

01直线的方程1练习题

1. 直线的倾斜角与斜率

1. 2020~2021学年天津河西区高二上学期期中第1题4分 ★

已知直线的倾斜角是 $\frac{2\pi}{3}$ ，则该直线的斜率是（ ）。

A. 1

B. $-\sqrt{3}$

C. $-\frac{\sqrt{3}}{3}$

D. -1

【答案】 B

【解析】 $\because$ 倾斜角为 $\frac{2}{3}\pi$ ，
 $\therefore$ 斜率为 $\tan \frac{2}{3}\pi$ ，即 $-\sqrt{3}$ ，
故选：B。

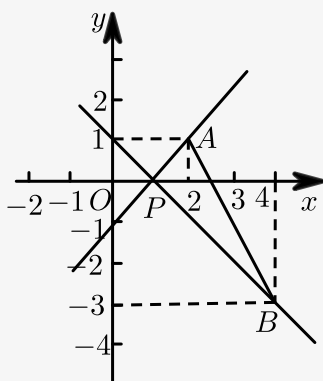
【标注】 【知识点】 斜率计算

2. 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17题4分 ★★

已知直线 l 过点 $P(1, 0)$ 且与以 $A(2, 1)$ ， $B(4, -3)$ 为端点的线段 AB 有公共点，则直线 l 倾斜角的取值范围为 _____。

【答案】 $\left[0, \frac{\pi}{4}\right] \cup \left[\frac{3\pi}{4}, \pi\right)$

【解析】 如图所示：



设直线 l 过 A 点时直线 l 的斜率为 k_1 ，直线 l 过 B 点时直线 l 的斜率为 k_2 ，

则， $k_1 = \frac{1-0}{2-1} = 1$ ， $k_2 = \frac{-3-0}{4-1} = -1$ ，

所以要使直线 l 与线段 AB 有公共点，则直线 l 的斜率的取值范围为： $[-1, 1]$ ，

所以 l 倾斜角的取值范围 $\left[0, \frac{\pi}{4}\right] \cup \left[\frac{3\pi}{4}, \pi\right)$ 。

故答案为： $\left[0, \frac{\pi}{4}\right] \cup \left[\frac{3\pi}{4}, \pi\right)$ 。

【标注】【知识点】倾斜角计算

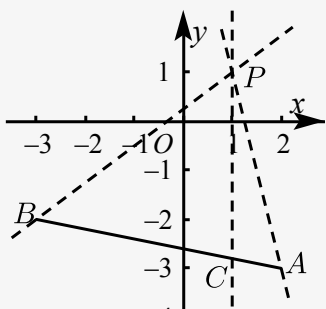
3. 2020~2021学年10月天津和平区天津市第二十中学高二上学期月考第4题 ★★★

已知点 $A(2, -3)$, $B(-3, -2)$, 直线 l 过点 $P(1, 1)$, 且与线段 AB 相交 , 则直线 l 的斜率 k 的取值范围是 () .

- A. $k \geq \frac{3}{4}$ 或 $k \leq -4$ B. $k \geq \frac{3}{4}$ 或 $k \leq -\frac{1}{4}$ C. $-4 \leq k \leq \frac{3}{4}$ D. $\frac{3}{4} \leq k \leq 4$

【答案】A

【解析】如图所示 , 过 P 作直线 $PC \perp x$ 轴交线段 AB 于点 C , 作出直线 PA , PB .



①直线 l 与线段 AB 的交点在线段 AC (除去点 C) 上时 , 直线 l 的倾斜角为钝角 , 斜率的范围是 $k \leq k_{PA}$,

②直线 l 与线段 AB 的交点在线段 BC (除去点 C) 上时 , 直线 l 的倾斜角为锐角 , 斜率的范围是 $k \geq k_{PB}$,

因为 $k_{PA} = \frac{-3-1}{2-1} = -4$, $k_{PB} = \frac{-2-1}{-3-1} = \frac{3}{4}$, 所以直线 l 的斜率 k 的取值范围是 $k \geq \frac{3}{4}$ 或 $k \leq -4$.

