_\_\_\_\_.



15. 如图，已知直线  $AB \parallel CD$ ， $\angle C = 125^\circ$ ， $\angle A = 45^\circ$ ，则  $\angle E =$ \_\_\_\_\_.

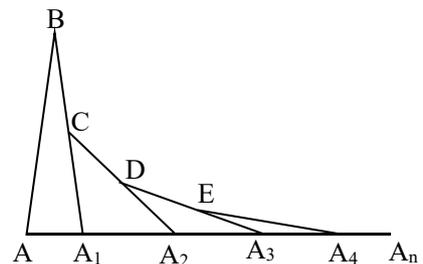


16. 如图，在长方形草地内修建了宽为 2 米的道路，则草地面积为\_\_\_\_\_米<sup>2</sup>.



17. 已知不等式组  $\begin{cases} x - a \geq 0 \\ 3 - 2x > -1 \end{cases}$  的整数解共有 4 个，则  $a$  的取值范围是\_\_\_\_\_.

18. 如图，在第 1 个  $\triangle ABA_1$  中， $\angle B = 20^\circ$ ， $\angle BAA_1 = \angle BA_1A$ ，在  $A_1B$  上取一点  $C$ ，延长  $AA_1$  到  $A_2$ ，使得在第 2 个  $\triangle A_1CA_2$  中， $\angle A_1CA_2 = \angle A_1A_2C$ ；在  $A_2C$  上取一点  $D$ ，延长  $A_1A_2$  到  $A_3$ ，使得在第 3 个  $\triangle A_2DA_3$  中， $\angle A_2DA_3 = \angle A_2A_3D$ ；……，按此做法进行下去，第  $n$  个三角形中以  $A_n$  为顶点的内角的度数\_\_\_\_\_.

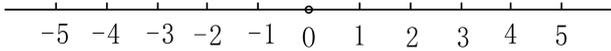


三、解答题（本大题共 9 小题，每小题 6 分，共 54 分）

19. 计算： $\sqrt{81} + \sqrt[3]{-27} + \sqrt{\left(-\frac{2}{3}\right)^2}$

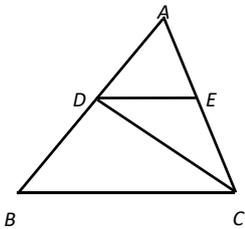
20. 若  $\sqrt{x-1} + (3x+y-1)^2 = 0$ ，求  $\sqrt{5x+y^2}$  的平方根.

21. 解不等式  $\frac{x+5}{4} - \frac{2x+3}{6} \geq 1$ ，并把它的解集在数轴上表示出来.

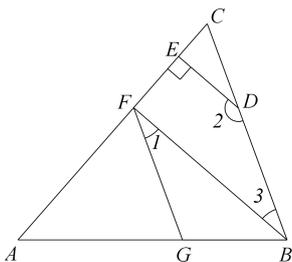


22. 解不等式组  $\begin{cases} \frac{2x-1}{3} > \frac{3x-4}{6} \\ x-3(x-1) \geq 1. \end{cases}$  并求它的所有整数解.

23. 已知：如图， $CD$  平分  $\angle ACB$ ， $DE \parallel BC$ ， $\angle AED = 80^\circ$ . 求  $\angle EDC$ .



24. 已知：如图， $\angle AGF = \angle ABC$ ， $\angle 1 + \angle 2 = 180^\circ$ ， $DE \perp AC$  于点 E.  
求证： $BF \perp AC$ .



25. 如图，点 A 在  $\angle O$  的一边  $OA$  上.

按要求画图并填空：

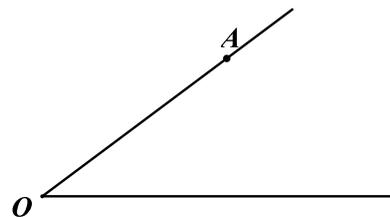
(1) 过点 A 画直线  $AB \perp OA$ ，与  $\angle O$  的另一边相交于点 B；

(2) 过点 A 画  $OB$  的垂线段  $AC$ ，垂足为点 C；

(3) 过点 C 画直线  $CD \parallel OA$ ，交直线  $AB$  于点 D；

(4)  $\angle CDB =$  \_\_\_\_\_  $^\circ$ ；

(5) 如果  $OA=8$ ， $AB=6$ ， $OB=10$ ，则点 A 到直线  $OB$  的距离为\_\_\_\_\_.

