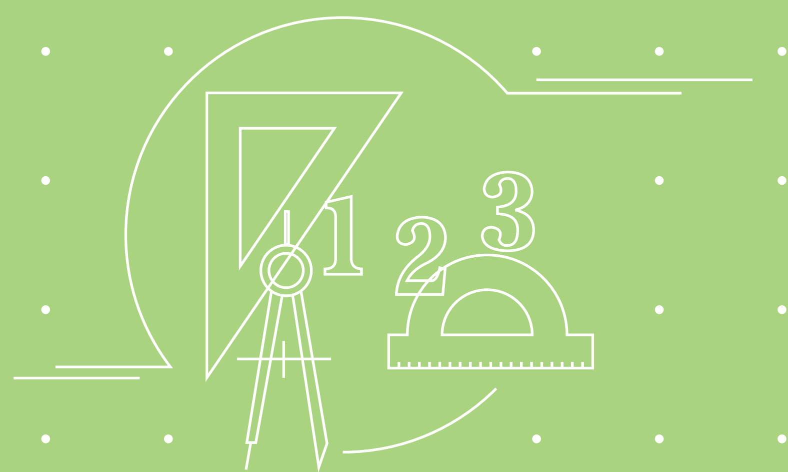
数学 同步提升与练习（基础模块·下）



ISBN 978-7-5131-7869-3

定价：29.90元

中等职业学校公共基础课程辅导用书

数学同步提升与练习（基础模块·下）

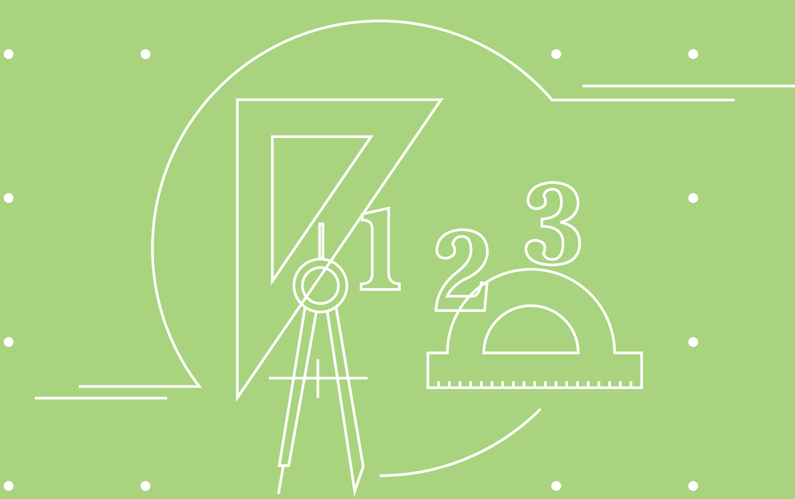
主编 熊昌伟

开明出版社

中等职业学校公共基础课程辅导用书

数学 同步提升与练习（基础模块·下）

主编 熊昌伟



开明出版社

中等职业学校公共基础课程辅导用书

数学 同步提升与练习（基础模块·下）

主编　熊昌伟

开明出版社

图书在版编目（CIP）数据

数学同步提升与练习：基础模块．下 / 熊昌伟主编
．— 北京 ：开明出版社，2022.12
ISBN 978-7-5131-7869-3

Ⅰ.①数… Ⅱ.①熊… Ⅲ.①数学课—中等专业学校
—教学参考资料 Ⅳ.①G634.603

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2022）第 223644 号

责任编辑：张薇薇

SHUXUE TONGBU TISHENG YU LIANXI（JICHU MOKUAI · XIA）
数学同步提升与练习（基础模块 · 下）
主　　编：熊昌伟
出　　版：开明出版社
　　　　（北京市海淀区西三环北路 25 号　邮编 100089）
印　　刷：三河市骏杰印刷有限公司
开　　本：880 mm×1 230 mm　1/16
印　　张：9.5
字　　数：211 千字
版　　次：2022 年 12 月第 1 版
印　　次：2022 年 12 月第 1 次印刷
定　　价：29.90 元

前言

PREFACE

职业教育是培养技术技能人才，促进就业创业创新，推动中国制造和服务上水平的重要基础。而中等职业教育的基础地位是国家经济发展的需要，是社会稳定的需要。这就要求中等职业学校必须与时俱进，不断进行教育教学改革。本书以深化学校教育教学改革、提高课堂教学实效性为目标，以《中等职业学校数学课程标准(2020 年版)》为基础，充分落实学生的主体地位，从而激发学生的自信，挖掘学生的潜力。

本书是与中等职业学校公共基础课程教材《数学(基础模块)》(下册)相配套的学生指导用书，主要包含以下模块：

知识脉络——对本单元知识点进行总结。

学习目标——参考考试大纲，使学生对需要学习的知识要点有一个初步了解。

知识梳理——通过预习，培养学生的阅读能力、理解能力及总结能力。

典型例题——对经典例题进行详细讲解，使学生能更好地掌握课本知识。

巩固练习——分为基础巩固和能力提升两部分，通过自我检测，使学生做到及时查漏补缺，确保当堂内容当堂清。

单元测试题——通过开展单元测试，既能强化学生对相应知识之间关系的认识，又能培养学生解决综合问题的能力及数学思想和解题技巧。

由于编者水平有限，书中难免存在不足之处，敬请读者提出宝贵的意见和建议。

编　者

目录

CONTENTS

第六单元

直线与圆的方程

知识脉络

- 直线与圆的方程
  - 点的有关公式
    - 两点间距离公式
    - 中点坐标公式
  - 直线
    - 直线的倾斜角和斜率
    - 直线的方程
      - 点斜式方程
      - 斜截式方程
      - 一般式方程
    - 两条直线的位置关系
      - 两条直线平行
      - 两条直线相交
        - 垂直
    - 点到直线的距离
  - 圆
    - 圆的方程
      - 圆的标准方程
      - 圆的一般方程
    - 直线与圆的位置关系
      - 相离
      - 相切
        - 切线方程
      - 相交
        - 弦长
    - 直线与圆的方程的简单应用

6.1 两点间距离公式及中点坐标公式

学习目标

掌握两点间距离公式和线段的中点坐标公式.

知识梳理

1. 两点间距离公式:

(1)一般地,如果 x 轴上的两点 M_1,M_2 的坐标分别是 x_1,x_2,那么 M_1 与 M_2 的距离可表示为 $|M_1M_2|=$__________.

(2)在平面直角坐标系中,设 $P_1(x_1,y_1)$,$P_2(x_2,y_2)$ 是坐标平面上的任意两点,则 P_1 与 P_2 间的距离为 $|P_1P_2|=$____________________.

2. 线段的中点坐标公式:设 $P_1(x_1,y_1)$,$P_2(x_2,y_2)$ 是平面直角坐标系内的任意两点,$P(x,y)$ 是线段 P_1P_2 的中点,则 $x=$________,$y=$________.

(答案在本节末尾)

典型例题

例 1 求两点 $P_1(-1,3)$,$P_2(2,5)$ 之间的距离.

解 $|P_1P_2|=\sqrt{(-1-2)^2+(3-5)^2}=\sqrt{13}$.

点拨 熟记两点间的距离公式,若两点坐标分别为 $P_1(x_1,y_1)$,$P_2(x_2,y_2)$,则 P_1,P_2 两点间的距离 $|P_1P_2|=\sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2}$.

例 2 已知点 $M(1,-5)$,$N(4,-6)$,求点 M 关于点 N 对称的点 P 的坐标.

解 设所求点 P 的坐标为 (x_2,y_2),由 $N(4,-6)$ 是线段 MP 的中点,可得 $\frac{1+x_2}{2}=4$,$\frac{-5+y_2}{2}=-6$,解得 $x_2=7$,$y_2=-7$. 故点 M 关于点 N 对称的点 P 的坐标为 $(7,-7)$.

点拨 如果点 M 与点 P 关于点 N 对称,那么点 N 是线段 MP 的中点,利用中点坐标公式可求出点 P 的坐标.

例 3 已知△ABC 的三个顶点为 $A(0,0)$,$B(7,2)$,$C(-1,4)$,D 是边 BC 上的中点. 求 BC 边上中线 AD 的长.