故选 A .

【标注】【知识点】斜率随倾斜角的变化规律

4. 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5题4分 ★★

已知点 $A(-1, 1)$ 、 $B(1, 2)$ 、 $C(0, -1)$, 过点 C 的直线 l 与线段 AB 有公共点 , 则直线 l 斜率 k 的取值范围是 () .

- A. $[-2, 3]$ B. $[-2, 0) \cup (0, 3]$
C. $(-\infty, -2] \cup [3, +\infty)$ D. 以上都不对

【答案】C

【解析】 $k_{BC} = \frac{2+1}{1-0} = 3$,

$$k_{AC} = \frac{-1-1}{0+1} = -2 ,$$

$\therefore k \in (-\infty, -2] \cup [3, +\infty)$.

故选 C .

【标注】【知识点】求斜率的范围

2. 直线的方程

点斜式

5. 2020~2021学年天津河东区高二上学期期中第1题4分 ★★★

经过点 $(1, -3)$, 斜率为 2 的直线在 y 轴上的截距为()

- A. -3 B. -5 C. 3 D. 5

【答案】 B

【解析】 解：过点 $(1, -3)$, 斜率为 2 的直线的方程为 $y + 3 = 2(x - 1)$,

即 $y = 2x - 5$,

故它在 y 轴上的截距为 -5 ,

故选：B .

【标注】【知识点】直线的截距式方程

斜截式 (求方程)

6. 2020~2021学年12月天津西青区张家窝中学高二上学期月考第1题4分 ★

直线 l 在 y 轴上的截距为 1 , 且斜率为 -2 , 则直线 l 的方程为 () .

- A. $2x + y - 1 = 0$. B. $2x + y - 5 = 0$. C. $x + 2y - 5 = 0$. D. $x - 2y + 7 = 0$.

【答案】 A

【解析】 $\because l$ 在 y 轴上的截距为 1 , 斜率为 -2 ,

$\therefore l: y - 1 = -2x$,

$\therefore l: 2x + y - 1 = 0$,

故选 A .

【标注】【知识点】直线的点斜式方程

两点式

7. 2019~2020学年广东深圳罗湖区高二上学期期末第13题5分 ★

已知直线 l 经过两点 $A(-1, -3)$, $B(2, 3)$, 则 l 的方程的一般式为 _____ .

【答案】 $2x - y - 1 = 0$

【解析】 易知直线的两点式方程为：

$$\frac{x - (-1)}{2 - (-1)} = \frac{y - (-3)}{3 - (-3)},$$

$$\text{即：} \frac{x+1}{3} = \frac{y+3}{6},$$

化为一般式方程为： $2x - y - 1 = 0$.

【标注】【知识点】直线的一般式方程；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

截距式

8. 2020~2021学年10月天津河西区天津市第四中学高二上学期月考第5题4分 ★★

过点 $P(3,4)$ ，且在两坐标轴上的截距相等的直线的方程是（ ） .

A. $x - y + 1 = 0$

B. $x - y + 1 = 0$ 或 $4x - 3y = 0$

C. $x + y - 7 = 0$

D. $x + y - 7 = 0$ 或 $4x - 3y = 0$

【答案】 D

【解析】 当直线过原点时，直线方程为 $y = \frac{4}{3}x$ ，即 $4x - 3y = 0$ ；

当直线不过原点时，设直线方程为 $x + y = a$.

则 $3 + 4 = a$ ，得 $a = 7$.

∴ 直线方程为 $x + y - 7 = 0$.

∴ 过点 $M(3,4)$ 且在坐标轴上截距相等的直线方程为 $4x - 3y = 0$ 或 $x + y - 7 = 0$.

故选 D .

【标注】【知识点】直线的一般式方程

9. 2020~2021学年天津高二上学期期中（部分区）第4题4分 ★★

过点 $(3,2)$ 且在两坐标轴上的截距相等的直线方程为（ ） .