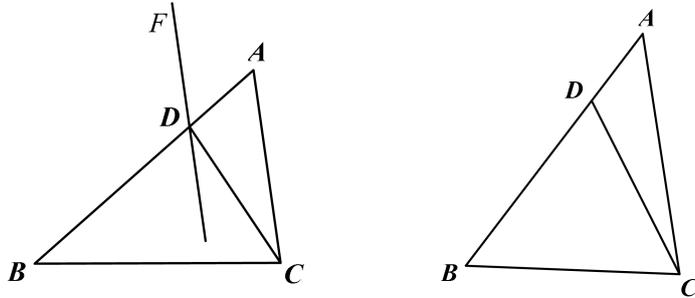


26. 某学校为加强学生的体育锻炼, 准备从某体育用品商店一次性购买若干个足球和篮球(每个足球的价格相同, 每个篮球的价格相同), 若购买 2 个篮球和 3 个足球共需 310 元, 购买 5 个篮球和 2 个足球共需 500 元.

- (1) 每个篮球和足球各需多少元?  
 (2) 根据学校的实际情况, 需从该商店一次性购买篮球和足球共 60 个, 要求购买篮球和足球的总费用不超过 4000 元, 那么最多可以购买多少个篮球?

27. 已知: 如图,  $\triangle ABC$ ,  $D$  为  $AB$  边上一点,  $\angle BDC = \angle ACB$ , 过点  $D$  作直线  $DF$ ,

- (1) 若  $DF \parallel AC$ , 判断  $\angle FDA$  与  $\angle BCD$  之间存在的数量关系, 并证明;  
 (2) 若将直线  $DF$  绕这点  $D$  旋转(不含与  $AB$ 、 $CD$  重合的情况), 交射线  $CA$  于点  $H$ , 判断  $\angle ADH$ 、 $\angle AHD$ 、 $\angle BCD$  之间存在的数量关系并证明.(如有需要, 请自己画图)



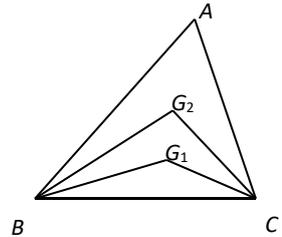
备用图

第 II 卷 (附加卷部分, 共 20 分)

一、填空题 (本大题共 1 小题, 共 6 分)

1. 已知如图:  $\triangle ABC$  中,  $\angle ABC$  的三等分线与  $\angle ACB$  的三等分线分别相交于  $G_1, G_2$ ,

- (1) 若  $\angle A = 75^\circ$ , 则  $\angle BG_1C = \underline{\hspace{2cm}}^\circ$ ;  $\angle BG_2C = \underline{\hspace{2cm}}^\circ$ .  
 (2) 试猜想:  $\angle BG_1C$  与  $\angle A$  的关系.  $\angle BG_1C = \underline{\hspace{2cm}}$   
 (3) 试猜想:  $\angle BG_2C$  与  $\angle A$  的关系.  $\angle BG_2C = \underline{\hspace{2cm}}$



二、解答题 (本大题共 2 小题, 第 2 题 6 分, 第 3 题 8 分, 共 14 分)

2. 解答“已知  $x - y = 2$ , 且  $x > 1, y < 0$ , 试确定  $x + y$  的取值范围”有如下解法:

解:  $\because x - y = 2, \therefore x = y + 2$

又  $\because x > 1, \therefore y + 2 > 1. \therefore y > -1.$

又  $\because y < 0, \therefore -1 < y < 0. \dots \textcircled{1}$

同理得:  $1 < x < 2. \dots \textcircled{2}$

由  $\textcircled{1} + \textcircled{2}$  得  $-1 + 1 < y + x < 0 + 2$

$\therefore x + y$  的取值范围是  $0 < x + y < 2$

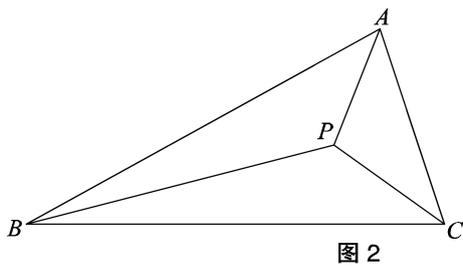
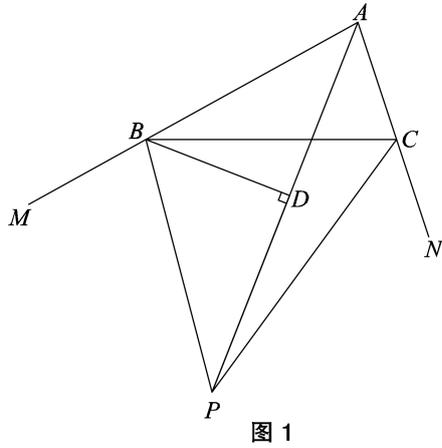
请按照上述方法, 完成下列问题:

