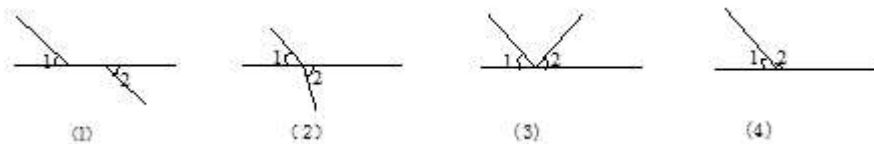


# 2021 北京北大附中初一（下）期末

## 数 学

一、选择题（本题共 16 分，每小题 2 分）下面各题均有四个选项，其中只有一个是符合题意的

1. 如图所示，下列判断正确的是（ ）



- A. 图(1)中  $\angle 1$  和  $\angle 2$  是一组对顶角
- B. 图(2)中  $\angle 1$  和  $\angle 2$  是一组对顶角
- C. 图(3)中  $\angle 1$  和  $\angle 2$  是一对邻补角
- D. 图(4)中  $\angle 1$  和  $\angle 2$  互为邻补角

2. 估计  $\sqrt{13}+1$  的值在（ ）

- A. 1 和 2 之间
- B. 2 和 3 之间
- C. 3 和 4 之间
- D. 4 和 5 之间

3. 已知二元一次方程组  $\begin{cases} 2x-y=-1 \\ x-2y=4 \end{cases}$ ，则  $x-y$  的值为（ ）

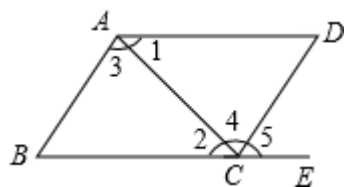
- A. -5
- B. -2
- C. -1
- D. 1

4. 下列调查中，不适合用抽样调查方式的是（ ）

- A. 调查“神舟十一号”飞船重要零部件的产品质量
- B. 调查某电视剧的收视率
- C. 调查一批炮弹的杀伤力
- D. 调查一片森林的树木有多少棵

5. 如图，下列能判定  $AB \parallel CD$  的条件的个数是（ ）

- (1)  $\angle B + \angle BCD = 180^\circ$ ;
- (2)  $\angle 1 = \angle 2$ ;
- (3)  $\angle 3 = \angle 4$ ;
- (4)  $\angle B = \angle 5$ .

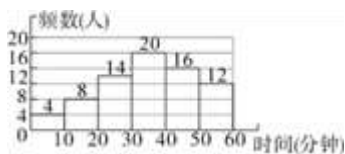


- A. 1 个
- B. 2 个
- C. 3 个
- D. 4 个

6. 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.  $3a - 2 > 3b - 2$
- D.  $-4a > -4b$

7. 小文同学统计了他所在小区居民每天微信阅读的时间，并绘制了直方图. 有以下说法：①小文同学一共统计了 60 人；②每天微信阅读不足 20 分钟的人数有 8 人；③每天微信阅读 30~40 分钟的人数最多；④每天微信阅读 0—10 分钟的人数最少. 根据图中信息，上述说法中正确的是( )



- A. ①②③④      B. ①②③      C. ②③④      D. ③④

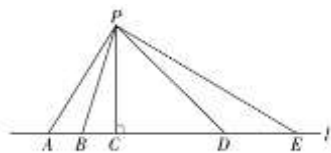
8. 在平面直角坐标系中，点  $A(0, a)$ ，点  $B(0, 4-a)$ ，且  $A$  在  $B$  的下方，点  $C(1, 2)$ ，连接  $AC, BC$ ，若在  $AB, BC, AC$  所围成区域内（含边界），横坐标和纵坐标都为整数的点的个数为 4 个，那么  $a$  的取值范围为 ( )

- A.  $-1 < a \leq 0$       B.  $0 < a \leq 1$       C.  $1 \leq a < 2$       D.  $-1 \leq a \leq 1$

二、填空题（本题 8 个问题，共 16 分）

9. 不等式组  $\begin{cases} x < 2 \\ x \geq -1 \end{cases}$  的解集是 \_\_\_\_.