A. $x + y - 5 = 0$

B. $2x - 3y = 0$

C. $x + y - 5 = 0$ 或 $2x - 3y = 0$

D. $x + y + 5 = 0$ 或 $3x - 2y = 0$

【答案】 C

【解析】 当横截距 $a = 0$ 时，纵截距 $b = a = 0$ ，

此时直线方程过点 $P(3,2)$ 和原点 $(0,0)$ ，

直线方程为： $\frac{y}{x} = \frac{2}{3}$ ，整理，得 $2x - 3y = 0$ ，

当横截距 $a \neq 0$ 时, 纵截距 $b = a$,

此时直线方程为 $\frac{x}{a} + \frac{y}{a} = 1$,

把 $P(3, 2)$ 代入得 $x + y - 5 = 0$,

$\therefore$ 过点 $P(3, 2)$ 且在两坐标轴上的截距相等的直线方程是 $x + y - 5 = 0$ 或 $2x - 3y = 0$,

故选: C.

【标注】【知识点】直线的截距式方程

10. 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4题4分 ★★

过点 $A(3, -3)$ 且在两坐标轴上截距的绝对值相等的直线有 () .

A. 2条

B. 3条

C. 4条

D. 无数多条

【答案】 A

【解析】 ①横纵截距为 0, 即过原点,

$$\therefore y = -x,$$

②横纵截距相等 (不为 0),

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{a} = 1 (a \neq 0),$$

$$\therefore x + y = a,$$

$$\therefore a = 0 \text{ 舍},$$

③横纵截距相反,

$$\therefore \frac{x}{a} + \frac{y}{-a} = 1,$$

$$\therefore 3 + 3 = a,$$

$$\therefore a = 6,$$

$$\therefore \frac{x}{6} - \frac{y}{6} = 1,$$

$$\text{即 } y = x - 6,$$

共 2 条,

故选 A.

【标注】【知识点】直线的截距式方程

 一般式

11. 2020~2021学年天津西青区张家窝中学高二上学期期中第13题3分 ★

已知直线 l 过定点 $(1, 0)$, 且倾斜角为 $\frac{\pi}{3}$, 则直线 l 的一般式方程为 _____.

【答案】 $\sqrt{3}x - y - \sqrt{3} = 0$

【解析】 $\because$ 直线 l 的倾斜角为 $\frac{\pi}{3}$, $\therefore$ 斜率 $k = \tan \frac{\pi}{3} = \sqrt{3}$,

又直线 l 过点 $(1, 0)$,

$\therefore$ 直线 l 的方程为 $y = \sqrt{3}(x - 1)$, 即 $\sqrt{3}x - y - \sqrt{3} = 0$

故答案为: $\sqrt{3}x - y - \sqrt{3} = 0$.

【标注】【知识点】直线的点斜式方程; 直线方程的五种形式的联系和使用范围的区别; 斜率计算

12. 2020~2021学年10月天津河东区天津市第七中学高二上学期月考第1题4分 ★★

直线 $x - \sqrt{3}y - 1 = 0$ 的倾斜角 α 的大小为 () .

A. 30°

B. 60°

C. 120°

D. 150°

【答案】A

【解析】直线方程可转化为 $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x - \frac{\sqrt{3}}{3}$,

$$k = \tan \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3},$$

$$\therefore \alpha = 30^\circ.$$

故选 A .

【标注】【知识点】倾斜角计算

13. 2020~2021学年天津滨海新区高二上学期期末第1题5分 ★

已知直线 $x - \sqrt{3}y - 2 = 0$, 则该直线的倾斜角为 () .

A. 30°

B. 60°

C. 120°

D. 150°

【答案】A

【解析】设该直线的倾斜角为 α , 由直线 $x - \sqrt{3}y - 2 = 0$, 变形为 $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x - \frac{2\sqrt{3}}{3}$,

$$\therefore \tan \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3},$$

$$\therefore \alpha \in [0^\circ, 180^\circ),$$

$$\therefore \alpha = 30^\circ.$$

故选 A .

