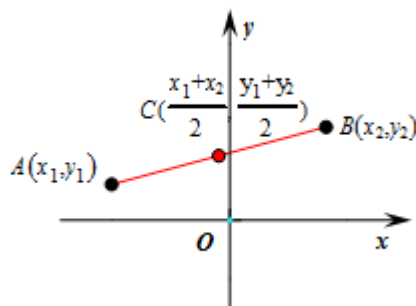


## 02直线的方程2

### 1. 距离公式

#### 1.中点坐标公式

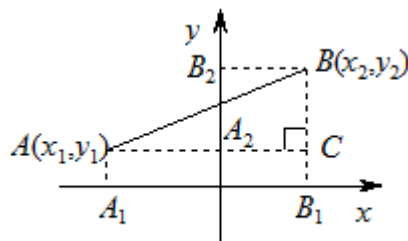
已知  $A(x_1, y_1)$  ,  $B(x_2, y_2)$  , 则中点坐标为 : \_\_\_\_\_ .



【备注】 【答案】  $x = \frac{x_1 + x_2}{2}$  ,  $y = \frac{y_1 + y_2}{2}$

#### 2.两点间距离公式

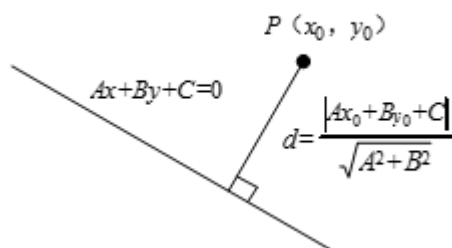
已知  $A(x_1, y_1)$  ,  $B(x_2, y_2)$  , 则  $d(A, B) =$  \_\_\_\_\_ .



【备注】 【答案】  $\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$

#### 3.点到直线距离公式

点  $P(x_0, y_0)$  到直线  $l: Ax + By + C = 0$  的距离  $d =$  \_\_\_\_\_ .

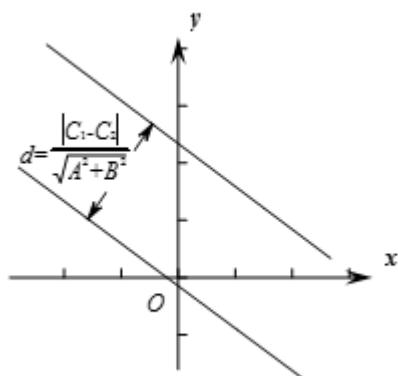


【备注】 【答案】  $\frac{|Ax_0 + By_0 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$

#### 4. 两条平行线之间的距离

$l_1: Ax + By + C_1 = 0$ ,  $l_2: Ax + By + C_2 = 0$  之间的距离为  $d$ ,

则  $d =$  \_\_\_\_\_.



【备注】 【答案】  $\frac{|C_1 - C_2|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$

#### 💡 中点坐标公式问题

##### 1. 2020~2021学年10月天津南开区天津中学高二上学期月考第5题3分 ★

在  $y$  轴上的截距是  $-3$ , 且经过  $A(2, -1)$ ,  $B(6, 1)$  中点的直线方程为 \_\_\_\_\_.

【答案】  $\frac{x}{4} - \frac{y}{3} = 1$

【解析】  $\because A(2, -1)$ ,  $B(6, 1)$ ,

$\therefore A$ 、 $B$  中点的坐标为  $(4, 0)$ ,

即直线在  $x$  轴上的截距为  $4$ ,

$\therefore$  直线的截距式方程为  $\frac{x}{4} - \frac{y}{3} = 1$ .

【标注】 【知识点】 直线的截距式方程

##### 2. 2020~2021学年天津南开区天津中学高二上学期期中第1题3分 ★★

已知  $M(7, 3)$ ,  $N(-1, 5)$  则线段  $MN$  的垂直平分线方程是 \_\_\_\_\_.

【答案】  $4x - y - 8 = 0$

【解析】 由中点坐标公式可得  $M(7, 3)$ ,  $N(-1, 5)$  的中点坐标为  $(3, 4)$ ,

又  $k_{MN} = \frac{5-3}{-1-7} = -\frac{1}{4}$ ,

所以线段  $MN$  的垂直平分线的斜率  $k = 4$ ,

故线段  $MN$  的垂直平分线为:  $y - 4 = 4(x - 3)$ ,

即  $4x - y - 8 = 0$ .