解　由题意,设 BC 边的中点 D 的坐标为 (x,y),则 $x=\frac{-1+7}{2}=3$,$y=\frac{4+2}{2}=3$,即 $D(3,3)$.

再由两点间的距离公式得中线 AD 的长度 $|AD|=\sqrt{(3-0)^2+(3-0)^2}=3\sqrt{2}$.

点拨　在三角形中,连接一个顶点和它的对边中点的线段称为三角形的中线,一个三角形有三条中线.

巩固练习

基础巩固

一、选择题

1. 已知 $A(2,3)$,$B(4,-1)$,则线段 AB 的中点 M 的坐标为　(　　)

A. $(2,-4)$　　B. $(-2,4)$

C. $(3,1)$　　D. $(6,2)$

2. 两点 $P_1(1,4)$,$P_2(-2,6)$之间的距离为　(　　)

A. 6　　B. $\sqrt{13}$

C. 13　　D. 8

3. 已知两点 $P_1(0,6)$,$P_2(a,-2)$之间的距离是 10,则 a 的值是　(　　)

A. 6　　B. -6

C. 8　　D. ± 6

4. 点 $A(5,8)$关于原点的对称点为　(　　)

A. $(5,8)$　　B. $(-5,-8)$

C. $(-5,8)$　　D. $(5,-8)$

5. 已知 $A(-1,3)$,$B(1,-1)$,则点 A 关于点 B 的对称点为　(　　)

A. $(1,3)$　　B. $(-1,3)$

C. $(3,-5)$　　D. $(2,-4)$

6. 已知 $M(-2,3)$,N 在 x 轴上,若 $|MN|=5$,则点 N 的坐标为　(　　)

A. $(2,0)$　　B. $(2,0)$或$(-6,0)$

C. $(0,2)$　　D. $(0,2)$或$(0,-6)$

二、填空题

7. 已知数轴上点 A 的坐标是 5,点 B 的坐标是 -1,则 $|AB|=$________.

8. 已知 $A(a,3)$,$B(3,3a+3)$两点间的距离是 5,则 a 的值为________.

9. 已知 $M(2,-2)$,$N(-3,m)$,若 $|MN|=13$,则 m 的值为________.

10. 已知 $M(3,n)$是以 $P(m,-1)$和 $Q(2,6)$为端点的线段的中点,则 m 的值为________,n 的值为________.

三、解答题

11. 已知$\triangle ABC$三个顶点的坐标分别为$A(-2,-3)$，$B(6,-3)$，$C(6,0)$，且D是AB的中点.

(1)求点D的坐标；

(2)求AB边上中线CD的长.

12. 已知$A(2,y)$，$B(4,10)$，$C(x,6)$，且点A，B关于点C对称，求x与y的值.

能 力 提 升

1. 已知$A(1,5)$，$B(5,-2)$，在x轴上的点M与A，B的距离相等，则点M的坐标为________.

2. 已知$\triangle ABC$三个顶点的坐标分别为$A(-a,0)$，$B(a,0)$，$C(0,\sqrt{3}a)$.

(1)求证：$\triangle ABC$是等边三角形；

(2)求这个三角形的中线长.

知识梳理答案

1. (1)$|x_2-x_1|$　(2)$\sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2}$

2. $\dfrac{x_1+x_2}{2}$　$\dfrac{y_1+y_2}{2}$

6.2　直线的点斜式方程和斜截式方程

1. 直线的倾斜角和斜率

学习目标

1. 理解直线的倾斜角与斜率的概念.
2. 掌握直线斜率的计算方法.

知识梳理

1. 直线的倾斜角：当直线 l 与 x 轴相交时，直线 l 向上的方向与 x 轴的正方向所成的最小正角 α，称为直线 l 的________. 规定，直线 l 与 x 轴平行或重合时，直线 l 的倾斜角为 $0°$，因此，直线 l 的倾斜角 α 的取值范围是________.

2. 直线的斜率：若直线 l 的倾斜角为 α，当 $\alpha\neq90°$ 时，称倾斜角 α 的正切值为直线 l 的________，常用小写字母 k 表示，即________.

3. 直线的斜率公式：设点 $P_1(x_1,y_1)$，$P_2(x_2,y_2)$ 为直线 l 上的任意两点，且 $x_1\neq x_2$，则直线 l 的斜率 $k=$________.

（答案在本节末尾）

典型例题

例 1　已知一条直线经过 $A(3,4)$，$B(5,7)$ 两点，求直线 AB 的斜率和倾斜角.

解　由斜率公式可知，直线 AB 的斜率为 $k=\dfrac{7-4}{5-3}=\dfrac{3}{2}$，即 $\tan\alpha=\dfrac{3}{2}$. 由于 $0\leqslant\alpha<\pi$，即 $0°\leqslant\alpha<180°$，故倾斜角 $\alpha\approx56°$.

点拨　求倾斜角时，如果三角函数值不是特殊角的三角函数值，那么利用计算器计算.

例 2　证明 $A(2,3)$，$B(1,-3)$，$C(3,9)$三点共线.

证明　因为 $k_{AB}=\dfrac{3+3}{2-1}=6$，$k_{BC}=\dfrac{-3-9}{1-3}=6$，$k_{AB}=k_{BC}$，且 AB，BC 有公共点 B，所以 A，B，C 三点共线.

点拨　三点共线即三点在一条直线上，故过每两点的直线的斜率相等.

巩固练习

基础巩固

一、选择题

1. 直线的倾斜角 α 的取值范围是 ( )

A. $0\leqslant\alpha<\pi$ B. $0\leqslant\alpha<\pi$ 且 $\alpha\neq\frac{\pi}{2}$

C. $0\leqslant\alpha<2\pi$ D. $0\leqslant\alpha\leqslant\pi$

2. 下列命题中正确命题的个数是 ( )

①任何一条直线都有唯一的倾斜角;

②一条直线的倾斜角可以是$-30°$;

③倾斜角是$0°$的直线只有一条.

A. 0 B. 1 C. 2 D. 3

3. 若直线过点$(1,2)$,$(4,2+\sqrt{3})$,则此直线的倾斜角 $\alpha=$ ( )

A. $\frac{\pi}{6}$ B. $\frac{\pi}{4}$ C. $\frac{\pi}{3}$ D. $\frac{\pi}{2}$

4. 若直线的倾斜角 $\alpha=\frac{\pi}{4}$,则此直线的斜率 $k=$ ( )

A. 1 B. -1 C. 0 D. 无法确定

5. 若直线经过点 $A(-1,-5)$,$B(1,5)$,则此直线的斜率 $k=$ ( )

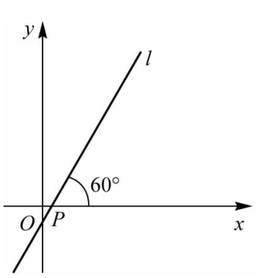
A. -1 B. $\sqrt{3}$ C. 5 D. -5

6. 与 x 轴平行的直线的倾斜角是 ( )

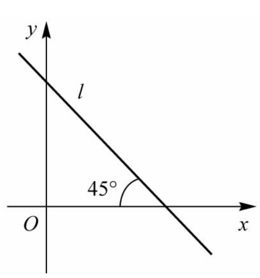
A. 0 B. $\frac{\pi}{2}$ C. π D. 不存在

二、填空题

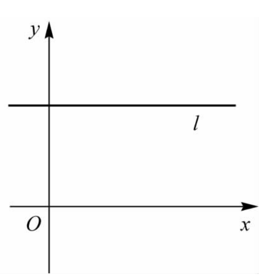
7. 计算下图中直线 l 的倾斜角及斜率.



图①



图②



图③

(1)图①中,倾斜角 $\alpha=$________,斜率 $k=$________;

(2)图②中,倾斜角 $\alpha=$________,斜率 $k=$________;

(3)图③中,倾斜角 $\alpha=$________, 斜率 $k=$________.

8. 倾斜角为 30°的直线的斜率为________.

9. 经过点$(3,-5)$与$(5,-3)$的直线的倾斜角 $\alpha=$________,斜率$k=$________.

10. 已知点 $A(a,c)$,$B(b,c)$$(a\neq b)$,则直线 AB 的倾斜角是________.

三、解答题

11. 根据给出的条件,计算直线的倾斜角或斜率.