【标注】【知识点】倾斜角计算

14. 2020~2021学年天津滨海新区塘沽第一中学高二上学期期中第1题 ★

直线 $3x + \sqrt{3}y + 1 = 0$ 的倾斜角是 () .

A. 30°

B. 60°

C. 120°

D. 135°

【答案】 C

【解析】 $\because 3x + \sqrt{3}y + 1 = 0 \Rightarrow y = -\sqrt{3}x - \frac{\sqrt{3}}{3}$, $\therefore k = -\sqrt{3} = \tan 120^\circ$.

故选 C .

【标注】 【素养】 数学运算

【知识点】 倾斜角计算

3. 常见直线方程问题

定位问题

15. 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14题4分 ★★

已知直线 $kx - y + 1 - 3k = 0$, 当 k 变化时 , 所有的直线恒过定点 _____ .

【答案】 $(3, 1)$.

【解析】 $\because$ 直线 $kx - y + 1 - 3k = 0$,

$$\therefore y - 1 = k(x - 3) ,$$

$$\therefore \begin{cases} x - 3 = 0 \\ y - 1 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ y = 1 \end{cases} ,$$

$\therefore$ 当 k 变化时 , 所有的直线恒过定点 $(3, 1)$.

【标注】 【知识点】 直线过定点问题

16. 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16题4分 ★★

已知直线 $l: y = kx + 2k + 1$.

(1) 则直线 l 恒过定点 _____ .

(2) 当 $-3 < x < 3$ 时 , 直线上的点都在 x 轴上方 , 则实数 k 的取值范围 _____ .

【答案】 (1) $(-2, 1)$

(2) $-\frac{1}{5} \leq k \leq 1$

【解析】 (1) $\because y = kx + 2k + 1$,

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

$\therefore$ 过定点 $(-2, 1)$.

(2) ① $k = 0$,

$y = 1$ 满足题意 ;

② $k \neq 0$,

$$\begin{cases} 3k+2k+1 \geq 0 \\ -3k+2k+1 \geq 0 \end{cases}$$

$$\therefore \begin{cases} k \geq -\frac{1}{5} \\ k \leq 1 \end{cases}$$

又 $\because k \neq 0$,

$$\therefore k \in \left[-\frac{1}{5}, 0\right) \cup (0, 1],$$

综上, $-\frac{1}{5} \leq k \leq 1$.

【标注】【知识点】求斜率的范围；直线过定点问题

17. 2020~2021学年天津南开区南开大学附属中学高二上学期期中第11题5分 ★

已知直线 $l: kx - y + 1 + 2k = 0 (k \in \mathbf{R})$, 则该直线过定点 _____.

【答案】 $(-2, 1)$

【解析】 直线 $l: kx - y + 1 + 2k = 0$, 即 $k(x+2) + (-y+1) = 0$,

$\therefore$ 当 $x+2=0$, $-y+1=0$ 时过定点,

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

$\therefore$ 直线过定点 $(-2, 1)$.

【标注】【知识点】直线过定点问题；直线的一般式方程

18. 2020~2021学年10月天津河西区天津市第四中学高二上学期月考第10题4分 ★★★★★

不论 k 为何实数, 直线 $(2k-1)x - (k+3)y - (k-11) = 0$ 恒通过一个定点, 这个定点的坐标是 _____.

【答案】 $(2, 3)$

【解析】 直线 $(2k-1)x - (k+3)y - (k-11) = 0$

即 $k(2x-y-1) + (-x-3y+11) = 0$,

根据 k 的任意性可得 $\begin{cases} 2x-y-1=0 \\ -x-3y+11=0 \end{cases}$,

解得 $\begin{cases} x=2 \\ y=3 \end{cases}$,

$\therefore$ 不论 k 取什么实数时, 直线 $(2k-1)x - (k+3)y - (k-11) = 0$ 都经过一个定点 $(2, 3)$.

故答案为: $(2, 3)$.

