



一. 选择题（共 10 小题）

1. 如图所示， $\angle 2$ 和 $\angle 1$ 是对顶角的是（ ）



2. 4 的平方根是（ ）

- A. ± 16 B. 2 C. $\sqrt{2}$ D. ± 2

3. 已知 $a < b$ ，下列不等式中，变形正确的是（ ）

- A. $a+3 > b+3$ B. $\frac{a}{3} > \frac{b}{3}$ C. $-3a > -3b$ D. $3a+1 > 3b+1$

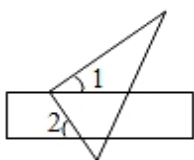
4. 在平面直角坐标系中，如果点 $P(x, y)$ 在第三象限，那么 m 的取值范围为（ ）

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

5. 下列调查方式，你认为最合适的是（ ）

- A. 旅客上飞机前的安检，采用抽样调查方式
 B. 了解某地区饮用水矿物质含量的情况，采用抽样调查方式
 C. 调查某种品牌笔芯的使用寿命，采用全面调查方式
 D. 调查浙江卫视《奔跑吧，兄弟》节目的收视率，采用全面调查方式

6. 如图，将含 30° 角的直角三角板的直角顶点放在直尺的一边上，已知 $\angle 1 = 35^\circ$ ，则 $\angle 2$ 的度数是（ ）

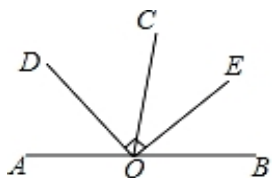


- A. 55° B. 45° C. 35° D. 65°

7. 下列命题中，是假命题的是（ ）

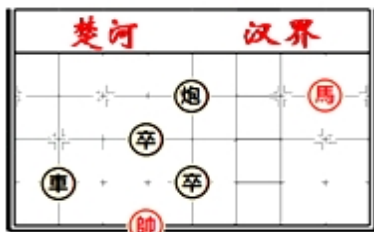
- A. 在同一平面内，过一点有且只有一条直线与已知直线垂直
 B. 同旁内角互补，两直线平行
 C. 如果两条直线都与第三条直线平行，那么这两条直线也互相平行
 D. 两条直线被第三条直线所截，同位角相等

8. 如图， O 为直线 AB 上一点， OE 平分 $\angle BOC$ ， $OD \perp OE$ 于点 O ，若 $\angle BOC = 80^\circ$ ，则 $\angle AOD$ 的度数是（ ）



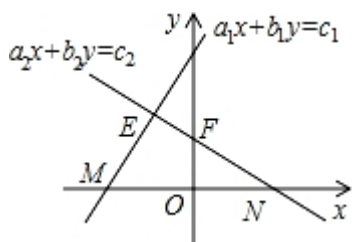
- A. 70° B. 50° C. 40° D. 35°

9. 象棋在中国有着三千多年的历史，由于用具简单，趣味性强，成为流行极为广泛的益智游戏。如图，是一局象棋残局，已知表示棋子“馬”和“車”的点的坐标分别为 $(4, 3)$, $(\square, 1)$ ，则表示棋子“炮”的点的坐标为 ()



- A. $(\square, 3)$ B. $(0, 3)$ C. $(3, 2)$ D. $(1, 3)$

10. 如图，在平面直角坐标系 xOy 中，如果一个点的坐标可以用来表示关于 x, y 的二元一次方程组 $\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$ 的解，那么这个点是 ()

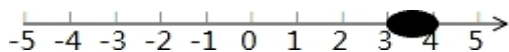


- A. M B. N C. E D. F

二. 填空题 (共 6 小题)

11. 列不等式表示： x 与 2 的差小于 \square 1_____.

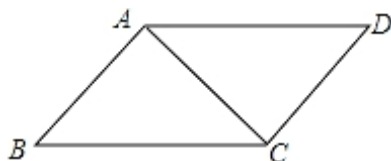
12. 把无理数 $\sqrt{17}$, $\sqrt{11}$, $\sqrt{5}$, $-\sqrt{3}$ 表示在数轴上，在这四个无理数中，被墨迹 (如图所示) 覆盖住的无理数是_____.