【标注】【知识点】直线的垂直

3. 2020~2021学年10月天津津南区天津市咸水沽一中高二上学期月考第11题5分 ★

已知点  $P(2,3)$  , 点  $Q(0,1)$  , 则线段  $PQ$  的垂直平分线的方程 \_\_\_\_ . ( 答案写成直线方程的一般式 )

【答案】  $x + y - 3 = 0$  .

【解析】 设  $PQ$  中点为  $M$  ,

$$\because P(2,3), Q(0,1),$$

$$\therefore M(1,2),$$

$$k_{PQ} = \frac{1-3}{0-2} = 1,$$

与之垂直的斜率为  $-1$  ,

$$\therefore y - 2 = -(x - 1),$$

$$x + y - 3 = 0.$$

【标注】【知识点】直线的一般式方程；直线的垂直

 两点间距离公式

4. 2020~2021学年10月天津和平区天津市双菱中学高二上学期月考第13题4分 ★★

若三条直线  $y = 2x$  ,  $x + y = 3$  ,  $mx + ny + 5 = 0$  相交于同一点 , 则交点坐标为 \_\_\_\_ , 点  $(m,n)$  到原点的距离的最小值为 \_\_\_\_ .

【答案】  $(1,2)$  ;  $\sqrt{5}$

【解析】  $\therefore \begin{cases} y = 2x \\ x + y = 3 \end{cases}$  ,

$$\therefore x + 2x = 3,$$

$$\therefore x = 1,$$

$$\therefore y = 2,$$

$$\therefore \text{交点为 } (1,2),$$

又  $\because (1,2)$  在  $mx + ny + 5 = 0$  上 ,

$$\therefore m + 2n + 5 = 0,$$

设  $(m,n)$  到原点距离为  $d$  ,

又  $\because (m,n)$  在直线  $x + 2y + 5 = 0$  上 ,

$$\therefore d_{\min} = \frac{|0 + 0 + 5|}{\sqrt{1^2 + 2^2}} = \sqrt{5}.$$

【标注】【知识点】利用距离的几何意义求最值

📍 点到直线距离公式

5. 2020~2021学年10月天津河北区天津市第二中学高二上学期月考第9题4分 ★★

直线  $l$  经过直线  $2x - y = 5$  和直线  $3x + 2y = 4$  的交点，且和点  $(3, 2)$  的距离等于  $\sqrt{5}$ ，那么  $l$  的方程是 ( ) .

A.  $2x - y + 1 = 0$

B.  $2x + y - 3 = 0$

C.  $2x + y - 3 = 0$  或  $x - 2y - 4 = 0$

D.  $2x - y + 1 = 0$  或  $x - 2y - 4 = 0$

【答案】C

【解析】联立得：  $\begin{cases} 2x - y = 5 \\ 3x + 2y = 4 \end{cases}$  解得  $\begin{cases} x = 2 \\ y = -1 \end{cases}$ ，

所以两直线交点坐标为  $(2, -1)$ ，则设直线  $l$  的解析式为  $y + 1 = k(x - 2)$  即

$$kx - y - 2k - 1 = 0;$$

又因为点  $(3, 2)$  到直线  $l$  的距离等于  $\sqrt{5}$ ，所以  $\frac{|k - 3|}{\sqrt{k^2 + 1}} = \sqrt{5}$ ，解得  $k = \frac{1}{2}$  或  $k = -1$  .

所以直线  $l$  的解析式为  $2x + y - 3 = 0$  或  $x - 2y - 4 = 0$ ，故 C 正确 .

故选 C .

【标注】【知识点】点到直线的距离公式

6. 2020~2021学年10月天津北辰区天津市第四十七中学高二上学期月考第3题5分 ★★

已知直线  $h: 2x - y - 2 = 0$  与直线  $b_2: 3x + y - 8 = 0$  的交点为  $P$ ，则点  $P$  到直线  $l: y = -2x + \sqrt{5}$  的距离为 ( ) .