- (1) 已知  $x - y = 3$ , 且  $x > 2, y < 1$ , 则  $x + y$  的取值范围是  $\underline{\hspace{2cm}}$ .  
 (2) 已知  $y > 1, x < -1$ , 若  $x - y = a$  成立, 求  $x + y$  的取值范围 (结果用含  $a$  的式子表示).

3. 已知： $\triangle ABC$ 中，记 $\angle BAC = \alpha$ ， $\angle ACB = \beta$ 。

(1) 如图1，若 $AP$ 平分 $\angle BAC$ ， $BP$ ， $CP$ 分别平分 $\triangle ABC$ 的外角 $\angle CBM$ 和 $\angle BCN$ ， $BD \perp AP$ 于点 $D$ ，用 $\alpha$ 的代数式表示 $\angle BPC$ 的度数，用 $\beta$ 的代数式表示 $\angle PBD$ 的度数；

(2) 如图2，若点 $P$ 为 $\triangle ABC$ 的三条内角平分线的交点， $BD \perp AP$ 于点 $D$ ，猜想(1)中的两个结论是否发生变化，补全图形并直接写出你的结论。



# 数学试题答案

第 I 卷（主卷部分，共 100 分）

一、选择题（本大题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	B	B	D	D	B	C	A	B	A

二、填空题（本大题共 8 小题，每小题 2 分，共 16 分）

11.  $2x+3 \leq 2$  12.  $90^\circ$  13.  $-\sqrt{2}, \pi$  14.  $\angle 2 = 30^\circ$ ,  $\angle 3 = 75^\circ$ .

15.  $80^\circ$  16. 144 17.  $-3 < a \leq -2$  18.  $(\frac{1}{2})^{n-1} 80^\circ$

三、解答题（本大题共 9 小题，每题 6 分，共 54 分）

19. 计算  $\sqrt{81} + \sqrt[3]{-27} + \sqrt{(-\frac{2}{3})^2}$

解：原式 =  $9 - 3 + \frac{2}{3} = 6\frac{2}{3}$  -----6 分

20. 解：  $x = 1, y = -2$  -----2 分

$\therefore \sqrt{5x + y^2} = 3$  -----4 分

$\therefore \sqrt{5x + y^2}$  的平方根为  $\pm\sqrt{3}$  -----6 分

21. 解不等式  $\frac{x+5}{4} - \frac{2x+3}{6} \geq 1$ ，并把它解集在数轴上表示出来。

解：解：去分母，得  $3(x+5) - 2(2x+3) \geq 12$ . -----1 分

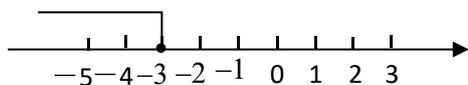
去括号，得  $3x+15-4x-6 \geq 12$ . -----2 分

移项，得  $3x-4x \geq 12-15+6$ .

合并，得  $-x \geq 3$ . -----3 分

系数化 1，得  $x \leq -3$ . -----5 分

不等式的解集在数轴上表示如下：



-----6 分

22. 解不等式组  $\begin{cases} \frac{2x-1}{3} > \frac{3x-4}{6} \\ x-3(x-1) \geq 1. \end{cases}$  并求它的所有整数解.

解：解不等式①得：  $x > -2$  -----2 分

解不等式②得：  $x \leq 1$  -----4 分

$\therefore$  不等式组的解集为  $-2 < x \leq 1$  -----5 分

$\therefore$  不等式组的整数解为  $-1, 0, 1$  -----6 分

23. 如图,  $CD$  平分  $\angle ACB$ ,  $DE \parallel BC$ ,  $\angle AED = 80^\circ$ . 求  $\angle EDC$ .