(1)直线的倾斜角 $\alpha=\frac{3\pi}{4}$,求斜率 k;

(2)直线的倾斜角 $\alpha=\frac{2\pi}{3}$,求斜率 k;

(3)直线的斜率 $k=-1$,求倾斜角 α;

(4)直线经过点 $A(-3,5)$,$B(2,-3)$,求斜率 k.

12. 已知三点 $A(1,2)$,$B(-1,0)$,$C(5,4)$,试判断这三点是否在同一条直线上,为什么?

能 力 提 升

1. 若过两点 $A(4,y)$,$B(2,-3)$的直线的倾斜角是 135°,则 $y=$　　(　　)

A. 1　　B. -1　　C. 5　　D. -5

2. 若三点 $A(a,2)$,$B(5,1)$,$C(-4,2a)$在同一直线上,求 a 的值.

知识梳理答案

1. 倾斜角　$0^{\circ}\leqslant\alpha<180^{\circ}$　2. 斜率　$k=\tan\alpha$　3. $\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}$

2. 直线的点斜式方程

3. 直线的斜截式方程

学习目标

掌握直线的点斜式方程和斜截式方程.

知识梳理

1. 直线的点斜式方程:设直线 l 经过点 $P(x_0, y_0)$,且斜率为 k,则直线 l 的方程为____________________.

当斜率 $k=0$ 时,直线 l 的方程为________.此时直线 l 平行于 x 轴(或与 x 轴重合).

当斜率不存在时,直线 l 的方程为________.此时直线 l 平行于 y 轴(或与 y 轴重合).

2. 直线的截距:一般地,把直线 l 与 y 轴的交点 $(0,b)$ 的纵坐标________称为直线 l 在 y 轴上的________,与 x 轴的交点 $(a,0)$ 的横坐标________称为直线 l 在 x 轴上的________.

拓展:由此可设直线的截距式方程为 $\frac{x}{a}+\frac{y}{b}=1$,其中 $ab\neq 0$.

3. 直线的斜截式方程:设直线 l 在 y 轴上的截距是 b,且斜率为 k,则直线 l 的方程为________.

(答案在本节末尾)

典型例题

例 1 已知直线 l_1 和 l_2 的倾斜角分别为 $\frac{2\pi}{3}$ 和 $\frac{\pi}{2}$,并且两条直线都经过点 $(1,-2)$,求直线 l_1 和 l_2 的方程.

解 直线 l_1 的斜率为 $k_1=\tan\frac{2\pi}{3}=-\sqrt{3}$,且经过点 $(1,-2)$,故直线 l_1 的点斜式方程为 $y-(-2)=-\sqrt{3}(x-1)$.

直线 l_2 的斜率 k_2 不存在且经过点 $(1,-2)$,故其方程为 $x=1$.

点拨 已知一点坐标和倾斜角,用点斜式求直线方程,但直线 l_2 的倾斜角为 $\frac{\pi}{2}$,这时斜率不存在,因此 l_2 是经过点 $(1,-2)$ 且垂直于 x 轴的直线.

例 2　已知直线 l 过点 $A(4,0)$，且在 y 轴上的截距是 -3，求直线 l 的斜截式方程.

解　因为直线 l 过点 $A(4,0)$，且在 y 轴上的截距是 -3，所以直线 l 过点 $(4,0)$ 和 $(0,-3)$，将它们代入斜率公式，得 $k=\frac{-3-0}{0-4}=\frac{3}{4}$.

又因为直线在 y 轴上的截距是 -3，所以直线的斜截式方程为 $y=\frac{3}{4}x-3$.

点拨　求直线的斜截式方程，只要求出直线的斜率和在 y 轴上的截距即可解决问题.

巩固练习

基础巩固

一、选择题

1. 下面四个直线方程中，可以看作直线的斜截式方程的是　(　　)

A. $x=3$　　B. $y=-5$　　C. $2y=x$　　D. $x=4y-1$

2. 已知直线 l 的方程为 $y-1=-\sqrt{3}(x+\sqrt{3})$，则 l 的倾斜角 α 和在 y 轴上的截距 b 分别为　(　　)

A. $\alpha=\frac{\pi}{3}, b=2$　　B. $\alpha=\frac{\pi}{3}, b=-2$　　C. $\alpha=\frac{2\pi}{3}, b=2$　　D. $\alpha=\frac{2\pi}{3}, b=-2$

3. 若 $k<0, b>0$，则直线 $y=kx+b$ 必不通过　(　　)

A. 第一象限　　B. 第二象限　　C. 第三象限　　D. 第四象限

4. 经过点 $(0,3)$ 且斜率为 1 的直线的方程为　(　　)

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

5. 直线 $x-2y+8=0$ 在 x 轴、y 轴上的截距分别为　(　　)

A. 8 和 4　　B. -8 和 4　　C. 8 和 -4　　D. -8 和 -4

二、填空题

6. 过点 $(2,-3)$ 且倾斜角为 $\frac{2\pi}{3}$ 的直线的点斜式方程为________.

7. 过点 $(3,-5)$ 且倾斜角为 $0°$ 的直线的方程为________.

8. 若直线的斜截式方程为 $y=4x-3$，则直线的斜率是________，在 y 轴上的截距是________.

三、解答题

9. 求满足下列条件的直线的方程，用点斜式或斜截式表示.

(1)经过点 $(-3,-3)$，且倾斜角为 $\frac{\pi}{4}$；

(2)倾斜角为 $\frac{\pi}{3}$，且在 y 轴上的截距为 5；

(3)经过点 $A(-1,-4)$,$B(1,2)$.

能 力 提 升

1.斜率与直线 $y=\frac{3}{2}x$ 的斜率相等,且过点$(-4,3)$的直线的斜截式方程是________.

2.求过点$(-1,2)$,且平行于 x 轴的直线的方程.

3.求过点$(2,3)$且在两坐标轴上截距相等的直线的斜截式方程.

知识梳理答案

1. $y-y_0=k(x-x_0)$　$y=y_0$　$x=x_0$
2. b　截距　a　截距
3. $y=kx+b$

6.3　直线的一般式方程

学习目标

1.了解直线方程的一般式形式.

2.掌握直线的点斜式方程化为一般式方程的方法.

3.掌握直线的斜截式方程与一般式方程之间的互化.

知识梳理

1.直线的一般式方程:二元一次方程________(A,B 不同时为零)称为直线的一般式方程.

2. 直线的一般式方程的讨论：

(1)当 $A\neq0,B\neq0$ 时，直线的一般式方程 $Ax+By+C=0$ 可化为 $y=-\frac{A}{B}x-\frac{C}{B}$，它表示斜率为 $k=$________，且在 y 轴上的截距为 $b=$________的直线；

(2)当 $A=0,B\neq0,C\neq0$ 时，直线的一般式方程 $Ax+By+C=0$ 可化为 $y=-\frac{C}{B}$，它表示经过点________，且平行于________轴的直线；

(3)当 $A\neq0,B=0,C\neq0$ 时，直线的一般式方程 $Ax+By+C=0$ 可化为 $x=-\frac{C}{A}$，它表示经过点________，且平行于________轴的直线.

(答案在本节末尾)

典型例题

例 1　求直线 $2x-y-6=0$ 的斜率及直线在 y 轴上的截距.

解　直线 $2x-y-6=0$ 可化为 $y=2x-6$，所以此直线的斜率为 2，在 y 轴上的截距为 -6.

点拨　把直线的一般式方程化为斜截式方程，可以很容易求出直线的斜率和在 y 轴上的截距.

例 2　求满足下列条件的直线的一般式方程.

(1)直线经过点 $A(-1,4)$，倾斜角为 $\frac{3\pi}{4}$；

(2)直线倾斜角的余弦值为 $\frac{4}{5}$，横截距为 -4.

解　(1)由题意可得，$k=\tan\frac{3\pi}{4}=-1$，所以直线方程为 $y-4=-(x+1)$，即 $x+y-3=0$.