A.  $\frac{4}{5}$

B.  $\frac{30 - \sqrt{5}}{5}$

C.  $\frac{6\sqrt{5} - 5}{5}$

D.  $\frac{6 - \sqrt{5}}{5}$

【答案】C

【解析】由  $\begin{cases} 2x - y - 2 = 0 \\ 3x + y - 8 = 0 \end{cases}$ ，得  $P(2, 2)$ ，

由点到直线的距离公式得

$$\text{点 } P \text{ 到直线 } l \text{ 的距离 } d = \frac{|2 \times 2 + 2 - \sqrt{5}|}{\sqrt{2^2 + 1^2}} = \frac{6\sqrt{5} - 5}{5},$$

故选 C .

【标注】【知识点】点到直线的距离公式

7. 2020~2021学年10月天津河东区天津市第一零二中学高二上学期月考第12题4分 ★★

过点  $A(2,1)$  且与原点的距离为 2 的直线方程为 \_\_\_\_\_ .

**【答案】**  $x = 2$  或  $3x + 4y - 10 = 0$

**【解析】** (1) 当直线的斜率不存在,

即直线与  $x$  轴垂直时, 直线方程是  $x = 2$ , 此时  $d = |2 - 0| = 2$ ,

故直线  $x = 2$  符合题意;

(2) 当直线的斜率存在时, 设直线方程为:  $y - 1 = k(x - 2)$ ,

即  $kx - y + 1 - 2k = 0$ ,

所以原点到直线的距离  $d = \frac{|1 - 2k|}{\sqrt{k^2 + (-1)^2}} = 2$ ,

所以  $k = -\frac{3}{4}$ ,

所以直线方程为  $3x + 4y - 10 = 0$ .

综上所述, 所求直线方程为  $x = 2$  或  $3x + 4y - 10 = 0$ .

**【标注】**【知识点】点到直线的距离公式; 直线方程的五种形式的联系和使用范围的区别

### 平行线间距离公式

#### 8. 2020~2021 学年 10 月天津和平区天津市耀华中学高二上学期月考第 12 题 4 分 ★★

若两条直线  $l_1: x + 2y - 6 = 0$  与  $l_2: 2x + 4y + 8 = 0$  平行, 则  $l_1$  与  $l_2$  之间的距离是 \_\_\_\_\_ .

**【答案】**  $2\sqrt{5}$

**【解析】**  $2x + 4y + 8 = 0$  可化为  $x + 2y + 4 = 0$ ,

两直线间的距离  $d = \frac{|-6 - 4|}{\sqrt{1^2 + 2^2}} = \frac{10}{\sqrt{5}} = 2\sqrt{5}$ .

**【标注】**【知识点】两平行直线之间的距离

#### 9. 2020~2021 学年 10 月天津北辰区天津市第四十七中学高二上学期月考第 4 题 5 分 ★★

若直线  $l_1: x + ay + 6 = 0$  与  $l_2: (a - 2)x + 3y + 2a = 0$  平行, 则  $l_1$  与  $l_2$  间的距离为 ( ) .

A.  $\frac{8\sqrt{2}}{3}$

B.  $\sqrt{2}$

C.  $\sqrt{3}$

D.  $\frac{8\sqrt{3}}{3}$

**【答案】** A

**【解析】** 由  $a(a - 2) - 1 \times 3 = 0$  得,

$\therefore a = 3$  或  $a = -1$ ,

$\therefore$  直线  $l_1 //$  直线  $l_2$ , 当  $a = 3$  时两直线重合,

$$\therefore a = -1,$$

$$\therefore \text{直线 } l_1: x - y + 6 = 0, \text{ 即: } 3x - 3y + 18 = 0,$$

$$\text{直线 } l_2: 3x - 3y + 2 = 0,$$

$\therefore$  两平行直线间的距离

$$d = \frac{|18 - 2|}{\sqrt{3^2 + (-3)^2}} = \frac{8\sqrt{2}}{3}.$$

故选: A.

**【标注】**【知识点】两平行直线之间的距离

10. 2020~2021学年10月天津河西区天津市新华中学高二上学期月考第8题4分 ★★

已知直线  $x + 2y - 4 = 0$  与直线  $2x + my + m + 3 = 0$  平行, 则它们之间的距离为 ( ).