解:  $\because DE \parallel BC$

$\therefore \angle AED = \angle ACB$  -----2 分

$\because \angle AED = 80^\circ$

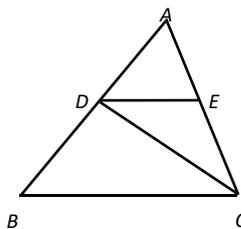
$\therefore \angle ACB = 80^\circ$  -----3 分

$\because CD$  平分  $\angle ACB$

$\therefore \angle DCB = \frac{1}{2} \angle ACB = 40^\circ$  -----4 分

$\because DE \parallel BC$

$\therefore \angle EDC = \angle DCB = 40^\circ$  -----6 分



24. 证明:  $\because \angle AGF = \angle ABC$

$\therefore GF \parallel BC$  .....1 分

$\therefore \angle 1 = \angle 3$  .....2 分

$\because \angle 1 + \angle 2 = 180^\circ$

$\therefore \angle 3 + \angle 2 = 180^\circ$

$\therefore BF \parallel DE$  .....3 分

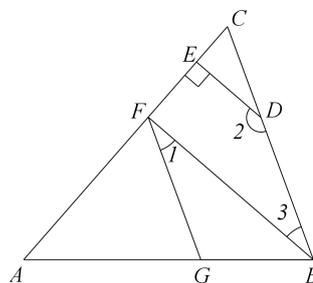
$\therefore \angle AFB = \angle AED$  .....4 分

$\because DE \perp AC$  于点  $E$

$\therefore \angle AED = 90^\circ$  .....5 分

$\therefore \angle AFB = \angle AED = 90^\circ$

$\therefore BF \perp AC$  ..... 6 分



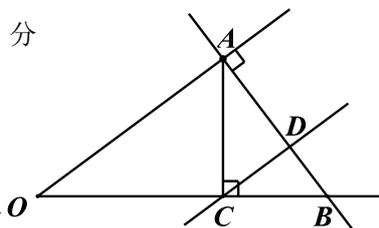
25. 解: (1) 如图: .....1 分

(2) 如图: .....2 分

(3) 如图: .....3 分

(4) 90; .....4 分

(5) 4. 8. ....6 分



26. 解: (1) 设每个篮球  $x$  元, 每个足球  $y$  元. .... 1 分

根据题意得  $\begin{cases} 2x + 3y = 310, \\ 5x + 2y = 500. \end{cases}$  .....2 分

解得  $\begin{cases} x = 80, \\ y = 50. \end{cases}$  .....3 分

答: 每个篮球 80 元, 每个足球 50 元.

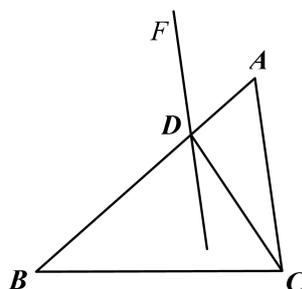
(2) 设买  $x$  个篮球, 则买  $(60 - x)$  个足球.

根据题意得  $80x + 50(60 - x) \leq 4000$ . ....4 分

解得  $x \leq 33\frac{1}{3}$ . ....5 分

$\because x$  为整数,  $\therefore x$  最大取 33, 此时  $60 - x = 27$ . .... 6 分

答: 最多可以买 33 个篮球.



27. (1)  $\because DE \parallel EC, \therefore \angle FDA = \angle A$ ,

又  $\because \angle A = 180^\circ - \angle B - \angle ACB,$

$\angle BCD = 180^\circ - \angle B - \angle BDC,$

$\angle BDC = \angle ACB,$

$\therefore \angle A = \angle BCD,$

$\therefore \angle FDA = \angle BCD; \dots\dots\dots 2$ 分

(2) 当 DF 交 AC 于点 H 时, 如图 a,

$\because \angle 1 + \angle ADH + \angle AHD = 180^\circ,$

又  $\angle 1 = \angle BCD,$

$\therefore \angle BCD + \angle ADH + \angle AHD = 180^\circ; \dots\dots\dots 4$ 分

当 DF 交射线 AE 于点 H 时, 如图 b,

$\because \angle 1 = \angle ADH + \angle AHD,$

又  $\angle 1 = \angle BCD, \therefore \angle BCD = \angle ADH + \angle AHD. \dots\dots\dots 6$ 分

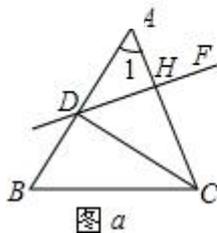


图 a

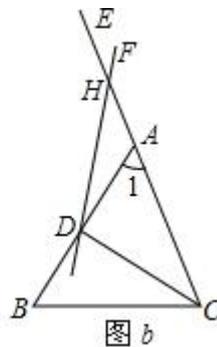


图 b

第 II 卷 (附加卷部分, 共 20 分)