(2)设所求直线方程为 $y=kx+b$，倾斜角为 α，因为 $\cos\alpha=\frac{4}{5}$，$\alpha\in[0,\pi)$，所以 $\sin\alpha=\sqrt{1-\cos^2\alpha}=\frac{3}{5}$，解得 $\tan\alpha=\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}=\frac{3}{4}$，即 $k=\frac{3}{4}$. 因为横截距为 -4，所以直线过点 $(-4,0)$. 将点 $(-4,0)$ 代入 $y=\frac{3}{4}x+b$，得 $b=3$. 所以直线方程为 $y=\frac{3}{4}x+3$，化为一般式为 $3x-4y+12=0$.

点拨　根据直线方程的几种形式可选取合适的方法求解直线方程，最终化为一般式方程. 在用点斜式方程时，求斜率的方法一般有两种，即已知两点求斜率和已知倾斜角求斜率.

巩固练习

基础巩固

一、选择题

1. 经过点(2，−5)且与 y 轴垂直的直线的方程为 （　　）

A. $x=2$　　B. $y=2$　　C. $x=-5$　　D. $y=-5$

2. 经过点(6，−4)且与 y 轴平行的直线的方程为 （　　）

A. $x=6$　　B. $y=6$　　C. $x=-4$　　D. $y=-4$

3. 直线 $\sqrt{3}x+y+5=0$ 的倾斜角为 （　　）

A. $\frac{2\pi}{3}$　　B. $\frac{5\pi}{6}$　　C. $\frac{\pi}{6}$　　D. $\frac{\pi}{3}$

4. 在 x 轴与 y 轴上的截距分别为−2，3 的直线的一般式方程为 （　　）

A. $3x+2y+6=0$　　B. $3x-2y+6=0$

C. $2x+3y+6=0$　　D. $2x-3y+6=0$

5. 倾斜角为 $\frac{3\pi}{4}$，且在 y 轴上的截距为 5 的直线的一般式方程为 （　　）

A. $x+y-5=0$　　B. $x-y+5=0$

C. $x+y+5=0$　　D. $x-y-5=0$

6. 若直线 $ax+by+c=0$ 在第一、二、三象限，则 （　　）

A. $ab>0, bc<0$　　B. $ab>0, bc>0$

C. $ab<0, bc<0$　　D. $ab<0, bc>0$

二、填空题

7. 若方程 $mx+(m^2+m)y^2+2=0$ 表示一条直线，则 $m=$________.

8. 过点(−1，−1)，且倾斜角为 $\frac{\pi}{3}$ 的直线的一般式方程为________.

9. 已知直线 l 过点(2，3)，若直线 l 平行于 x 轴，则直线 l 的一般式方程为________；若直线 l 平行于 y 轴，则直线 l 的一般式方程为________.

10. 已知直线 l 经过点 $A(-2,-7)$，$B(1,2)$，则直线 l 的斜率 $k=$________；直线 l 的一般式方程为________.

三、解答题

11. 求直线 $2(x-1)=y+3$ 的斜率及直线在 y 轴上的截距.

12. 根据下列各条件写出直线的方程，并且化成一般式方程.

(1)经过点 $A(6,-4)$，斜率为 $-\frac{4}{3}$；

(2)经过点 $B(4,2)$，平行于 x 轴；

(3)在 x 轴和 y 轴上的截距分别是 $\frac{3}{2}$，-3；

(4)经过两点 $P_1(3,-2)$，$P_2(5,4)$.

能力提升

1. 如果直线 $ax+by+1=0$ 平行于 x 轴，则有　　（　　）

A. $a\neq0,b\neq0$　　　　B. $a=0,b=0$

C. $a\neq0,b=0$　　　　D. $a=0,b\neq0$

2. 已知三角形的三个顶点 $A(-5,0)$，$B(3,-3)$，$C(0,2)$，求：

(1)AC 边所在直线的斜率和方程；

(2)BC 边上中线所在直线的方程.

3. 已知直线 l 经过点 $P(-5,-4)$，且与两坐标轴围成的三角形的面积为 5，求直线 l 的方程，并将直线的方程化为一般式.

知识梳理答案

1. $Ax+By+C=0$

2. (1)$-\frac{A}{B}$　$-\frac{C}{B}$　(2)$\left(0,-\frac{C}{B}\right)$　x　(3)$\left(-\frac{C}{A},0\right)$　y

6.4 两条直线的位置关系

1. 两条相交直线的交点

学习目标

掌握求两条相交直线的交点坐标的方法.

知识梳理

1. 对于直线 $l_1: A_1x+B_1y+C_1=0$，$l_2: A_2x+B_2y+C_2=0$，它们的交点通过方程组 $\begin{cases}A_1x+B_1y+C_1=0,\\A_2x+B_2y+C_2=0\end{cases}$ 求解.

方程组有________$\Leftrightarrow l_1$，l_2 相交，交点坐标就是方程组的解.

2. 两条相交直线的斜率的关系：

(1)若直线 $l_1: y=k_1x+b_1$ 与直线 $l_2: y=k_2x+b_2$ 相交，则直线 l_1 与直线 l_2 的斜率________，即________. 反之，若直线 l_1 与直线 l_2 的斜率都存在且不相等，则直线 l_1 与直线 l_2 ________；

(2)若直线 l_1 的斜率不存在，而直线 l_2 的斜率存在，则直线 l_1 与直线 l_2 ________.

（答案在本节末尾）

典型例题

例 求直线 $x+2y-5=0$ 与直线 $y=x+1$ 的交点的坐标.

解 因为直线 $x+2y-5=0$ 的斜率为$-\frac{1}{2}$，直线 $y=x+1$ 的斜率为 1，斜率不相等，所以两条直线相交. 解方程组$\begin{cases}x+2y-5=0,\\y=x+1,\end{cases}$ 得$\begin{cases}x=1,\\y=2,\end{cases}$ 所以交点的坐标为(1，2).

点拨 若直线 l_1 与直线 l_2 相交，则两条直线交点的坐标就是两条直线的方程的公共解.

巩固练习

基础巩固

一、选择题

1. 直线 $x-3y=0$ 与 $y=3$ 的交点的坐标是　(　　)

A. $(1,-3)$　　B. $(9,3)$　　C. $(3,9)$　　D. $(9,1)$

2. 直线 $x-2y+6=0$ 与 $2x+y-3=0$ 的交点的坐标是　(　　)

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

二、填空题

3. 直线 $x-4=0$ 与 $y=-2$ 的交点的坐标是________.

4. 已知直线 $4x-y+C=0$ 与 $3x+y-5=0$ 的交点的坐标是$(1,2)$，则 $C=$________.

三、解答题

5. 判断下列各组中两条直线是否相交.若相交，求出交点的坐标.

(1)l_1:$x-2y=10$ 与 l_2:$2x+y=0$;

(2)l_1:$2x+3y+2=4$ 与 l_2:$y=x-1$.

6. 求经过点 $A(2,3)$及两条直线 l_1:$2x+5y+3=0$ 与 l_2:$y=x-2$ 的交点 B 的直线方程.

能力提升

1. 如果两直线 $2x+3y-k=0$ 和 $x-ky+12=0$ 的交点在 y 轴上，那么 k 的值是　(　　)

A. -24　　B. 6　　C. ±6　　D. ±24

2. 若直线 $y=kx+3$ 与直线 $y=\dfrac{1}{k}x-5$ 的交点在直线 $y=x$ 上，则 $k=$________.

知识梳理答案

1. 唯一解　2. (1)不相等　$k_1\neq k_2$　相交　(2)相交

2. 两条直线平行的条件

学习目标

1. 理解两条直线平行的条件.
2. 掌握两条直线平行的判定方法.

知识梳理

1. 两条平行直线斜率的关系：

(1)若直线 l_1 与直线 l_2 平行且都平行于 x 轴，则直线 l_1 与直线 l_2 的斜率都为________；

(2)若直线 l_1 与直线 l_2 平行且都垂直于 x 轴，则直线 l_1 与直线 l_2 的斜率都________；

(3)若直线 $l_1: y=k_1x+b_1$ 与直线 $l_2: y=k_2x+b_2$ 平行，则直线 l_1 与直线 l_2 的斜率相等，即________.