10. 如图，点  $A, B, C, D, E$  在直线  $l$  上，点  $P$  在直线  $l$  外， $PC \perp l$  于点  $C$ ，在线段  $PA, PB, PC, PD, PE$  中，最短的一条线段是\_\_\_\_，理由是\_\_\_\_



11. 已知点  $P$  的坐标为  $(a+1, 5-3a)$ ，且它到两个坐标轴的距离相等，则点  $P$  的坐标为\_\_\_\_\_.

12. 若不等式  $2(x+3) > 1$  的最小整数解是方程  $a+2x=3$  的解，则  $a$  的值为 \_\_\_\_.

13. 《九章算术》是我国东汉初年编订的一部数学经典著作. 在它的“方程”一章里，一次方程组是由算筹布置而成的. 《九章算术》中的算筹图是竖排的，现在我们把它改为横排，如图 1、图 2.

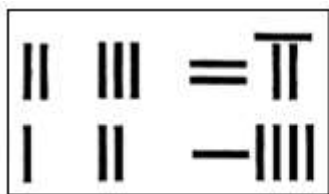


图1

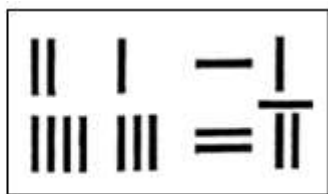


图2

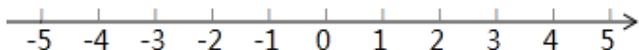
图中各行从左到右列出的算筹数分别表示未知数  $x, y$  的系数与相应的常数项. 把图 1 所示的算筹图用我们现在所熟悉的方程组形式表述出来，就是  $\begin{cases} 2x+3y=27 \\ x+2y=14 \end{cases}$ . 类似地，图 2 所示的算筹图我们可以表述为 \_\_\_\_.

图 2 所示的算筹图我们可以表述为  $\begin{cases} 2x+y=14 \\ 4x+3y=27 \end{cases}$ .

14. 如图，某住宅小区内有一长方形地，若在长方形地内修筑同样宽的小路（图中阴影都分），余下部分绿化，小路的宽均为  $2m$ ，则绿化的面积为\_\_\_\_  $m^2$ .



20. (1) 解不等式  $\frac{2x-1}{3} \leq \frac{3x-4}{6}$ ，并把它的解集在数轴上表示出来.



(2) 解不等式组: 
$$\begin{cases} 8(x-1) > 5x-17 \\ x-6 \leq \frac{x-10}{2} \end{cases}$$
，并写出它的所有整数解.

四、解答题 (本大题共 20 分, 第 21 题 5 分, 第 22 题 5 分, 第 23 题 4 分, 第 24 题 6 分.)

21. 2020 年新冠肺炎疫情发生以来, 中国人民风雨同舟、众志成城, 构筑起疫情防控的坚固防线, 集中体现了中国人民万众一心、同甘共苦的团结伟力. 我市广大党员积极参与社区防疫工作, 助力社区坚决打赢疫情防控阻击战. 其中, A 社区有 500 名党员, 为了解本社区 2 月 - 3 月期间党员参加应急执勤的情况, A 社区针对执勤的次数随机抽取 50 名党员进行调查, 并对数据进行了整理、描述和分析, 给出了部分信息.