13. 若 $(a \square 3)^2 + \sqrt{b+2} = 0$ ，则 $a+b =$ _____.

14. 写出二元一次方程 $2x+y=5$ 的一个非负整数解_____.

15. 如图，写出能判定 $AB \parallel CD$ 的一对角的数量关系：_____.



16. 在平面直角坐标系 xOy 中，对于点 $P(x, y)$ ，如果点 $Q(x, y')$ 的纵坐标满足 $y' = \begin{cases} x-y & (\text{当 } x \geq y \text{ 时}) \\ y-x & (\text{当 } x < y \text{ 时}) \end{cases}$ ，那么

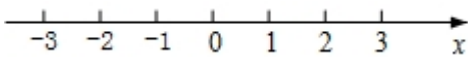
称点 Q 为点 P 的“关联点”. 请写出点 $(3, 5)$ 的“关联点”的坐标_____；如果点 $P(x, y)$ 的关联点 Q 坐标为 $(-2, 3)$, 则点 P 的坐标为_____.

三. 解答题 (共 9 小题)

17. 计算: $\sqrt{16} + \sqrt[3]{-64} - \sqrt{(-3)^2} + \sqrt{3} - |1|$.

18. 解二元一次方程组 $\begin{cases} 5x+y=-3, \\ 3x+2y=1. \end{cases}$

19. 解不等式组: $\begin{cases} \frac{2x+3}{5} < 1 \\ 2(x-1)-1 \leq 5x+3 \end{cases}$, 并把它的解集在数轴上表示出来.



20. 按要求完成下列证明:

已知: 如图, $AB \parallel CD$, 直线 AE 交 CD 于点 C , $\angle BAC + \angle CDF = 180^\circ$.

求证: $AE \parallel DF$.

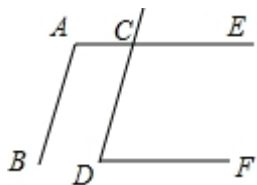
证明: $\because AB \parallel CD$ (_____),

$\therefore \angle BAC = \angle DCE$ (_____).

$\because \angle BAC + \angle CDF = 180^\circ$ (已知),

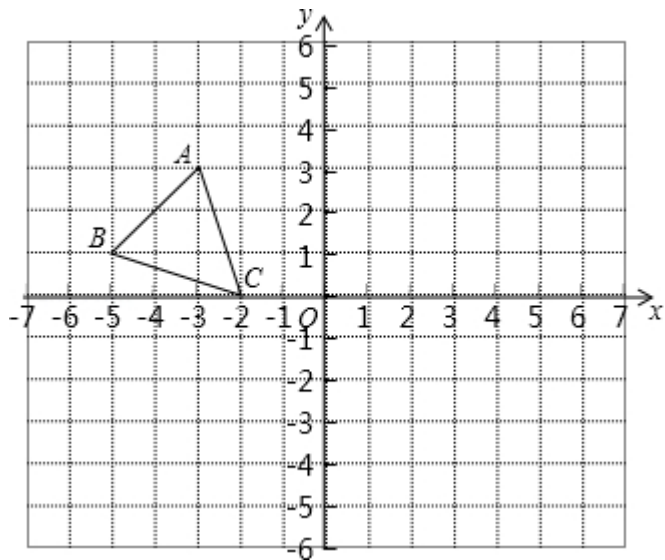
\therefore _____ $+$ $\angle CDF = 180^\circ$ (_____).

$\therefore AE \parallel DF$ (_____).



21. 如图，平面直角坐标系中，已知点 $A(-3, 3)$ ， $B(-5, 1)$ ， $C(-2, 0)$ ， $P(a, b)$ 是 $\triangle ABC$ 的边 AC 上任意一点， $\triangle ABC$ 经过平移后得到 $\triangle A_1B_1C_1$ ，点 P 的对应点为 $P_1(a+6, b-2)$ 。

- (1) 直接写出点 A_1 ， B_1 ， C_1 的坐标。
- (2) 在图中画出 $\triangle A_1B_1C_1$ 。
- (3) 连接 AA_1 ，求 $\triangle AOA_1$ 的面积。