2. 两条直线平行关系的判定：

(1)若直线 $l_1: y=k_1x+b_1$ 与直线 $l_2: y=k_2x+b_2$ 的斜率存在且相等，但在 y 轴上的截距不相等，即________，且________，则直线 l_1 与直线 l_2 ________；

(2)若直线 $l_1: y=k_1x+b_1$ 与直线 $l_2: y=k_2x+b_2$ 的斜率存在且相等，在 y 轴上的截距相等，即________，且________，则这两条直线________；

(3)若直线 l_1 与直线 l_2 的斜率都不存在，则直线 l_1 与直线 l_2 ________或________.

3. 由上述可知，两条直线有斜率且不重合时，如果它们平行，那么它们的斜率相等；反之，如果它们的斜率相等，那么它们平行. 记作____________.

（答案在本节末尾）

典型例题

例 1 判断下列各组中两条直线是否平行.

(1)$l_1: y=x+6$，$l_2: y=x-1$；

(2)$l_1: y=2x+3$，$l_2: y=2+3x$；

(3)$l_1: 6x+2y-2=4$，$l_2: y=-3x+2$；

(4)$l_1: x+2y+1=2$，$l_2: 2x+y=0$；

(5)$l_1: x=1$，$l_2: x=-2$；

(6)$l_1: y=1$，$l_2: y=-2$.

解 (1)因为直线 $y=x+6$ 与 $y=x-1$ 的斜率都为 1，且在 y 轴上的截距不相等，即 $k_1=k_2$，

$b_1 \neq b_2$，所以两条直线平行.

(2)因为直线 $y=2x+3$ 与 $y=2+3x$ 的斜率不相等，所以两条直线不平行.

(3)因为直线 $6x+2y-2=4$ 与 $y=-3x+2$ 的斜率相等，且在 y 轴上的截距不相等，即 $k_1=k_2$，$b_1 \neq b_2$，所以两条直线平行.

(4)因为直线 $x+2y+1=2$ 与 $2x+y=0$ 的斜率不相等，所以两条直线不平行.

(5)因为直线 $x=1$ 与 $x=-2$ 都垂直于 x 轴，两条直线的斜率都不存在，所以两条直线平行.

(6)因为直线 $y=1$ 与 $y=-2$ 的斜率都为 0，且 $b_1 \neq b_2$，所以两条直线平行.

点拨　判断两直线平行时要注意应用 $k_1=k_2$，$b_1 \neq b_2$. 若 $k_1=k_2$，$b_1=b_2$，则两条直线重合.

例 2　求过点 $P(1,-5)$，且与直线 $3x+y-10=0$ 平行的直线方程.

解　由题意可设所求直线方程为 $3x+y+C=0(C \neq -10)$，把点 P 的坐标代入得 $3-5+C=0$，解得 $C=2$，因此所求直线方程是 $3x+y+2=0$.

点拨　用公式和待定系数法求直线方程的要点：通过对已知条件的分析，寻求满足直线方程的两个独立的条件，代入公式写出直线方程或列出直线方程求待定系数.

巩固练习

基础巩固

一、选择题

1. 若直线 l 与直线 $4x-y-2=0$ 平行，则直线 l 的斜率为　(　　)

A. 4　　B. -4　　C. $\frac{1}{4}$　　D. $-\frac{1}{4}$

2. 直线 $x-y+3=0$ 与直线 $2x-2y-8=0$ 的位置关系是　(　　)

A. 平行　　B. 不平行

C. 平行或重合　　D. 既不平行也不重合

3. 直线 $2x-y+m=0$ 与直线 $4x-2y-8=0$ 的位置关系是　(　　)

A. 平行　　B. 不平行

C. 平行或重合　　D. 既不平行也不重合

4. 若直线 $mx+y-2=0$ 与 $x+y-1=0$ 互相平行，则实数 m 的值为　(　　)

A. 0　　B. -1　　C. 1　　D. $\frac{1}{2}$

5. 过点(2,4)且与直线 $2x+4y+3=0$ 平行的直线的方程是　(　　)

A. $2x+y-8=0$　　B. $x+2y-10=0$

C. $x+2y+10=0$　　D. $2x+y+8=0$

6.若直线 $4x-3y+m=0$ 与直线 $8x-6y-8=0$ 重合，则实数 m 的值为（　　）

A. 4　　B. -4　　C. 8　　D. -8

二、填空题

7.若直线 $x-2ay-1=0$ 与直线 $x-ay+5=0$ 平行，则 $a=$________.

8.与直线 $x-3y+1=0$ 平行，且在 x 轴上的截距是 -3 的直线的方程为________.

9.过点(2,3)，且与直线 $y=3x$ 平行的直线方程为________.

三、解答题

10.已知直线 l 经点(3,7)，且与直线 $y=3x+5$ 平行，求直线 l 的方程.

11.已知直线 l 经过点(0,2)，且与直线 $x+2y+1=2$ 平行，求直线 l 的方程.

12.已知直线 l 经过点(−1,3)，且与直线 $y=-2$ 平行，求直线 l 的方程.

能力提升

1.若直线 $x+ay-2a-2=0$ 与 $ax+y-a-1=0$ 互相平行，则实数 a 的值为（　　）

A. $-\frac{1}{2}$　　B. -1　　C. 1　　D. $\frac{1}{2}$

2.已知直线 l 经过(−1,−2)，且与倾斜角为 $\frac{\pi}{3}$ 的直线平行，求直线 l 的方程.

知识梳理答案

1.(1)0　(2)不存在　(3)$k_1=k_2$

2.(1)$k_1=k_2$　$b_1\neq b_2$　平行　(2)$k_1=k_2$　$b_1=b_2$　重合　(3)平行　重合

3.$l_1/\!/l_2\Leftrightarrow k_1=k_2$

3. 两条直线垂直的条件

学习目标

1. 理解两条直线垂直的条件.
2. 掌握两条直线垂直的判定方法.

知识梳理

两条直线垂直的判定：

(1)当直线 $l_1: y=k_1x+b_1$ 与直线 $l_2: y=k_2x+b_2$ 的斜率都存在且不等于零时，如果它们互相垂直，那么它们的斜率互为负倒数；反之，如果它们的斜率互为负倒数，那么它们互相垂直，记作 $l_1 \perp l_2 \Leftrightarrow$________或________；

(2)斜率不存在的直线与斜率为零的直线________.

(答案在本节末尾)

典型例题

例 1　判断直线 $x-2y+1=0$ 与直线 $y=2x+1$ 是否互相垂直.

解　因为直线 $x-2y+1=0$ 的斜率为$\frac{1}{2}$，直线 $y=2x+1$ 的斜率为 2，而$\frac{1}{2}\times 2=1\neq -1$，所以两条直线不垂直.

点拨　如果直线 l_1 与直线 l_2 的斜率都存在且不等于零，那么 $l_1 \perp l_2 \Leftrightarrow k_1 \cdot k_2=-1$.

例 2　已知直线 l 经过点(0,2)，且垂直于直线 $x+2y+1=0$，求直线 l 的方程.

解　因为直线 $x+2y+1=0$ 的斜率为$-\frac{1}{2}$，而直线 l 与 $x+2y+1=0$ 垂直，所以直线 l 的斜率为 2，从而直线 l 的方程为 $y=2x+2$.

点拨　如果直线 l_1 与直线 l_2 的斜率都存在且不等于零，那么 $l_1 \perp l_2 \Leftrightarrow k_1 \cdot k_2=-1$，依照公式我们可以求出直线 l 的斜率，然后再根据斜截式求出直线的方程.

巩固练习

基 础 巩 固

一、选择题

1. 若直线 l 与直线 $x-y-2=0$ 垂直，则直线 l 的斜率为　(　　)

A. 1　　B. -1　　C. 0　　D. 不存在

2. 直线 $2x+3y+5=0$ 与直线 $x-2y+3=0$ 的位置关系是　（　　）

A. 垂直　　B. 平行

C. 相交但不垂直　　D. 重合

3. 直线 $x=2$ 与直线 $y=-3$ 的位置关系是　（　　）

A. 垂直　　B. 平行

C. 相交但不垂直　　D. 重合

4. 已知直线 l_1：$y=3x+1$ 与直线 l_2：$ax+y+1=0$，若 $l_1 \perp l_2$，则 a 的值为　（　　）

A. $-\frac{1}{3}$　　B. $\frac{1}{3}$　　C. -3　　D. 3

5. 过点 $P(-1,3)$ 且垂直于直线 $x-2y+3=0$ 的直线方程为　（　　）

A. $2x+y-5=0$　　B. $2x+y-1=0$

C. $x+2y-5=0$　　D. $x-2y+7=0$

二、填空题

6. 与直线 $x-y-7=0$ 垂直的直线的倾斜角是________.