一、填空题 (本大题 1 小题, 每小问各 2 分, 共 6 分)

1. (1)  $145^\circ, 110^\circ$  (2)  $120^\circ + \frac{1}{3}\angle A$  (3)  $60^\circ + \frac{2}{3}\angle A$

二、解答题 (本大题共 2 小题, 第 2 题 6 分, 第 3 题 8 分, 共 14 分)

2. 解: (1)  $x+y$  的取值范围是  $1 < x+y < 5; \dots\dots\dots 3$ 分

(2)  $\because x - y = a,$

$\therefore x = y + a,$

又  $\because x < -1,$

$\therefore y + a < -1,$

$\therefore y < -a - 1,$

又  $\because y > 1,$

$\therefore 1 < y < -a - 1, \dots\dots\dots ①$

同理得:  $a + 1 < x < -1, \dots\dots\dots ②$

由①+②得  $1 + a + 1 < y + x < -a - 1 + (-1),$

$\therefore x+y$  的取值范围是  $a+2 < x+y < -a-2. \dots\dots\dots 6$ 分

3. (1) 如图 1.

$\because BP, CP$  分别平分  $\triangle ABC$  的外角  $\angle CBM$  和  $\angle BCN,$

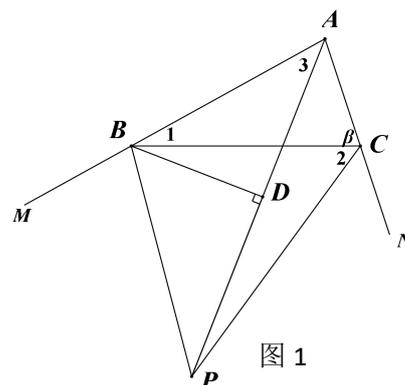


图 1



$$\therefore \angle PBC = \angle PBM = \frac{1}{2} \angle CBM = \frac{1}{2}(\alpha + \beta),$$

$$\angle 2 = \frac{1}{2} \angle BCN = \frac{1}{2}(180^\circ - \beta),$$

$\therefore$  在  $\triangle PBC$  中,  $\angle BPC = 180^\circ - \angle PBC - \angle 2$ ,

$$\begin{aligned} \therefore \angle BPC &= 180^\circ - \frac{1}{2}(\alpha + \beta) - \frac{1}{2}(180^\circ - \beta) \\ &= 90^\circ - \frac{1}{2}\alpha. \end{aligned}$$

即  $\underline{\angle BPC = 90^\circ - \frac{1}{2}\alpha}$ . ..... 3 分

$\therefore AP$  平分  $\angle BAC$ ,

$$\therefore \angle 3 = \frac{1}{2} \angle BAC = \frac{1}{2}\alpha.$$

解法一:

$\therefore BD \perp AP$  于点  $D$ ,

$\therefore$  在  $\text{Rt}\triangle PBD$  中,  $\angle PBD = 90^\circ - \angle BPD$ .

$\therefore \angle PBM$  是  $\triangle PAB$  的外角,

$$\therefore \angle BPD = \angle PBM - \angle 3 = \frac{1}{2}(\alpha + \beta) - \frac{1}{2}\alpha = \frac{1}{2}\beta.$$

$\therefore \underline{\angle PBD = 90^\circ - \frac{1}{2}\beta}$ . ..... 6 分

解法二:

$\therefore BD \perp AP$  于点  $D$ ,

$\therefore$  在  $\text{Rt}\triangle ABD$  中,  $\angle ABD = 90^\circ - \angle 3 = 90^\circ - \frac{1}{2}\alpha$ .

$\therefore \angle PBD = \angle PBA - \angle ABD = (180^\circ - \angle PBM) - \angle ABD$ ,  $\angle PBM = \frac{1}{2}(\alpha + \beta)$ ,

$$\therefore \angle PBD = 180^\circ - \frac{1}{2}(\alpha + \beta) - (90^\circ - \frac{1}{2}\alpha) = 90^\circ - \frac{1}{2}\beta.$$

即  $\underline{\angle PBD = 90^\circ - \frac{1}{2}\beta}$ . ..... 6 分

(2) 若点  $P$  为  $\triangle ABC$  的三条内角平分线的交点, 如图 2.

$$\angle BPC = 90^\circ + \frac{1}{2}\alpha, \text{ ..... 7 分}$$

$$\angle PBD = \frac{1}{2}\beta. \text{ ..... 8 分}$$