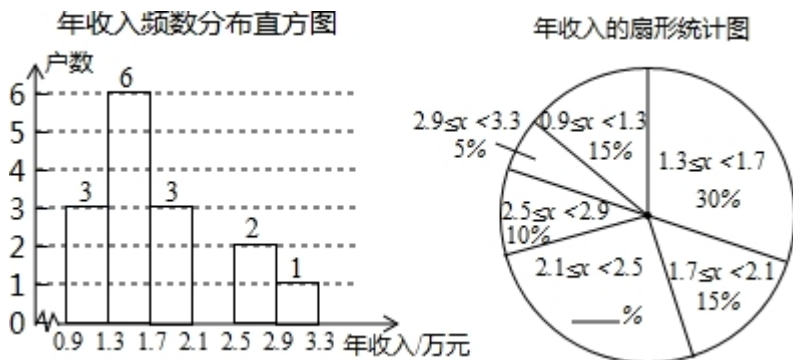
22. 关于 x 的方程 $5x-2k=6+4k-x$ 的解是负数，求字母 k 的值。

23. 某中学为丰富学生的校园生活，准备从体育用品商店一次性购买若干个篮球和足球（每个篮球的价格相同，每个足球的价格相同）若购买 2 个篮球和 3 个足球共 340 元，购买 1 个篮球和 2 个足球共需 200 元；

- (1) 篮球、足球的单价各是多少元；
- (2) 根据学校的实际需要，需一次性购买篮球和足球共 100 个要求购买篮球和足球的总费用不超过 6450 元，则该校最多可以购买多少个篮球？

24. 镇政府想了解李家庄 130 户家庭的经济情况，从中随机抽取了部分家庭进行调查，获得了他们的年收入（单位：万元），并对数据（年收入）进行整理、描述和分析。下面给出了部分信息。

a. 被抽取的部分家庭年收入的频数分布直方图和扇形统计图如下（数据分组： $0.9 \leq x < 1.3$ ， $1.3 \leq x < 1.7$ ， $1.7 \leq x < 2.1$ ， $2.1 \leq x < 2.5$ ， $2.5 \leq x < 2.9$ ， $2.9 \leq x < 3.3$ ）



b. 家庭年收入在 $1.3 \leq x < 1.7$ 这一组的是：1.3 1.3 1.4 1.5 1.6 1.6

根据以上信息，完成下列问题：



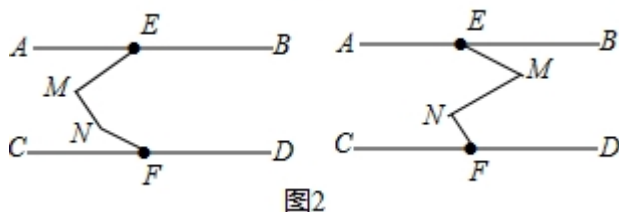
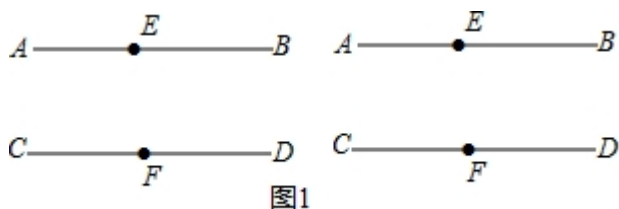
(1) 将两个统计图补充完整；

(2) 估计李家庄有多少户家庭年收入不低于 1.5 万元且不足 2.1 万元？

25. 已知：如图 1， $AB \parallel CD$ ，点 E, F 分别为 AB, CD 上一点.

(1) 在 AB, CD 之间有一点 M (点 M 不在线段 EF 上)，连接 ME, MF ，试探究 $\angle AEM, \angle EMF, \angle MFC$ 之间有怎样的数量关系. 请补全图形，并在图形下面写出相应的数量关系，选其中一个进行证明.

(2) 如图 2，在 AB, CD 之间有两点 M, N ，连接 ME, MN, NF ，请选择一个图形写出 $\angle AEM, \angle EMN, \angle MNF, \angle NFC$ 存在的数量关系 (不需证明).