应急执勤次数的频数分布表

次数 $x$ /次	频数	频率
$0 \leq x < 10$	8	0.16
$10 \leq x < 20$	10	0.20
$20 \leq x < 30$	16	$b$
$30 \leq x < 40$	12	0.24
$40 \leq x < 50$	$a$	0.08

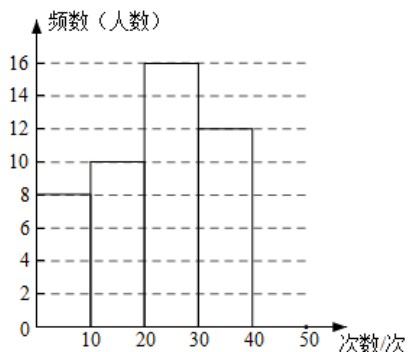
请根据所给信息, 解答下列问题:

(1)  $a = \underline{\quad}$ ,  $b = \underline{\quad}$ ;

(2) 请补全频数分布直方图;

(3) 请估计 2 月 - 3 月期间 A 社区党员参加应急执勤的次数不低于 30 次的约有     人.

应急执勤次数的频数分布直方图



22. 已知：如图， $AD \perp BC$  于点  $D$ ， $EG \perp BC$  于点  $G$ ， $\angle E = \angle 3$ ，那么  $AD$  是  $\angle BAC$  的平分线吗？若是，请说明理由。请完成下列证明并在下面的括号内填注依据。

解：是，理由如下：

$\because AD \perp BC, EG \perp BC$ （已知），

$\therefore \angle 4 = \angle 5 = 90^\circ$ （\_\_\_\_\_），

$\therefore AD \parallel EG$ （\_\_\_\_\_），

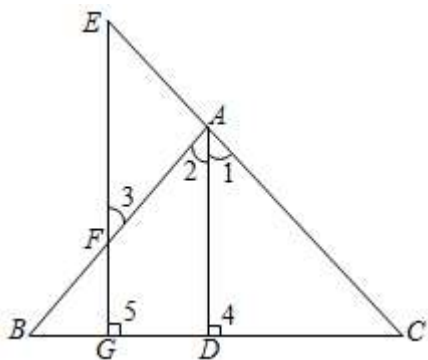
$\therefore \angle 1 = \angle E$ （两直线平行，同位角相等）；

$\angle 2 =$ \_\_\_\_\_（\_\_\_\_\_）。

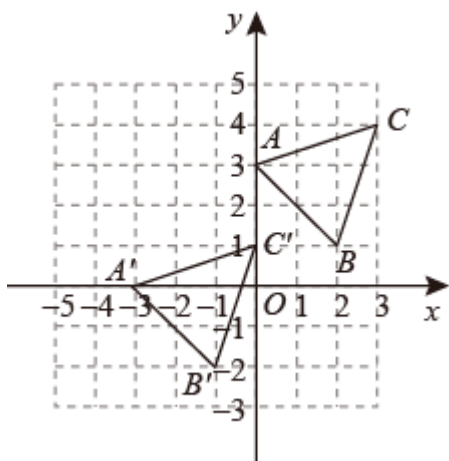
$\because \angle E = \angle 3$ （已知），

$\therefore \angle 1 = \angle 2$ （等量代换），

$\therefore AD$  平分  $\angle BAC$ （\_\_\_\_\_）。



23. 如图，三角形  $A'B'C'$  是由三角形  $ABC$  经过某种平移得到的，点  $A$  与点  $A'$ ，点  $B$  与点  $B'$ ，点  $C$  与点  $C'$  分别对应，观察点与点坐标之间的关系，解答下列问题。



(1) 直接写出点  $A$  和点  $A'$  坐标，并说明三角形  $A'B'C'$  是由三角形  $ABC$  经过怎样的平移得到的。

(2) 若点  $M(a+2, 4-b)$  是点  $N(2a-3, 2b-5)$  通过 (1) 中的平移变换得到的，求  $(b-a)^2$  的值。

24. 列方程或不等式组解应用题:

某旅游商品经销店欲购进  $A$ 、 $B$  两种纪念品, 若用 380 元购进  $A$  种纪念品 7 件,  $B$  种纪念品 8 件; 也可以用 380 元购进  $A$  种纪念品 10 件,  $B$  种纪念品 6 件.