【标注】【知识点】直线的一般式方程；直线过定点问题

4. 两条直线的位置关系

19. 2020~2021学年12月天津西青区张家窝中学高二上学期月考第7题4分 ★★

若直线 $l_1: ax + 2y + 6 = 0$ 与直线 $l_2: x + (a-1)y + a^2 - 1 = 0$ 平行, 则 $a = ()$.

- A. 2或-1 B. 2 C. -1 D. 以上都不对

【答案】 C

【解析】 $\because$ 直线 $l_1: ax + 2y + 6 = 0$ 与直线 $l_2: x + (a-1)y + a^2 - 1 = 0$ 平行, $\therefore$

$a(a-1) - 2 \times 1 = 0$, 解得 $a = 2$, 或 $a = -1$, 当 $a = 2$ 时, 两直线重合.

故选 C.

【标注】 【知识点】 判定两条直线的位置关系; 直线的平行

20. 2020~2021学年天津和平区天津市第一中学高二上学期期中第2题3分 ★★

过点 $P(1, 2)$ 引直线使两点 $A(2, 3)$ 、 $B(4, -5)$ 到它的距离相等, 则直线方程是 ().

- A. $4x + y - 6 = 0$ B. $x + 4y - 6 = 0$
C. $2x + 3y - 7 = 0$ 或 $x + 4y - 6 = 0$ D. $4x + y - 6 = 0$ 或 $3x + 2y - 7 = 0$

【答案】 D

【解析】 由题意得, 所求直线经过线段 AB 的中点, 或者所求的直线和线段 AB 平行,

由中点公式可求线段 AB 的中点坐标为 $(3, -1)$, 又直线过点 $P(1, 2)$,

$\therefore$ 当所求直线经过线段 AB 的中点时, 由两点式得所求直线的方程为

$$y - 2 = \frac{-1 - 2}{3 - 1}(x - 1), \text{ 即 } 3x + 2y - 7 = 0,$$

当所求的直线和线段 AB 平行时, 则直线的斜率为 $\frac{-5 - 3}{4 - 2} = -4$,

由点斜式可得直线方程为 $y - 2 = -4(x - 1)$, 即 $4x + y - 6 = 0$,

综上所述, 所求直线的方程为 $3x + 2y - 7 = 0$ 或 $4x + y - 6 = 0$.

故选 D.

【标注】 【知识点】 直线的两点式方程; 直线的点斜式方程

21. 2020~2021学年天津津南区天津市咸水沽一中高二上学期期末第1题5分 ★

经过点 $A(2, 2)$, 且与直线 $3x - y + 2 = 0$ 平行的直线方程为 ().

- A. $x + 3y - 8 = 0$ B. $x + 3y + 8 = 0$ C. $3x - y - 4 = 0$ D. $3x - y + 4 = 0$

【答案】 C

【解析】 $\because$ 直线与直线 $3x - y + 2 = 0$ 平行,

$\therefore$ 设该直线： $3x - y + m = 0 (m \neq 2)$ ，

又： $A(2, 2)$ 在直线上，

$$\therefore 3 \times 2 - 2 + m = 0,$$

$$\therefore m = -4,$$

$$\therefore 3x - y - 4 = 0.$$

故选 C.

【标注】【知识点】根据直线的位置关系求直线的方程

22. 2020~2021学年天津红桥区高二上学期期末第2题4分 ★★

已知直线 $l_1 : y = ax - 2$ ， $l_2 : 3x - (a + 2)y + 1 = 0$ 互相平行，则 $a = (\quad)$.

A. 1或-3

B. -1或3

C. 1或3

D. -1或-3

【答案】 A

【解析】 $\because l_1 : ax - y - 2 = 0$ ，

$$l_2 : 3x - (a + 2)y + 1 = 0,$$

又： $l_1 // l_2$ ，

$$\therefore -a(a + 2) = -3,$$

$$\therefore a^2 + 2a - 3 = 0,$$

$$(a + 3)(a - 1) = 0,$$

$$\therefore a = -3 \text{ 或 } a = 1,$$

当 $a = -3$ 时，

$$l_1 : -3x - y - 2 = 0,$$

$$l_2 : 3x + y + 1 = 0,$$

满足 $l_1 // l_2$ ，

当 $a = 1$ 时，

$$l_1 : x - y - 2 = 0,$$

$$l_2 : 3x - 3y + 1 = 0,$$

满足 $l_1 // l_2$ ，

$$\therefore a = -3 \text{ 或 } 1.$$

故选 A.