2020 北京海淀初一（下）期末数学

参考答案



一、选择题（共 10 小题）

1. 【分析】根据对顶角的定义对各图形判断即可.

【解答】解：A. $\angle 1$ 和 $\angle 2$ 不是对顶角，

B. $\angle 1$ 和 $\angle 2$ 不是对顶角，

C. $\angle 1$ 和 $\angle 2$ 是对顶角，

D. $\angle 1$ 和 $\angle 2$ 不是对顶角.

2. 【分析】利用平方根的意义求解即可.

【解答】解：4 的平方根是 ± 2 ，

故选：D.

3. 【分析】（1）不等式的两边同时加上（或减去）同一个数或同一个含有字母的式子，不等号的方向不变，据此解答即可.

（2）不等式的两边同时乘以（或除以）同一个正数，不等号的方向不变，据此判断即可.

（3）不等式的两边同时乘以（或除以）同一个负数，不等号的方向改变，据此判断即可.

（4）首先根据不等式的两边同时乘以（或除以）同一个正数，不等号的方向不变，可得 $3a < 3b$ ，然后根据不等式的两边同时加上（或减去）同一个数或同一个含有字母的式子，不等号的方向不变，可得 $3a + 1 < 3b + 1$ ，据此解答即可.

【解答】解： $\because a < b$ ，

$$\therefore a + 3 < b + 3,$$

\therefore 选项 A 不正确；

$$\because a < b,$$

$$\therefore \frac{a}{3} < \frac{b}{3},$$

\therefore 选项 B 不正确；

$$\because a < b,$$

$$\therefore 3a > 3b,$$

\therefore 选项 C 正确；

$$\because a < b,$$

$$\therefore 3a < 3b,$$

$$\therefore 3a + 1 < 3b + 1,$$

\therefore 选项 D 不正确.



故选：C.

4. 【分析】根据解一元一次不等式基本步骤移项、合并同类项1可得.

【解答】解：由题意知 $2+m < 0$,

则 $m < -2$,

故选：A.

5. 【分析】由普查得到的调查结果比较准确，但所费人力、物力和时间较多，而抽样调查得到的调查结果比较近似.

【解答】解：A、旅客上飞机前的安检，应该采用全面调查方式，不合题意；

B、了解某地区饮用水矿物质含量的情况，采用抽样调查方式，符合题意；

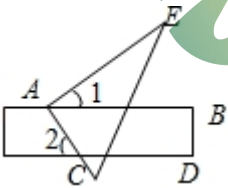
C、调查某种品牌笔芯的使用寿命，应该采用抽样调查方式，不合题意；

D、调查浙江卫视《奔跑吧，兄弟》节目的收视率，应该采用抽样调查方式，不合题意；

故选：B.

6. 【分析】根据直角可得出 $\angle CAB$ 的度数，再依据平行线的性质，即可得到 $\angle 2$ 的度数.

【解答】解：如图， $\because \angle CAE = 90^\circ$ ， $\angle 1 = 35^\circ$ ，



$$\therefore \angle BAC = 90^\circ - 35^\circ = 55^\circ,$$

$$\because AB \parallel CD,$$

$$\therefore \angle 2 = \angle BAC = 55^\circ,$$

故选：A.

7. 【分析】根据垂线公理对 A 进行判断；根据平行线的判定对 B 进行判断；根据平行线的传递性对 C 进行判断；根据平行线的性质对 D 进行判断.

【解答】解：A、在同一平面内，过一点有且只有一条直线与已知直线垂直，这个命题为真命题；

B、同旁内角互补，两直线平行，这个命题为真命题；

C、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，这个命题为真命题；

D、两条直线被第三条直线所截，同位角相等，这个命题为假命题.

故选：D.

8. 【分析】直接利用垂线的定义结合角平分线的定义得出 $\angle BOE = 40^\circ$ ，进而得出答案.