(1) 求  $A$ 、 $B$  两种纪念品的进价分别为多少?

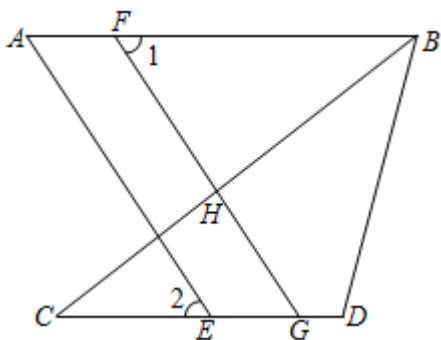
(2) 若该商店每销售 1 件  $A$  种纪念品可获利 5 元, 每销售 1 件  $B$  种纪念品可获利 7 元, 该商店准备用不超过 900 元购进  $A$ 、 $B$  两种纪念品 40 件, 且这两种纪念品全部售出后总获利不低于 216 元, 问应该怎样进货, 才能使总获利最大?

五、解答题 (本大题共 24 分, 第 25 题 5 分, 第 26 题 5 分, 第 27 题 7 分, 第 28 题 7 分.)

25. 如图, 点  $F$  在线段  $AB$  上, 点  $E, G$  在线段  $CD$  上,  $AB \parallel CD$ .

(1) 若  $BC$  平分  $\angle ABD$ ,  $\angle D = 100^\circ$ , 求  $\angle ABC$  的度数.

(2) 若  $\angle 1 = \angle 2$ , 求证:  $AE \parallel FG$ .



26. 如果一元一次方程的解是一元一次不等式组的一个解, 则称该一元一次方程为该不等式组的一个关联方程. 如

一元一次方程  $2x - 1 = 3$  的解是  $x = 2$ , 一元一次不等式组  $\begin{cases} 2x > 1 \\ 3x - 5 < 4 \end{cases}$  的解集是  $\frac{1}{2} < x < 3$ , 我们就说一元一次

方程  $2x - 1 = 3$  是一元一次不等式组  $\begin{cases} 2x > 1 \\ 3x - 5 < 4 \end{cases}$  的一个关联方程.

(1) 在方程①  $3x - 1 = 0$ , ②  $2x - 4 = 0$ , ③  $x + (2x - 1) = -7$  中, 不等式组  $\begin{cases} x - 5 < -x + 2 \\ 3x - 2 > -x + 2 \end{cases}$  的关联方程是\_\_\_\_; (填序号)

(2) 若不等式组  $\begin{cases} x - \frac{1}{2} < 1 \\ 1 + x > -3x + 2 \end{cases}$  的一个关联方程的根是整数, 则这个关联方程可以是\_\_\_\_; (写出一个即可)

(3) 若方程  $9 - x = 2x$ ,  $3 + x = 2(x + \frac{1}{2})$  都是关于  $x$  的不等式组  $\begin{cases} x < 2x - m \\ x - 2 \leq m \end{cases}$  的关联方程, 直接写出  $m$  的取值范围.

27. 如图，已知直线  $AB \parallel CD$ ， $M, N$  分别是直线  $AB, CD$  上的点.

- (1) 在图 1 中，判断  $\angle BME, \angle MEN$  和  $\angle DNE$  之间的数量关系，并证明你的结论；
- (2) 在图 2 中，请你直接写出  $\angle BME, \angle MEN$  和  $\angle DNE$  之间的数量关系（不需要证明）；
- (3) 在图 3 中， $MB$  平分  $\angle EMF$ ， $NE$  平分  $\angle DNF$ ，且  $\angle F + 2\angle E = 180^\circ$ ，求  $\angle FME$  的度数.