- A.  $\sqrt{5}$                       B.  $\sqrt{10}$                       C.  $\frac{3\sqrt{5}}{2}$                       D.  $\frac{3\sqrt{10}}{2}$

**【答案】** C

**【解析】** 因为直线  $x + 2y - 4 = 0$  与直线  $2x + my + m + 3 = 0$  平行,

$$\text{所以 } m = 4, \text{ 则它们之间的距离为 } \frac{|-8 - 7|}{\sqrt{2^2 + 4^2}} = \frac{3\sqrt{5}}{2}.$$

**【标注】**【知识点】两平行直线之间的距离

11. 2020~2021学年10月天津河西区天津市第四十二中学高二上学期月考第6题4分 ★★

若两条平行直线  $l_1: x - 2y + m = 0 (m > 0)$  与  $l_2: 2x + ny - 6 = 0$  之间的距离是  $2\sqrt{5}$ , 则  $m + n =$  ( ).

- A. 3                      B. -17                      C. 2                      D. 3或-17

**【答案】** A

**【解析】** 由题意可得两条平行直线  $l_1: 2x - 4y + 2m = 0 (m > 0)$  与  $l_2: 2x + ny - 6 = 0$  之间的距离是  $2\sqrt{5}$ ,

$$\therefore n = -4, \frac{|2m + 6|}{\sqrt{4 + 16}} = 2\sqrt{5},$$

$$\therefore m = 7,$$

$$\therefore m + n = 3.$$

故选 A.

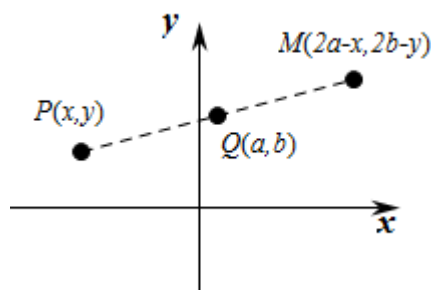
**【标注】**【知识点】两平行直线之间的距离; 判定两条直线的位置关系; 直线的平行

## 2. 对称问题

### 点关于点的对称点

#### 1. 点关于点的对称点

如图，P关于点Q的对称点是M



【备注】 【金金备注】 按照中点公式推导即可

12. 2018~2019学年天津河西区天津市第四十二中学高一下学期单元测试《直线与方程》第4题5分 ★

点  $M(4, m)$  关于点  $N(n, -3)$  的对称点为  $P(6, -9)$ ，则 ( ) .

- A.  $m = -3$  ,  $n = 10$     B.  $m = 3$  ,  $n = 10$     C.  $m = -3$  ,  $n = 5$     D.  $m = 3$  ,  $n = 5$

【答案】 D

【解析】  $M$  关于点  $N$  对称点为  $P$  ,

即  $M$  ,  $P$  的中点为  $N$  ,

$$N(n, -3) = \left( \frac{6+4}{2}, \frac{m-9}{2} \right) ,$$

$$\therefore m = 3 , n = 5 .$$

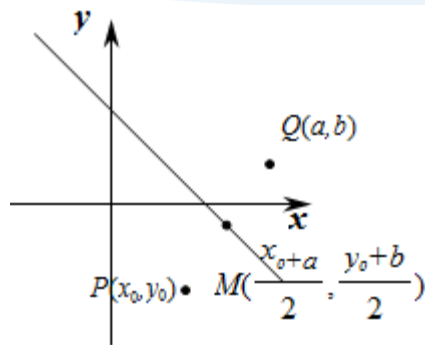
故选 D .

【标注】 【知识点】 点关于直线的对称点

### 点关于直线的对称点

#### 2. 求点关于直线的对称点

设  $P(x_0, y_0)$  ,  $l: Ax + By + C = 0 (A^2 + B^2 \neq 0)$  , 设  $P$  关于  $l$  的对称点的坐标  $Q(x, y)$



【备注】【金金备注】由上可知  $l$  是  $PQ$  的垂直平分线，即  $PQ \perp l$  且  $PQ$  的中点在  $l$  上，

$$\text{解方程组 } \begin{cases} \frac{y-y_0}{x-x_0} \cdot (-\frac{A}{B}) = -1 \\ A \cdot \frac{x+x_0}{2} + B \cdot \frac{y+y_0}{2} + C = 0 \end{cases} \text{ 可得 } Q \text{ 点坐标.}$$

13. 2020~2021学年10月天津河西区天津市新华中学高二上学期月考第7题4分 ★★

若点  $P(3, 4)$  和点  $Q(a, b)$  关于直线  $x - y - 1 = 0$  对称，则 ( ) .