【解答】解： $\because OD \perp OE$ 于点 O，

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

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



$\because OE$ 平分 $\angle BOC$, $\angle BOC=80^\circ$,

$\therefore \angle BOE=40^\circ$,

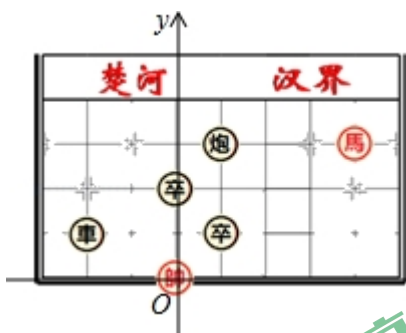
$\therefore \angle AOD=50^\circ$.

故选: B .

9. 【分析】根据棋子“馬”和“車”的点的坐标可得出原点的位置, 进而得出答案.

【解答】解: 如图所示: 棋子“炮”的点的坐标为: $(1, 3)$.

故选: D .



10. 【分析】本题可以通过直线与方程的关系得到两直线都过定点 E , 得到本题结论.

【解答】解: 两直线都过定点 E ,

所以点 E 表示关于 x 、 y 的二元一次方程组 $\begin{cases} a_1x+b_1y=c_1 \\ a_2x+b_2y=c_2 \end{cases}$ 的解,

故选: C .

二. 填空题 (共 6 小题)

11. 【分析】根据题意表示即可得.

【解答】解: x 与 2 的差小于 $\square 1$, 用不等式表示为 $x-\square 2 < \square 1$,

故答案为: $x-\square 2 < \square 1$.

12. 【分析】根据被覆盖的数在 3 到 4 之间, 化为带根号的数的被开方数的范围, 然后即可得解.

【解答】解: \because 墨迹覆盖的数在 $3\sim 4$,

即 $\sqrt{9}\sim\sqrt{16}$,

\therefore 符合条件的数是 $\sqrt{11}$.

故答案为: $\sqrt{11}$.

13. 【分析】根据非负数的性质列式求出 a 、 b 的值, 然后代入代数式进行计算即可得解.

【解答】解: 由题意得, $a-\square 3=0$, $b+2=0$,

解得 $a=3$, $b=-\square 2$,

所以, $a+b=3+(-\square 2)=1$.

故答案为: 1.

14. 【分析】把 x 看做已知数求出 y , 即可确定出非负整数解.



【解答】解：∵ $2x+y=5$,

$$\therefore y = -2x + 5,$$

∴当 $x=0$ 时, $y=5$; $x=1$ 时, $y=3$; $x=2$ 时, $y=1$,

$$\text{则方程的非负整数解为 } \begin{cases} x=0 \\ y=5 \end{cases}, \begin{cases} x=1 \\ y=3 \end{cases}, \begin{cases} x=2 \\ y=1 \end{cases}.$$

故答案为： $\begin{cases} x=0 \\ y=5 \end{cases}$ (答案不唯一).

15. 【分析】根据平行线的判定定理进行填空.

【解答】解：由“内错角相等，两直线平行”可以添加条件 $\angle BAC = \angle ACD$.

由“同旁内角互补，两直线平行”可以添加条件 $\angle B + \angle BCD = 180^\circ$ ，或 $\angle D + \angle BAD = 180^\circ$.

故答案是： $\angle BAC = \angle ACD$ 或 $\angle B + \angle BCD = 180^\circ$ 或 $\angle D + \angle BAD = 180^\circ$.

16. 【分析】根据关联点的定义，可得答案.

【解答】解：∵ $3 < 5$ ，根据关联点的定义，

$$\therefore y' = 5 - 3 = 2,$$

点 $(3, 5)$ 的“关联点”的坐标 $(3, 2)$;

∴点 $P(x, y)$ 的关联点 Q 坐标为 $(x, y-3)$,

$$\therefore y' = y - 3 = 3 \text{ 或 } x - 3 = 3,$$

$$\text{即 } y - 3 = 3 \text{ 或 } x - 3 = 3,$$

解得 $y = 6$ 或 $x = 6$,

∴点 P 的坐标为 $(6, 3)$ 或 $(6, 6)$.

故答案为： $(6, 3)$; $(6, 3)$ 或 $(6, 6)$.