7. 和直线 $3x+4y-7=0$ 垂直，并且在 x 轴上的截距是 -2 的直线方程是________.

8. 已知直线 $ax+2y-5=0$ 与直线 $2x-5y+7=0$ 垂直，则 $a=$________.

9. 若直线 l 经过点 $(2,1)$，且垂直于 $x-2y+1=0$，则直线 l 的方程为________.

三、解答题

10. 已知直线 l 经过点 $(2,0)$，且与直线 $y=x-4$ 垂直相交于点 P.

(1)求直线 l 的方程；

(2)求点 P 的坐标.

能 力 提 升

1. 若直线 $mx+4y-2=0$ 与直线 $2x-5y+n=0$ 垂直，垂足为 $(1,p)$，则实数 n 的值为　（　　）

A. -12　　B. -2　　C. 0　　D. 10

2.求过直线 $3x+2y+1=0$ 与 $2x-3y+5=0$ 的交点,且垂直于直线 l:$6x-2y+5=0$ 的直线的方程.

3.已知△ABC 的三个顶点为 $A(-2,1)$,$B(2,5)$,$C(4,-3)$,求 BC 边上的高所在直线的方程.

知识梳理答案

(1) $k_1=-\frac{1}{k_2}$　$k_1\cdot k_2=-1$　(2)互相垂直

数学同步提升与练习
（基础模块·下）

参考答案及解析

目　　录

第六单元　直线与圆的方程

6.1　两点间距离公式及中点坐标公式

【基础巩固】

一、选择题

1. C

2. B　**解析**：$|P_1P_2|=\sqrt{(1+2)^2+(4-6)^2}=\sqrt{13}$.

3. D　**解析**：由条件知 $\sqrt{a^2+8^2}=10$，所以 $a^2=36$，所以$a=\pm6$.

4. B　**解析**：关于原点对称相当于以原点为中点.

5. C　**解析**：设点 A 关于点 B 的对称点为C，则点 B 为线段AC 的中点，令 $C(x,y)$，代入中点坐标公式容易求得 $C(3,-5)$.

6. B　**解析**：设点 N 的坐标为$(x,0)$，则 $|MN|=\sqrt{(x+2)^2+(-3)^2}=5$，解得 $x=2$ 或$x=-6$. 故点 N 的坐标为$(2,0)$或$(-6,0)$.

二、填空题

7. 6

8. -1 或$\frac{8}{5}$　**解析**：由 $\sqrt{(a-3)^2+9a^2}=5$，得 $a=-1$ 或$\frac{8}{5}$.

9. 10 或-14　**解析**：由$|MN|=\sqrt{(-3-2)^2+(m+2)^2}=13$，解得 $m=10$ 或 $m=-14$.

10. 4　$\frac{5}{2}$　**解析**：因为 $M(3,n)$是以 $P(m,-1)$和 $Q(2,6)$为端点的线段的中点，所以 $3=\frac{m+2}{2}$，解得 $m=4$，$n=\frac{-1+6}{2}=\frac{5}{2}$.

三、解答题

11. **解**：(1) 设点 D 的坐标为(x,y)，因为 D 是AB 的中点，所以 $x=\frac{-2+6}{2}=2$，$y=\frac{-3+(-3)}{2}=-3$，所以点 D 的坐标为$(2,-3)$.

(2) $|CD|=\sqrt{(2-6)^2+(-3-0)^2}=5$.

12. **解**：由题意可知点 C 是AB 的中点，得 $x=\frac{2+4}{2}$，$6=\frac{y+10}{2}$，解得 $x=3$，$y=2$.

【能力提升】

1. $\left(\frac{3}{8},0\right)$　**解析**：设 $M(x_0,0)$，由$|AM|=|BM|$得 $\sqrt{(x_0-1)^2+5^2}=\sqrt{(x_0-5)^2+4}$，解得 $x_0=\frac{3}{8}$.

2. (1) **证明**：$|AB|=\sqrt{(a+a)^2+(0-0)^2}=2|a|$，

$|BC|=\sqrt{(0-a)^2+(\sqrt{3}a-0)^2}=2|a|$，

$|CA|=\sqrt{(-a-0)^2+(0-\sqrt{3}a)^2}=2|a|$.

故$\triangle ABC$ 是等边三角形.

(2) **解**：由(1)知$\triangle ABC$ 是等边三角形，所以它的三条中线长相等.

设AB 边的中点坐标为(x,y)，$x=\frac{-a+a}{2}=0$，$y=0$，即AB 的中点为坐标原点O. 又因为点 C 的坐标为$(0,\sqrt{3}a)$，所以 OC 是$\triangle ABC$ 的一条中线，它的长为$|OC|=\sqrt{3}|a|$，故这个三角形的三条中线长均为$\sqrt{3}|a|$.

6.2　直线的点斜式方程和斜截式方程

1. 直线的倾斜角和斜率

【基础巩固】

一、选择题

1. A　**解析**：由直线的倾斜角的定义知选 A.

2. B　**解析**：由直线的倾斜角的定义知①正确；②错误；③倾斜角是 0°的直线有无数条且它们与 x 轴平行或为 x 轴.

3. A　**解析**：因为 $\tan\alpha=\frac{2+\sqrt{3}-2}{4-1}=\frac{\sqrt{3}}{3}$，所以 $\alpha=\frac{\pi}{6}$.

4. A　**解析**：$k=\tan\alpha=\tan\frac{\pi}{4}=1$.

5. C　**解析**：$k=\frac{5-(-5)}{1-(-1)}=5$.

6. A

二、填空题

7. (1)60°　$\sqrt{3}$　(2)135°　-1　(3)0°　0

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

9. 45°　1

10. 0°　**解析**：由条件知点 A 与点 B 的纵坐标相同，所

以 $\tan\alpha=\frac{c-c}{a-b}=0$,故 $\alpha=0°$.

三、解答题

11. **解**:(1)-1. (2)$-\sqrt{3}$. (3)$135°$. (4)$-\frac{8}{5}$.

12. **解**:因为 $k_{AB}=\frac{2-0}{1-(-1)}=1$,$k_{AC}=\frac{4-2}{5-1}=\frac{1}{2}$,所以 $k_{AB}\neq k_{AC}$,故 A,B,C 三点不共线.

【能力提升】

1. D **解析**:$k=\tan 135°=-1$,又知 $k=\frac{y+3}{4-2}$,由$\frac{y+3}{2}=-1$ 得 $y=-5$.

2. **解**:由 $\frac{2-1}{a-5}=\frac{2a-1}{-4-5}$,解得 $a=2$ 或$\frac{7}{2}$.

2. 直线的点斜式方程

3. 直线的斜截式方程

【基础巩固】

一、选择题

1. B **解析**:直线的斜截式方程为 $y=kx+b$,选 B.

2. D **解析**:将方程化为斜截式为 $y=-\sqrt{3}x-2$,则知 $k=-\sqrt{3}=\tan\alpha$,所以 $\alpha=\frac{2\pi}{3}$,$b=-2$.

3. C **解析**:由 $b>0$ 知直线在 y 轴上的截距为正,又知斜率 $k<0$,由数形结合可知选 C.

4. A **解析**:因为直线的斜率为 1,所以直线的方程为 $y-3=x-0$,即 $y=x+3$.

5. B **解析**:分别在 $x-2y+8=0$ 中令 $y=0$,$x=0$,解得 $x=-8$,$y=4$,所以直线 $x-2y+8=0$ 在 x 轴上的截距为-8,在 y 轴上的截距为 4.

二、填空题

6. $y+3=-\sqrt{3}(x-2)$

7. $y=-5$

8. 4 -3

三、解答题

9. **解**:(1)因为直线的斜率为 $k=\tan\frac{\pi}{4}=1$,所以所求直线的方程为 $y+3=x+3$.

(2)因为直线的斜率为 $k=\tan\frac{\pi}{3}=\sqrt{3}$,所以所求直线的方程为 $y=\sqrt{3}x+5$.