- A.  $a = 1, b = -2$       B.  $a = 2, b = -1$       C.  $a = 4, b = 3$       D.  $a = 5, b = 2$

【答案】 D

【解析】 由 
$$\begin{cases} \frac{b-4}{a-3} = -1 \\ \frac{a+3}{2} - \frac{b+4}{2} = 0 \end{cases},$$

解得 
$$\begin{cases} a = 5 \\ b = 2 \end{cases}.$$

故选 D .

【标注】【素养】逻辑推理；数学运算

【知识点】点关于直线的对称点

14. 2020~2021学年10月天津南开区天津中学高二上学期月考第7题3分 ★★

一条光线沿直线  $2x - y + 2 = 0$  入射到直线  $x + y - 5 = 0$  后反射，则反射光线所在直线的方程为 \_\_\_\_\_ .

【答案】  $x - 2y + 7 = 0$

【解析】 由 
$$\begin{cases} 2x - y + 2 = 0 \\ x + y - 5 = 0 \end{cases}, \text{ 解得 } \begin{cases} x = 1 \\ y = 4 \end{cases}, \text{ 记为点 } A(1, 4),$$

在直线  $2x - y + 2 = 0$  上取一点  $P(0, 2)$ ，设点  $P$  关于直线  $x + y - 5 = 0$  的对称点为

$P'(a, b)$ ，

则 
$$\begin{cases} \frac{a}{2} + \frac{b+2}{2} - 5 = 0 \\ \frac{b-2}{a-0} \times (-1) = -1 \end{cases}, \text{ 解得 } \begin{cases} a = 3 \\ b = 5 \end{cases},$$



所以  $P'(3, 5)$ ，于是反射光线所在直线就是直线  $AP'$ ，其方程为  $y - 4 = \frac{4-5}{1-3}(x-1)$ ，整理得  $x - 2y + 7 = 0$ 。

【标注】【知识点】反射问题

15. 2020~2021学年10月天津北辰区天津市第四十七中学高二上学期月考第11题5分 ★★

已知入射光线经过点  $M(-3, 4)$ ，被直线  $l: x - y + 3 = 0$  反射，反射光线经过点  $N(2, 6)$ ，则反射光线所在直线的方程为 \_\_\_\_\_。

【答案】  $6x - y - 6 = 0$

【解析】 设点  $M(-3, 4)$  关于直线  $l: x - y + 3 = 0$  的对称点为  $M'(a, b)$ ，

则反射光线所在直线过点  $M'$ ，

$$\text{所以 } \begin{cases} \frac{b-4}{a-(-3)} = -1 \\ \frac{-3+a}{2} - \frac{b+4}{2} + 3 = 0 \end{cases},$$

解得  $a = 1, b = 0$ 。

又反射光线经过点  $N(2, 6)$ ，

$$\text{所以所求直线的方程为 } \frac{y-0}{6-0} = \frac{x-1}{2-1},$$

即  $6x - y - 6 = 0$ 。

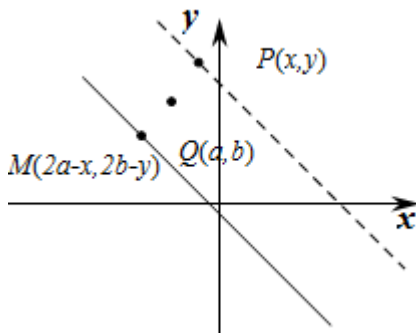
【标注】【知识点】反射问题

🔗 直线关于点的对称直线

3. 直线关于点的对称直线

方法一：求一条直线关于点  $A(a, b)$  的对称直线方程时可在该直线上取某个两个特殊点，再求它们关于点  $A$  的对称点坐标，然后利用两点式求其直线方程；

方法二：（一般性方法）可设所求的直线上任一点坐标为  $(x, y)$ ，再求它关于  $A(a, b)$  的对称点坐标，而它的对称点在已知直线上，将其代入已知直线方程，便可得到关于  $x, y$  的方程，即为所求的直线方程。



16. 2020~2021学年10月天津和平区天津市第二十中学高二上学期月考第7题 ★★★

若直线  $l_1: y = kx - k + 1$  与直线  $l_2$  关于点  $(3, 3)$  对称, 则直线  $l_2$  一定过定点 ( ).