【标注】【知识点】根据直线的位置关系求参数；直线的平行

23. 2020~2021学年天津和平区高二上学期期末第11题4分 ★★

已知直线 $l_1 : x + ay + 6 = 0$ 和 $l_2 : (a - 2)x + 3y + 2a = 0$ ，若 $l_1 // l_2$ ，则 $a = \underline{\hspace{2cm}}$.

【答案】 -1

【解析】 $\because l_1 // l_2$,

$$\therefore 1 \times 3 = a(a-2),$$

解得 $a = 3$ 或 $a = -1$,

当 $a = 3$ 时, $l_1: x + 3y + 6 = 0$, $l_2: x + 3y + 6 = 0$, 重合,

当 $a = -1$ 时, $l_1: x - y + 6 = 0$, $l_2: -3x + 3y - 2 = 0$.

【标注】 【知识点】 直线的一般式方程; 直线的平行; 判定两条直线的位置关系

垂直关系

24. 2020~2021学年天津河北区高二上学期期末第4题4分 ★

已知直线 l_1 和 l_2 互相垂直, 且直线 l_1 的斜率是 $-\frac{1}{2}$, 则直线 l_2 的斜率是 ().

A. 1

B. 3

C. 2

D. -2

【答案】 C

【解析】 $\because l_1 \perp l_2$,

$$\text{又} \because k_{l_1} = -\frac{1}{2},$$

$\therefore k_{l_2}$ 斜率存在,

$$\therefore k_{l_1} \cdot k_{l_2} = -1,$$

$$\therefore -\frac{1}{2} \cdot k_{l_2} = -1,$$

$$\therefore k_{l_2} = 2.$$

故选 C.

【标注】 【知识点】 直线的垂直

25. 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4题4分 ★★

直线 $l_1: ax + 2y - 2 = 0$ 与直线 $l_2: (1-a)x + ay + 1 = 0$ 相互垂直, 则 a 的值是 ().

A. 3

B. 0 或 -1

C. 3 或 0

D. 0

【答案】 C

【解析】 $\because$ 直线 $l_1: ax + 2y - 2 = 0$, 直线 $l_2: (1-a)x + ay + 1 = 0$,

当 $a = 0$ 时, 直线 $l_1: y - 1 = 0$, 直线 $l_2: x + 1 = 0$,

显然直线 l_1 与 l_2 互相垂直,

当 $a \neq 0$ 时, 直线 l_1 与 l_2 互相垂直,

则两条直线斜率之积为 -1 ,

$$\frac{a}{2} \cdot \frac{1-a}{a} = -1 (a \neq 0) ,$$

$$a(1-a) = -2a ,$$

解得 $a = 3$,

$\therefore a$ 的值为 0 或 3 .

故选 C .

【标注】【知识点】直线的垂直

 判断

26. 2020~2021学年天津西青区张家窝中学高二上学期期中第3题3分 ★

两条直线 $4x - 2y + 1 = 0$ 与 $x + 2y + 1 = 0$ 的关系是 () .

A. 平行

B. 垂直

C. 相交且不垂直

D. 重合

【答案】 B

【解析】 $\because$ 直线 $4x - 2y + 1 = 0$ 斜率为 2 , 直线 $x + 2y + 1 = 0$ 的斜率为 $-\frac{1}{2}$,

$\therefore$ 直线 $4x - 2y + 1 = 0$ 和直线 $x + 2y + 1 = 0$ 垂直 ,

故选 : B .

【标注】【知识点】判定两条直线的位置关系