三. 解答题 (共9小题)

17. 【分析】根据实数的运算顺序，首先计算乘方、开方，然后从左向右依次计算，求出算式 $\sqrt{16} + \sqrt[3]{-64} - \sqrt{(-3)^2}$

$+ |\sqrt{3} - 1|$ 的值是多少即可.

$$\text{【解答】解：} \sqrt{16} + \sqrt[3]{-64} - \sqrt{(-3)^2} + |\sqrt{3} - 1|$$

$$= 4 - 4 - 3 + \sqrt{3} - 1$$

$$= \sqrt{3} - 4.$$

18. 【分析】应用加减消元法，求出方程组的解是多少即可.

$$\text{【解答】解：} \begin{cases} 5x + y = -3 \text{ ①} \\ 3x + 2y = 1 \text{ ②} \end{cases}$$

$$\text{①} \times 2 - \text{②}, \text{ 可得：} 7x = -7,$$

解得 $x = -1$,

把 $x = -1$ 代入①，可得： $-5 + y = -3$,

解得 $y = 2$,



∴原方程组的解是 $\begin{cases} x=-1 \\ y=2 \end{cases}$.

19. 【分析】分别求出各不等式的解集，再求出其公共解集，并在数轴上表示出来即可.

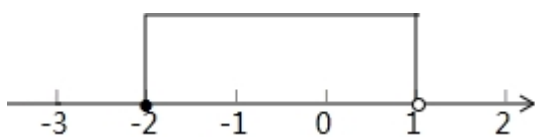
【解答】解： $\begin{cases} \frac{2x+3}{5} < 1 & \text{①} \\ 2(x-1)-1 \leq 5x+3 & \text{②} \end{cases}$,

解不等式①，得 $x < 1$,

解不等式②，得 $x \geq 2$,

∴不等式组的解集是 $2 \leq x < 1$.

解集在数轴上表示如图：



20. 【分析】由已知条件 $AB \parallel CD$ ，利用平行线性质的知 $\angle BAC = \angle DCE$ ，根据等量代换得 $\angle DCE + \angle CDF = 180^\circ$ ，由平行线的判定即可得证.

【解答】证明：∵ $AB \parallel CD$ (已知)，

∴ $\angle BAC = \angle DCE$ (两直线平行，同位角相等).

∵ $\angle BAC + \angle CDF = 180^\circ$ (已知)，

∴ $\angle DCE + \angle CDF = 180^\circ$ (等量代换).

∴ $AE \parallel DF$ (同旁内角互补，两直线平行).

故答案为：已知；两直线平行，同位角相等； $\angle DCE$ ；同旁内角互补，两直线平行.

21. 【分析】(1) 根据点 P 、 P_1 的坐标确定出平移规律，再求出 C_1 的坐标即可；

(2) 根据网格结构找出点 A 、 B 、 C 平移后的对应点 A_1 、 B_1 、 C_1 的位置，然后顺次连接即可；

(3) 利用 $\triangle AOA_1$ 所在的矩形的面积减去四周三个小直角三角形的面积，列式计算即可得解.

【解答】解：(1) ∵ 点 $P(a, b)$ 的对应点为 $P_1(a+6, b-2)$,

∴ 平移规律为向右 6 个单位，向下 2 个单位；

∴ $A(3, 3)$ 、 $B(5, 1)$ 、 $C(2, 0)$ 的对应点的坐标为 $A_1(9, 1)$ 、 $B_1(11, -1)$ 、 $C_1(8, -2)$ ；