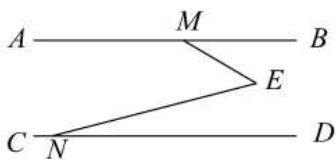


图 1

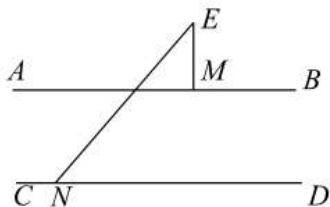


图 2

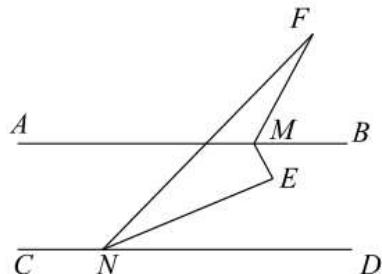
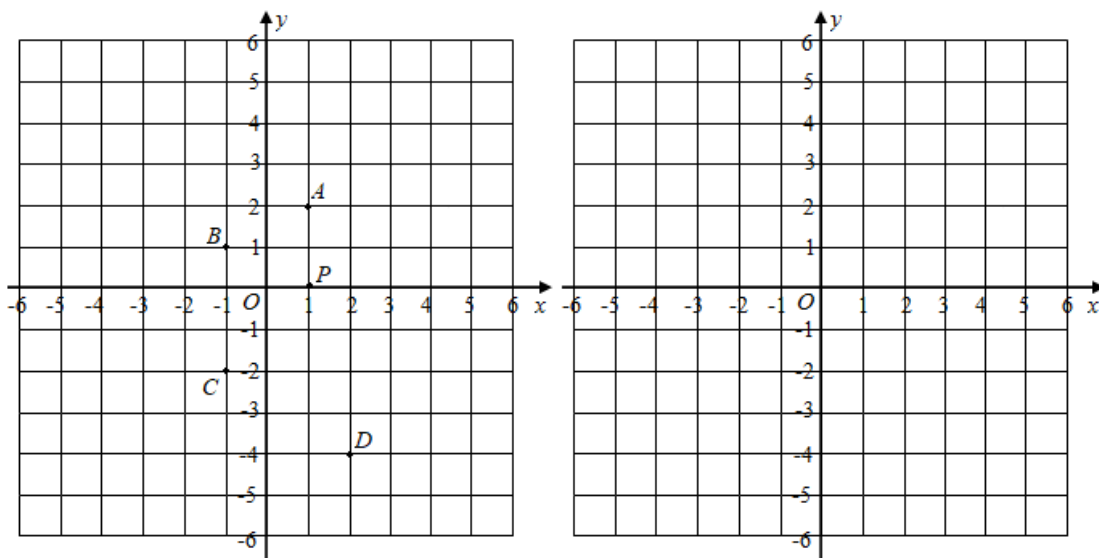


图 3

28. 在平面直角坐标系  $xOy$  中，对于给定的两点  $P, Q$ ，若存在点  $M$ ，使得  $\triangle MPQ$  的面积等于 1，即  $S_{\triangle MPQ} = 1$ ，则称点  $M$  为线段  $PQ$  的“单位面积点”，解答下列问题：

如图，在平面直角坐标系  $xOy$  中，点  $P$  的坐标为  $(1, 0)$ 。

- (1) 在点  $A(1, 2)$ ， $B(-1, 1)$ ， $C(-1, -2)$ ， $D(2, -4)$  中，线段  $OP$  的“单位面积点”是\_\_\_\_\_；
- (2) 已知点  $E(0, 3)$ ， $F(0, 4)$ ，将线段  $OP$  沿  $y$  轴向上平移  $t$  ( $t > 0$ ) 个单位长度，使得线段  $EF$  上存在线段  $OP$  的“单位面积点”，直接写出  $t$  的取值范围\_\_\_\_\_。
- (3) 已知点  $Q(1, -2)$ ， $H(0, -1)$ ，点  $M, N$  是线段  $PQ$  的两个“单位面积点”，点  $M$  在  $HQ$  的延长线上，若  $S_{\triangle HMN} \geq \sqrt{2} S_{\triangle PQN}$ ，求出点  $N$  纵坐标的取值范围。