- A.  $(3, 1)$                       B.  $(2, 1)$                       C.  $(5, 5)$                       D.  $(0, 1)$

【答案】 C

【解析】 由于直线  $l_1: y = k(x - 1) + 1$  恒过定点  $(1, 1)$ ,  
其关于点  $(3, 3)$  对称的点为  $(5, 5)$ ,  
又由于直线  $l_1: y = k(x - 1) + 1$  与直线  $l_2$  关于点  $(3, 3)$  对称,  
 $\therefore$  直线  $l_2$  恒过定点  $(5, 5)$ .  
故选 C.

【标注】 【知识点】 直线过定点问题

17. 2019~2020学年10月重庆北碚区西南大学附属中学校高二上学期月考第14题5分 ★★

直线  $2x + y - 2 = 0$  关于点  $(0, 1)$  对称的直线方程为 \_\_\_\_\_.

【答案】  $2x + y = 0$

【解析】 设直线  $l_2$  与直线  $l_1: 2x + y - 2 = 0$ ,  
关于点  $(0, 1)$  对称,  
 $\therefore l_1 // l_2$ ,  
 $\therefore l_2$  方程可设为  $2x + y + m = 0, m \neq -2$ ,  
则有点  $(0, 1)$  到  $l_1$  和  $l_2$  距离相等,  
即  $\frac{|1 - 2|}{\sqrt{2^2 + 1}} = \frac{|1 + m|}{\sqrt{2^2 + 1}}$ , 解得  $m = 0$  或  $m = -2$  (舍去),  
 $\therefore l_2$  方程为  $2x + y = 0$ .

【标注】 【知识点】 直线关于点的对称直线

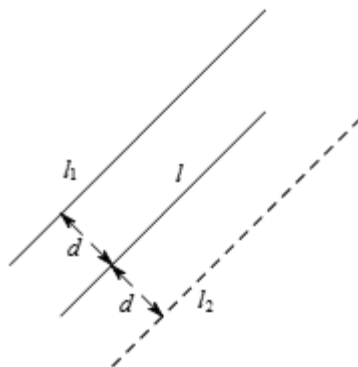
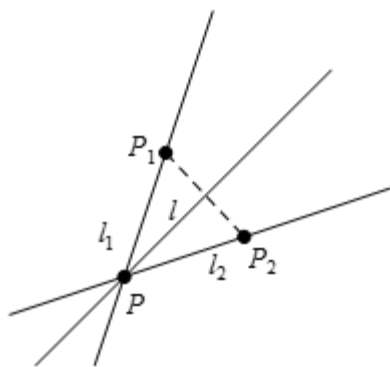
9 直线关于直线的对称直线

4. 直线关于直线的对称直线

① 若已知直线  $l_1$  与对称轴  $l$  相交, 则交点必在与  $l_1$  对称的直线  $l_2$  上,

再求出  $l_1$  上任一个已知点  $P_1$  关于对称轴  $l$  对称的点  $P_2$ , 那么经过交点及点  $P_2$  得直线就是  $l_2$ ;

② 若已知直线  $l_1$  与对称轴  $l$  平行, 则与  $l_1$  对称的直线和  $l_1$  到直线  $l$  的距离相等, 由平行直线系和两条平行线间的距离, 即可求出  $l_1$  的对称直线.



18. 2020~2021学年10月天津和平区天津市耀华嘉诚国际学校高二上学期月考第14题4分 ★★★

已知直线  $l: 2x - 3y + 1 = 0$ ，则直线  $m: 3x - 2y - 6 = 0$  关于直线  $l$  的对称直线  $m'$  的方程为 \_\_\_\_\_。

**【答案】**  $9x - 46y + 102 = 0$

**【解析】** 在直线  $m$  上取一点，如  $M(2, 0)$ ，

则  $M(2, 0)$  关于直线  $l$  的对称点  $M'$  必在直线  $m'$  上。

设对称点为  $M'(a, b)$ ，

$$\text{则} \begin{cases} 2 \times \frac{a+2}{2} - 3 \times \frac{b+0}{2} + 1 = 0 \\ \frac{b-0}{a-2} \times \frac{2}{3} = -1 \end{cases},$$

$$\text{解得 } M' \left( \frac{6}{13}, \frac{30}{13} \right).$$

设直线  $m$  与直线  $l$  的交点为  $N$ ，

$$\text{则由} \begin{cases} 2x - 3y + 1 = 0 \\ 3x - 2y - 6 = 0 \end{cases}, \text{得 } N(4, 3).$$