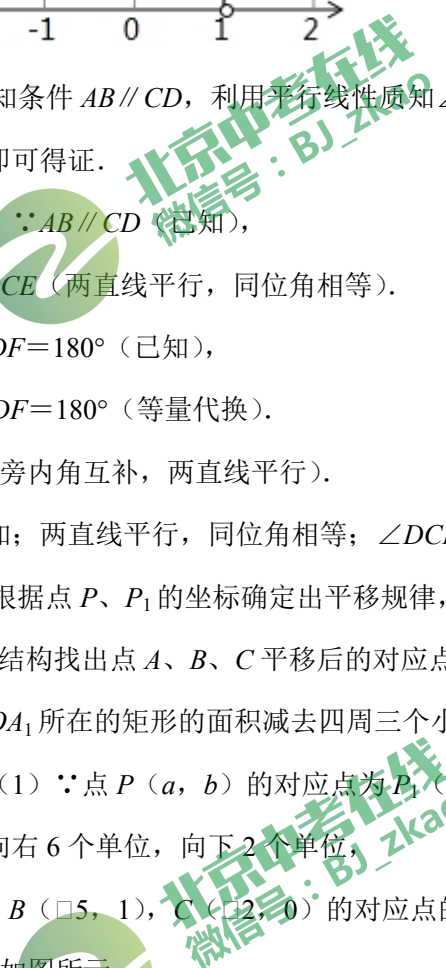
(2) $\triangle A_1B_1C_1$ 如图所示；

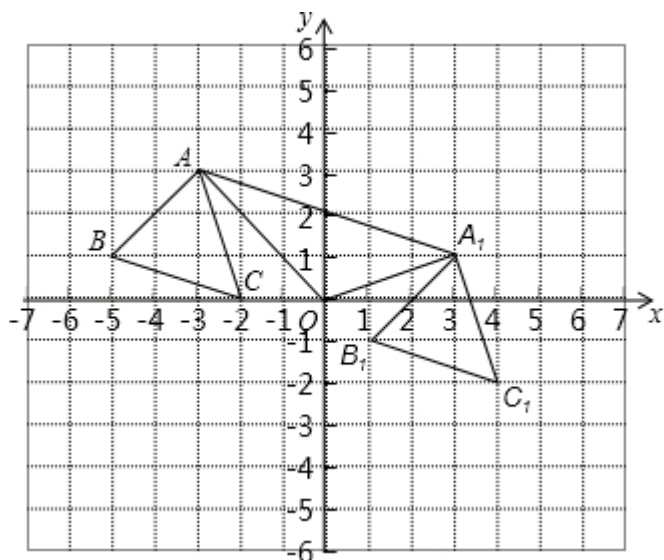
(3) $\triangle AOA_1$ 的面积 $= 6 \times 3 - \frac{1}{2} \times 3 \times 3 - \frac{1}{2} \times 3 \times 1 - \frac{1}{2} \times 6 \times 2$,

$= 18 - \frac{9}{2} - \frac{3}{2} - 6$,

$= 18 - 12$,

$= 6$.





北京中考在线
微信号: BJ_zkao

22. 【分析】解方程得出 $x=k+1$ ，根据方程的解为负数得出关于 k 的不等式，解之可得。

【解答】解：解方程得 $x=k+1$ ，

∵ 方程的解是负数，

∴ $k+1 < 0$ ，

∴ $k < -1$ 。

北京中考在线
微信号: BJ_zkao

23. 【分析】(1) 设每个篮球 x 元，每个足球 y 元，根据买 2 个篮球和 3 个足球共需 340 元，购买 1 个篮球和 2 个足球共需 200 元，列出方程组，求解即可；

(2) 设买 m 个篮球，则购买 $(100-m)$ 个足球，根据总价钱不超过 6450 元，列不等式求出 x 的最大整数解即可。

【解答】解：(1) 设每个篮球 x 元，每个足球 y 元，

$$\text{由题意得, } \begin{cases} 2x+3y=340 \\ x+2y=200 \end{cases}$$

$$\text{解得: } \begin{cases} x=80 \\ y=60 \end{cases}$$

答：每个篮球 80 元，每个足球 60 元；

(2) 设买 m 个篮球，则购买 $(100-m)$ 个足球，

$$\text{由题意得: } 80m+60(100-m) \leq 6450,$$

$$\text{解得: } m \leq 22.5,$$

∵ m 为整数，

∴ m 最大取 22，

答：最多可以买 22 个篮球。

北京中考在线
微信号: BJ_zkao

北京中考在线
微信号: BJ_zkao

24. 【分析】(1) 根据条形图，得出第一组 $0.9 \leq x < 1.3$ 的有 3 户，由扇形图得出所占百分比是 15%，由此求出数据总数，再根据各组频数之和等于数据总数求出第四组 $2.1 \leq x < 2.5$ 的户数，补全条形图；用频数 ÷ 数据总数得出所占百分比，补全扇形图；