(3)因为直线的斜率为 $k=\frac{2-(-4)}{1-(-1)}=3$,所以所求直线的点斜式方程为 $y-2=3(x-1)$.

【能力提升】

1. $y=\frac{3}{2}x+9$ **解析**:由条件知所求直线的斜率为$\frac{3}{2}$,又知该直线过点$(-4,3)$,所以方程为 $y-3=\frac{3}{2}(x+4)$,即 $y=\frac{3}{2}x+9$.

2. **解**:因为平行于 x 轴的直线的斜率为 0,所以所求直线的方程为 $y-2=0\times(x+1)$,即$y=2$.

3. **解**:由条件知该直线的斜率存在且不为 0,由点斜式可设直线方程为 $y-3=k(x-2)$.
令 $x=0$,得直线在 y 轴上的截距为 $y=3-2k$.
令 $y=0$,得直线在 x 轴上的截距为 $x=2-\frac{3}{k}$.
由 $3-2k=2-\frac{3}{k}$,得 $k=-1$ 或 $k=\frac{3}{2}$,
故直线方程为 $y=-x+5$ 或 $y=\frac{3}{2}x$.

6.3 直线的一般式方程

【基础巩固】

一、选择题

1. D

2. A

3. A **解析**:$\sqrt{3}x+y+5=0$ 可化为 $y=-\sqrt{3}x-5$,所以直线的斜率为$-\sqrt{3}$,从而倾斜角为$\frac{2\pi}{3}$.

4. B

5. A **解析**:直线的斜率 $k=\tan\frac{3\pi}{4}=-1$,根据斜截式列出方程为 $y=-x+5$,化为一般式方程为 $x+y-5=0$.

6. C **解析**:直线的斜率 $k=-\frac{a}{b}$,在 y 轴上的截距为$-\frac{c}{b}$,若直线通过一、二、三象限,则有$-\frac{a}{b}>0$ 且$-\frac{c}{b}>0$,即 $ab<0$ 且 $bc<0$.

二、填空题

7. -1 **解析**:因为方程 $mx+(m^2+m)y^2+2=0$ 表示一条直线,所以 $m^2+m=0$,且 $m\neq0$,解得 $m=-1$.

8. $\sqrt{3}x-y+\sqrt{3}-1=0$ **解析**:直线的点斜式方程为

$y+1=\sqrt{3}(x+1)$，整理得$\sqrt{3}x-y+\sqrt{3}-1=0$.

9. $y-3=0$　$x-2=0$

10. 3　$3x-y-1=0$　**解析**：直线 l 的斜率 $k=\frac{2-(-7)}{1-(-2)}=3$，于是直线 l 的方程为 $y-2=3(x-1)$，整理得$3x-y-1=0$.

三、解答题

11. **解**：$2(x-1)=y+3$ 可化为 $y=2x-5$，所以此直线的斜率为 2，在 y 轴上的截距为-5.

12. **解**：(1)直线的点斜式方程是 $y+4=-\frac{4}{3}(x-6)$，化成一般式方程是 $4x+3y-12=0$.

(2)由斜截式方程得 $y=2$，化成一般式是 $y-2=0$.

(3)由截距式方程得$\frac{x}{\frac{3}{2}}+\frac{y}{-3}=1$，化成一般式是 $2x-y-3=0$.

(4)由两点坐标得直线斜率为 $k=3$，由直线的点斜式方程得直线方程为 $y+2=3(x-3)$，化成一般式方程得 $3x-y-11=0$.

【能力提升】

1. D　**解析**：若直线平行于 x 轴，则该直线的斜率为 0，即$\begin{cases}b\neq 0,\\-\frac{a}{b}=0,\end{cases}$得$\begin{cases}a=0,\\b\neq 0.\end{cases}$

2. **解**：(1)因为 $A(-5,0)$，$C(0,2)$，所以直线 AC 的斜率 $k=\frac{2-0}{0-(-5)}=\frac{2}{5}$，斜截式方程为 $y=\frac{2}{5}x+2$，化简得 $2x-5y+10=0$，即 AC 边所在直线的方程为 $2x-5y+10=0$.

(2)因为 $B(3,-3)$，$C(0,2)$，所以 BC 的中点为 $D\left(\frac{3}{2},-\frac{1}{2}\right)$，直线 AD 的斜率为 $k=\frac{-\frac{1}{2}-0}{\frac{3}{2}+5}=-\frac{1}{13}$. 因此，直线 AD 的方程为 $y=-\frac{1}{13}(x+5)$，化简得 $x+13y+5=0$，即为 BC 边上中线所在直线的方程.

3. **解**：设直线 l 的方程为$\frac{x}{a}+\frac{y}{b}=1$，把点 $P(-5,-4)$代入可得$\frac{-5}{a}+\frac{-4}{b}=1$. 又因为$\frac{1}{2}|ab|=5$，联立得$\begin{cases}\frac{5}{a}+\frac{4}{b}=-1,\\|ab|=10,\end{cases}$计算得出$\begin{cases}a=5,\\b=-2\end{cases}$或$\begin{cases}a=-\frac{5}{2},\\b=4,\end{cases}$所以直线 l 的方程为$\frac{x}{5}+\frac{y}{-2}=1$ 或$\frac{x}{-\frac{5}{2}}+\frac{y}{4}=1$，化为一般式为 $2x-5y-10=0$ 或 $8x-5y+20=0$.

6.4　两条直线的位置关系

1. 两条相交直线的交点

【基础巩固】

一、选择题

1. B

2. C　**解析**：解方程组$\begin{cases}x-2y+6=0,\\2x+y-3=0,\end{cases}$得$\begin{cases}x=0,\\y=3,\end{cases}$所以两条直线交点的坐标为(0,3).

二、填空题

3. $(4,-2)$

4. -2

三、解答题

5. **解**：(1)因为直线 $x-2y=10$ 与 $2x+y=0$ 的斜率不相等，所以两条直线相交.

解方程组$\begin{cases}x-2y=10,\\2x+y=0,\end{cases}$得$\begin{cases}x=2,\\y=-4,\end{cases}$所以交点的坐标为$(2,-4)$.

(2)因为直线 $2x+3y+2=4$ 与 $y=x-1$ 的斜率不相等，所以两条直线相交.

解方程组$\begin{cases}2x+3y+2=4,\\y=x-1,\end{cases}$得$\begin{cases}x=1,\\y=0,\end{cases}$所以交点的坐标为(1,0).

6. **解**：解方程组$\begin{cases}2x+5y+3=0,\\y=x-2,\end{cases}$得$\begin{cases}x=1,\\y=-1,\end{cases}$所以交点 B 的坐标为$(1,-1)$.

将 $A(2,3)$和 $B(1,-1)$代入斜率公式，得 $k=\frac{-1-3}{1-2}=4$，然后用点斜式方程得，$y-3=4(x-2)$，化简得 $4x-y-5=0$.

【能力提升】

1. C　**解析**：由$\begin{cases}x=0,\\2x+3y-k=0\end{cases}$得$\begin{cases}x=0,\\y=\frac{k}{3}.\end{cases}$将点$\left(0,\frac{k}{3}\right)$代入 $x-ky+12=0$ 得 $k=\pm 6$.

2. $\frac{3}{5}$　**解析**：由$\begin{cases}y=\frac{1}{k}x-5,\\y=x,\end{cases}$得 $x=y=\frac{5k}{1-k}$.

将$\left(\frac{5k}{1-k},\frac{5k}{1-k}\right)$代入$y=kx+3$得$\frac{5k}{1-k}=\frac{5k^2}{1-k}+3$,解得$k=\frac{3}{5}$或$k=1$(舍去).

2. 两条直线平行的条件

【基础巩固】

一、选择题

1. A
2. A
3. C
4. C
5. B **解析:**设直线的方程为$2x+4y+C=0(C\neq 3)$,将(2,4)代入得$C=-20$,所以所求直线的方程为$2x+4y-20=0$,即$x+2y-10=0$.
6. B

二、填空题

7. 0
8. $x-3y+3=0$ **解析:**设直线的方程为$x-3y+C=0(C\neq 1)$,将(−3,0)代入得$C=3$,所以所求直线的方程为$x-3y+3=0$.
9. $y=3x-3$ **解析:**设直线的方程为$y=3x+C(C\neq 0)$,将(2,3)代入得$C=-3$,所以所求直线的方程为$y=3x-3$.