# 2021 北京北大附中初一（下）期末数学

## 参考答案

一、选择题（本题共 16 分，每小题 2 分）下面各题均有四个选项，其中只有一个是符合题意的

1. 【答案】D

【解析】

【详解】根据对顶角：有一个公共顶点，并且一个角的两边分别是另一个角的两边的反向延长线，具有这种位置关系的两个角，互为对顶角；邻补角：只有一条公共边，它们的另一边互为反向延长线，具有这种关系的两个角，互为邻补角，由此可得图（4）中 $\angle 1$ 和 $\angle 2$ 互为邻补角，故选 D.

2. 【答案】D

【解析】

【分析】先估算出 $\sqrt{13}$ 的大小，再估算出 $\sqrt{13}+1$ 的值即可.

【详解】解： $\because 3 < \sqrt{13} < 4$ ,

$\therefore 4 < \sqrt{13}+1 < 5$ ,

$\therefore \sqrt{13}+1$  的值在 4 和 5 之间；

故选：D.

【点睛】本题主要考察无理数的估算，掌握无理数估算方法是解题的关键.

3. 【答案】D

【解析】

【分析】原方程组 两个方程相加即可求解.

【详解】解：由二元一次方程组 
$$\begin{cases} 2x-y=-1 \\ x-2y=4 \end{cases}$$
,

两式相加得： $3x-3y=3$ ,

则  $x-y=1$ .

故选：D.

【点睛】此题主要考查了解二元一次方程组，熟练掌握二元一次方程组的解法是解答此题的关键.

4. 【答案】A

【解析】

【分析】根据“抽样调查和全面调查各自的特点和适用范围”进行分析判断即可.



【详解】A 选项中，调查“神州十一号”飞船重要零部件的产品质量应该使用“全面调查”，不适合用“抽样调查”；

B 选项中，调查某电视剧的收视率适用“抽样调查”；

C 选项中，调查一批炮弹的杀伤力适合使用“抽样调查”；

D 选项中，调查一片森林的树木有多少棵适合使用“抽样调查”。

故选 A.

【点睛】熟悉“抽样调查和全面调查各自的特点”是解答本题的关键.

5. 【答案】C

【解析】

【分析】根据平行线的判定定理分别进行判断即可.

【详解】解：当  $\angle B + \angle BCD = 180^\circ$ ， $AB \parallel CD$ ；

当  $\angle 1 = \angle 2$  时， $AD \parallel BC$ ；

当  $\angle 3 = \angle 4$  时， $AB \parallel CD$ ；

当  $\angle B = \angle 5$  时， $AB \parallel CD$ .

故选：C.

【点睛】本题考查了平行线的判定：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，两直线平行.

6. 【答案】C

【解析】

【分析】不等式两边加或减某个数或式子，乘或除以同一个正数，不等号的方向不变；乘或除以一个负数，不等号的方向改变.

【详解】解：A.  $\because a > b$ ,

$\therefore a + 5 > b + 5$ ，故本选项不符合题意；

B.  $\because a > b$ ,

$\therefore \frac{a}{3} > \frac{b}{3}$ ，故本选项不符合题意；

C.  $\because a > b$ ,

$\therefore 3a > 3b$ ,

$\therefore 3a - 2 > 3b - 2$ ，故本选项符合题意；

D.  $\because a > b$ ,

$\therefore -4a < -4b$ ，故本选项不符合题意；

故选：C.

【点睛】本题考查了不等式的性质：不等式两边加（或减）同一个数（或式子），不等号的方向不变；不等式两边乘（或除以）同一个正数，不等号的方向不变；不等式两边乘（或除以）同一个负数，不等号的方向改变.