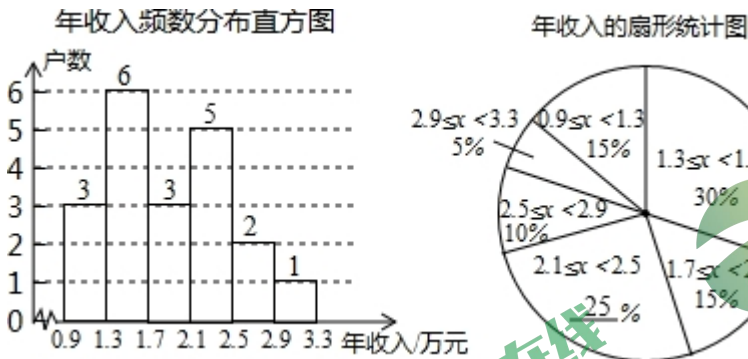
(2) 先求出样本中年收入不低于 1.5 万元且不足 2.1 万元的家庭所占的百分比，再乘以 130 即可。

【解答】解：(1) 抽查的家庭总数为： $3 \div 15\% = 20$ (户)，

第四组 $2.1 \leq x < 2.5$ 的户数为： $20 \times (3+6+3+2+1) = 5$ (户)，

第四组 $2.1 \leq x < 2.5$ 所占的百分比为： $\frac{5}{20} \times 100\% = 25\%$ 。

两统计图补充如下：



(2) $130 \times \frac{3+3}{20} = 39$ (户)。

答：李家庄有 39 户的家庭年收入不低于 1.5 万元且不足 2.1 万元。

25. **【分析】**(1) 过点 M 作 $MP \parallel AB$ 。根据平行线的性质即可得到结论；

(2) 根据平行线的性质即可得到结论。

【解答】解：(1) $\angle EMF = \angle AEM + \angle MFC$ 。 $\angle AEM + \angle EMF + \angle MFC = 360^\circ$ 。

证明：过点 M 作 $MP \parallel AB$ 。

$\because AB \parallel CD$,

$\therefore MP \parallel CD$ 。

$\therefore \angle 4 = \angle 3$ 。

$\because MP \parallel AB$,

$\therefore \angle 1 = \angle 2$ 。

$\because \angle EMF = \angle 2 + \angle 3$,

$\therefore \angle EMF = \angle 1 + \angle 4$ 。

$\therefore \angle EMF = \angle AEM + \angle MFC$ ；

证明：过点 M 作 $MQ \parallel AB$ 。

$\because AB \parallel CD$,

$\therefore MQ \parallel CD$ 。

$\therefore \angle CFM + \angle 1 = 180^\circ$ ；

$\because MQ \parallel AB$,

$\therefore \angle AEM + \angle 2 = 180^\circ$ 。

$\therefore \angle CFM + \angle 1 + \angle AEM + \angle 2 = 360^\circ$ 。



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

$\therefore \angle AEM + \angle EMF + \angle MFC = 360^\circ;$

(2) 如图 2 第一个图: $\angle EMN + \angle MNF = \angle AEM + \angle NFC = 180^\circ;$

如图 2 第二个图: $\angle EMN = \angle MNF + \angle AEM + \angle NFC = 180^\circ.$

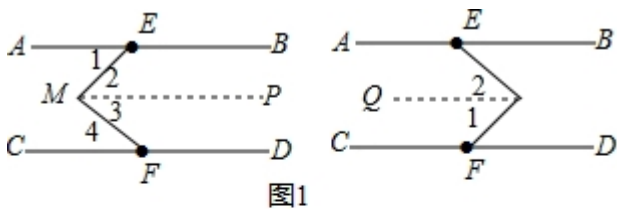


图1

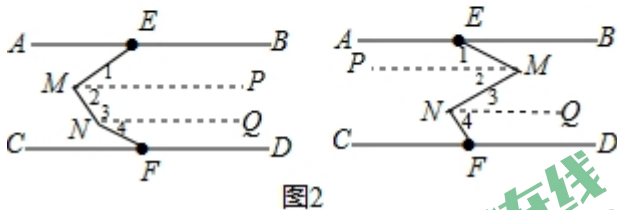


图2