三、解答题

10. **解:**设直线l的方程为$y=3x+C(C\neq 5)$,将(3,7)代入得$C=-2$.故直线l的方程为$y=3x-2$.
11. **解:**设直线l的方程为$x+2y+C=0(C\neq -1)$,将(0,2)代入得$C=-4$.故直线l的方程为$x+2y-4=0$.
12. **解:**设直线l的方程为$y=C(C\neq -2)$,将(−1,3)代入得$C=3$.故直线l的方程为$y=3$.

【能力提升】

1. C **解析:**因为直线$x+ay-2a-2=0$与$ax+y-a-1=0$互相平行,而直线$ax+y-a-1=0$的斜率为$-a$,所以直线$x+ay-2a-2=0$的斜率也为$-a$,从而$-\frac{1}{a}=-a$,解得$a=\pm 1$.由于当$a=-1$时,两条直线的方程都为$y=x$,所以此时两条直线重合,不满足条件.所以$a=1$.
2. **解:**因为直线l与倾斜角为$\frac{\pi}{3}$的直线平行,故可得直线l的斜率为$\tan\frac{\pi}{3}=\sqrt{3}$.又因为直线$l$经过(−1,−2),所以$y+2=\sqrt{3}(x+1)$,故直线$l$的方程为$\sqrt{3}x-y+\sqrt{3}-2=0$.

3. 两条直线垂直的条件

【基础巩固】

一、选择题

1. B
2. C **解析:**因为直线$2x+3y+5=0$的斜率为$-\frac{2}{3}$,直线$x-2y+3=0$的斜率为$\frac{1}{2}$,而$\left(-\frac{2}{3}\right)\times\frac{1}{2}=-\frac{1}{3}\neq -1$,所以两条直线相交但不垂直.
3. A **解析:**斜率不存在的直线与斜率为零的直线互相垂直.
4. B **解析:**直线l_1的斜率$k_1=3$,直线l_2的斜率$k_2=-a$.因为$l_1\perp l_2$,所以$k_1k_2=-1$,即$-3a=-1$,解得$a=\frac{1}{3}$.故选B.
5. B **解析:**所求直线的斜率为−2,故所求直线方程为$y-3=-2(x+1)$,即$2x+y-1=0$.

二、填空题

6. $\frac{3\pi}{4}$
7. $4x-3y+8=0$ **解析:**所求直线的斜率为$\frac{4}{3}$,且过点(−2,0),故所求直线方程为$y=\frac{4}{3}(x+2)$,即$4x-3y+8=0$.
8. 5 **解析:**因为直线$ax+2y-5=0$与直线$2x-5y+7=0$垂直,所以$-\frac{a}{2}\cdot\frac{2}{5}=-1$,所以$a=5$.
9. $2x+y-5=0$ **解析:**设直线l的方程为$2x+y+C=0$,将(2,1)代入得$C=-5$.故直线l的方程为$2x+y-5=0$.

三、解答题

10. **解:**(1)设直线l的方程为$y=-x+C$,将(2,0)代入得$C=2$.故直线l的方程为$y=-x+2$.

    (2)解方程组$\begin{cases}y=x-4,\\y=-x+2,\end{cases}$得$\begin{cases}x=3,\\y=-1,\end{cases}$

    所以交点P的坐标为(3,−1).

【能力提升】

1. A **解析:**由$-\frac{m}{4}\times\frac{2}{5}=-1$,得$m=10$.

由垂足$(1,p)$在直线 $mx+4y-2=0$ 上，得 $10+4p-2=0$，所以 $p=-2$.

又垂足$(1,-2)$在直线 $2x-5y+n=0$ 上，解得 $n=-12$.

2. **解**：解方程组$\begin{cases}3x+2y+1=0,\\2x-3y+5=0,\end{cases}$ 得交点坐标为$(-1,1)$.

又因为垂直于直线 l：$6x-2y+5=0$，故所求直线斜率为$-\dfrac{1}{3}$，利用点斜式可求得直线方程为 $x+3y-2=0$.

3. **解**：记 BC 边上的高所在的直线为 l.

因为 BC 所在的直线的斜率为 $k_{BC}=\dfrac{-3-5}{4-2}=-4$，

所以直线 l 的斜率为 $k_l=\dfrac{1}{4}$.

又因为直线 l 过点 A，所以直线 l 的方程为 $y-1=\dfrac{1}{4}(x+2)$，即 $x-4y+6=0$.

6.5　点到直线的距离

【基础巩固】

一、选择题

1. D

2. B　**解析**：$d=\dfrac{|4\times1+3\times2+5|}{\sqrt{4^2+3^2}}=3$.

3. C　**解析**：因为点 $P(0,2)$到直线 $ax+4y+2=0$ 的距离为 2，所以$\dfrac{|a\times0+4\times2+2|}{\sqrt{a^2+4^2}}=2$，解得 $a=\pm3$.

4. B　**解析**：$5x+12y+3=0$ 可化为 $10x+24y+6=0$，故两条平行直线之间的距离为$d=\dfrac{|6-5|}{\sqrt{10^2+24^2}}=\dfrac{1}{26}$.

5. C　**解析**：由点到直线的距离公式得$\dfrac{|4\times4-3a-1|}{5}=3$，解得 $a=0$ 或 10.

6. B　**解析**：$|OP|$ 的最小值为原点到直线 $x+y-4=0$ 的距离.

二、填空题

7. $\dfrac{5}{2}$

8. 1

9. 4

10. $a>7$ 或 $a<-3$　**解析**：因为点 P 到直线的距离大于 3，所以 $\dfrac{|3a-6|}{5}>3$，所以$|3a-6|>15$，解得 $a>7$ 或 $a<-3$.

三、解答题

11. **解**：直线 l：$y=3x+1$ 化为一般式为 l：$3x-y+1=0$，故 $d=\dfrac{|3\times2-(-3)+1|}{\sqrt{3^2+(-1)^2}}=\sqrt{10}$.

12. **解**：设直线的方程为 $4x-3y+C=0(C\neq8)$，则$\dfrac{|C-8|}{\sqrt{4^2+(-3)^2}}=3$，解得 $C=23$ 或 $C=-7$. 故直线的方程为 $4x-3y+23=0$ 或 $4x-3y-7=0$.

【能力提升】

1. $3x-4y+25=0$ 或 $x=5$　**解析**：当 l 的斜率不存在时，l 的方程为 $x=5$，此时原点到 l 的距离为 5.

当 l 的斜率存在时，可设 l 的方程为 $y-10=k(x-5)$，即 $kx-y+10-5k=0$.

所以 $\dfrac{|0\cdot k-0+10-5k|}{\sqrt{1+k^2}}=5$，得 $k=\dfrac{3}{4}$.

所以 l 的方程为 $y-10=\dfrac{3}{4}(x-5)$，即 $3x-4y+25=0$.

2. **解**：因为直线 l 与直线 $4x-3y+5=0$ 平行，所以可设 l 的方程为 $4x-3y+C=0(C\neq5)$，又点 P 到 l 的距离为 4，所以 $\dfrac{|8+9+C|}{\sqrt{4^2+(-3)^2}}=4$，解得 $C=3$ 或-37.

故 l 的方程为 $4x-3y+3=0$ 或 $4x-3y-37=0$.

6.6　圆 的 方 程

1. 曲线与方程

【基础巩固】

一、选择题

1. A　**解析**：将 $P(-2,m)$代入 $y=2x-3$，得 $m=-7$.

2. B　**解析**：因为点 $A(0,2)$和 $B(1,1)$都在曲线 $ax^2+by^2=2$ 上，所以 $\begin{cases}4b=2,\\a+b=2.\end{cases}$ 解得$\begin{cases}a=\dfrac{3}{2},\\b=\dfrac{1}{2}.\end{cases}$

二、填空题

3. -9

4. $\dfrac{1}{3}$　**解析**：将$(2,-3)$代入 $x^2-ay^2=1$，得 $a=\dfrac{1}{3}$.

三、解答题

5. **解**：将各点的坐标分别代入 $y=2x-1$.

(1)因为 $3=2\times2-1$，所以点$(2,3)$在直线 $y=2x-1$ 上.