7. 【答案】D

【解析】

【详解】①小文同学一共统计了  $4+8+14+20+16+12=74$ (人)，则命题错误；

②每天微信阅读不足 20 分钟的人数有  $4+8=12$ (人)，故命题错误；

③每天微信阅读 30-40 分钟的人数最多，正确；

④每天微信阅读 0-10 分钟的人数最少，正确.

故选 D.

点睛: 本题考查读频数分布直方图的能力和利用统计图获取信息的能力. 利用统计图获取信息时, 必须认真观察、分析、研究统计图, 才能作出正确的判断和解决问题.

8. 【答案】B

【解析】

【分析】根据题意得出除了点 C 外, 其它三个横纵坐标为整数的点落在所围区域的边界上, 即线段 AB 上, 从而求出 a 的取值范围.

【详解】解:  $\because$  点 A  $(0, a)$ , 点 B  $(0, 4 - a)$ , 且 A 在 B 的下方,

$$\therefore a < 4 - a,$$

解得:  $a < 2,$

若在 AB, BC, AC 所围成区域内 (含边界), 横坐标和纵坐标都为整数 点的个数为 4 个,

$$\therefore \text{点 A, B, C 的坐标分别是 } (0, a), (0, 4 - a), (1, 2),$$

$\therefore$  区域内部 (不含边界) 没有横纵坐标都为整数的点,

$\therefore$  已知的 4 个横纵坐标都为整数的点都在区域的边界上,

$\therefore$  点 C  $(1, 2)$  的横纵坐标都为整数且在区域的边界上,

$\therefore$  其他的 3 个都在线段 AB 上,

$$\therefore 3 \leq 4 - a < 4.$$

解得:  $0 < a \leq 1,$

故选: B.

【点睛】本题考查了坐标与图形的性质, 分析题目找出横纵坐标为整数的三个点存在于线段 AB 上为解决本题的关键.

二、填空题（本题 8 个题，共 16 分）

9. 【答案】  $-1 \leq x < 2$

【解析】

【分析】 求不等式组中两个不等式解集的交集即为所求.

【详解】 解：不等式组  $\begin{cases} x < 2 \\ x \geq -1 \end{cases}$  的解集是  $-1 \leq x < 2$ ,

故答案为：  $-1 \leq x < 2$ .

【点睛】 本题考查了一元一次不等式组解集的求法，其简便求法就是用口诀求解. 求不等式组解集的口诀：同大取大，同小取小，大小小大中间找，大大小小找不到（无解）.

10. 【答案】 ①. PC； ②. 垂线段最短.

【解析】

【分析】 点到直线的距离是指该点到直线的垂线段的长，根据定义即可选出答案.

【详解】 根据点到直线的距离的定义得出线段 PC 的长是点 P 到直线 l 的距离，从直线外一点到这条直线所作的垂线段最短.

故答案是： PC； 垂线段最短.

【点睛】 本题考查了对点到直线 距离的应用，注意：点到直线的距离是指该点到直线的垂线段的长.

11. 【答案】  $(4, -4)$  或  $(2, 2)$

【解析】

【分析】 根据点 P 到两个坐标轴的距离相等可得  $a+1+5-3a=0$  或  $a+1=5-3a$ ，解方程可得 a 的值，进而可得点 P 的坐标.

【详解】 解：由题意得：  $a+1+5-3a=0$  或  $a+1=5-3a$ ,

解得  $a=3$  或  $a=1$ .

故当  $a=3$  时，  $P(4, -4)$ ；

当  $a=1$  时，  $P(2, 2)$ ；

故答案为：  $(4, -4)$  或  $(2, 2)$ .

【点睛】 此题主要考查了点的坐标，关键是掌握点 P 到两个坐标轴的距离相等时，横纵坐标相等或相反数关系.

12. 【答案】 7

【解析】

【分析】 求得 x 的取值范围来确定 x 的最小整数解；然后将 x 的值代入已知方程列出关于系数 a 的一元一次方程，通过解该方程即可求得 a 的值.

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/438120125004006042>