又  $\because$  直线  $m'$  经过点  $N(4, 3)$ ，

$\therefore$  由两点式得直线  $m'$  的方程为  $9x - 46y + 102 = 0$ 。

**【标注】** 【知识点】两直线交点坐标；判定两条直线的位置关系；直线的垂直；点或直线的对称问题；直线的两点式方程；直线方程的五种形式的联系和使用范围的区别

19. 2020~2021学年10月天津和平区天津市益中学校高二上学期月考第4题 ★★★

已知  $\triangle ABC$  的顶点  $A(1, 2)$ ， $AB$  边上的中线  $CM$  所在直线的方程为  $x + 2y - 1 = 0$ ， $\angle ABC$  的平分线  $BH$  所在直线的方程为  $y = x$ ，则直线  $BC$  的方程为 ( )。

- A.  $2x - 3y - 1 = 0$       B.  $2x + 3y - 1 = 0$       C.  $3x - 2y - 1 = 0$       D.  $3x - 2y + 1 = 0$

**【答案】** A

**【解析】** 由题意可知，点  $B$  在直线  $y = x$  上，

可设点  $B$  的坐标是  $(m, m)$  ,

则  $AB$  的中点  $\left(\frac{m+1}{2}, \frac{m+2}{2}\right)$  在直线  $CM$  上 ,

所以  $\frac{m+1}{2} + 2 \times \frac{m+2}{2} - 1 = 0$  ,

解得  $m = -1$  ,

故点  $B(-1, -1)$  .

设点  $A$  关于直线  $y = x$  的对称点为  $A'(x_0, y_0)$  ,

则由  $\begin{cases} \frac{y_0 - 2}{x_0 - 1} = -1 \\ \frac{y_0 + 2}{2} = \frac{x_0 + 1}{2} \end{cases}$  , 得  $\begin{cases} x_0 = 2 \\ y_0 = 1 \end{cases}$  ,

则  $A'(2, 1)$  .

易知  $A'$  在直线  $BC$  上 ,

所以直线  $BC$  的方程为  $\frac{y+1}{1+1} = \frac{x+1}{2+1}$  ,

即  $3(y+1) = 2(x+1)$  ,

即  $2x - 3y - 1 = 0$  .

故选 A .

**【标注】**【知识点】根据直线的位置关系求直线的方程

20. 2020~2021学年天津高二上学期期中 (六校联考) 第16题15分 ★★

已知  $\triangle ABC$  的顶点  $A(3, -1)$  , 过点  $B$  的内角平分线所在直线方程是  $x - 4y + 10 = 0$  , 过点  $C$  的中线所在直线的方程是  $6x + 10y - 59 = 0$  .

(1) 求顶点  $B$  的坐标 .

(2) 求直线  $BC$  的方程 .

**【答案】** (1)  $B(10, 5)$  .

(2)  $2x + 9y - 65 = 0$  .

**【解析】** (1) 设  $B(x, y)$  , 则  $AB$  中点  $\left(\frac{x+3}{2}, \frac{y-1}{2}\right)$  ,

由  $\begin{cases} 6 \cdot \frac{x+3}{2} + 10 \cdot \frac{y-1}{2} - 59 = 0 \\ x - 4y + 10 = 0 \end{cases}$  , 解得  $\begin{cases} x = 10 \\ y = 5 \end{cases}$  ,

故  $B(10, 5)$  .

(2) 设点  $A$  关于直线  $x - 4y + 10 = 0$  的对称点为  $A'(x, y)$  ,

则  $\begin{cases} \frac{x+3}{2} - 4 \cdot \frac{y-1}{2} + 10 = 0 \\ \frac{y+1}{x-3} = -4 \end{cases}$  , 得  $\begin{cases} x = 1 \\ y = 7 \end{cases}$  ,

即  $A'(1, 7)$  .

直线  $BC$  经过点  $A'$  和点  $B$  ,

故直线  $BC$  的方程  $2x + 9y - 65 = 0$  .

**【标注】**【知识点】中点公式；点或直线的对称问题；直线的垂直；判定两条直线的位置关系；两直线交点坐标