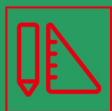


教育图书



功能学具



学生之家

基础教育行业专研品牌

30⁺年专注教育行业

全品学练考

主编 肖德好

练习册

高中数学

选择性必修第一册 BS

天津出版传媒集团
天津人民出版社

01

【课前预习】精炼呈现，使琐碎知识逻辑更清晰；诊断分析解决易错，排查知识陷阱

【学习目标】

探索并掌握平面上两点间的距离公式.

课前预习

知识导学 素养初识

◆ 知识点 两点间的距离公式

$P_1(x_1, y_1), P_2(x_2, y_2)$ 两点间的距离公式为 $|P_1P_2| = \underline{\hspace{2cm}}$.

(1) 当直线 P_1P_2 平行于 x 轴时, $|P_1P_2| = \underline{\hspace{2cm}}$;

(2) 当直线 P_1P_2 平行于 y 轴时, $|P_1P_2| = \underline{\hspace{2cm}}$;

(3) 特别地, 原点 $O(0,0)$ 与任一点 $P(x,y)$ 间的距离 $|OP| = \sqrt{x^2+y^2}$.

【诊断分析】1. 判断正误.(请在括号中打“√”或“×”)

(1) 点 $P_1(0,a)$, 点 $P_2(b,0)$ 之间的距离为 $a-b$. ()

(2) 点 $P_1(a,0)$, 点 $P_2(b,0)$ 之间的距离为 $a-b$. ()

(3) 已知点 $P_1(x_1, y_1), P_2(x_2, y_2)$, 若 $x_1 = x_2, y_1 \neq y_2$, 则 $|P_1P_2| = |y_2 - y_1|$. ()

(4) 当 A, B 两点的连线与坐标轴平行或垂直时, 两点间的距离公式不适用. ()

02

【课中探究】采用分层式设计，通过题组、拓展形式凸显讲次重点

◆ 探究点三 已知两直线平行求参数

例 4 (1) 已知直线 $l_1: (m+3)x+5y=5-3m, l_2: 2x+(m+6)y=8$, 若 $l_1 \parallel l_2$, 则 m 的值是 $\underline{\hspace{2cm}}$.

(2) 直线 l 经过点 $A(m, 2), B(-1, m)$, 若直线 l 与直线 $y=x+1$ 平行, 则 $m = \underline{\hspace{2cm}}$.

变式 若直线 $ax+(1-b)y+5=0$ 和直线 $(1+a)x-y-b=0$ 同时平行于直线 $x-2y+3=0$, 则 ()

- A. $a = \frac{1}{2}, b = 0$ B. $a = 2, b = 0$
C. $a = -\frac{1}{2}, b = 0$ D. $a = -\frac{1}{2}, b = 2$

[素养小结]

(1) 当直线方程中存在字母参数时, 不仅要考虑到斜率存在的一般情况, 也要考虑到斜率不存在的特殊情况. 同时还要注意 x, y 的系数不能同时为零这一隐含条件.

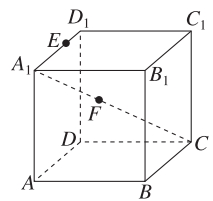
(2) 在判断两直线平行时, 可直接利用向量共线或直线方程的系数间的关系得出结论.

拓展 已知直线 $l_1: x+y\sin\alpha-1=0$ 和直线 $l_2: 2x \cdot \sin\alpha+y+1=0$, 若 $l_1 \parallel l_2$, 求 α 的值.

◆ 探究点二 空间向量基本定理的应用

角度 1 共线的判定和证明

例 3 如图所示, 在正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中, 点 E 在 A_1D_1 上, 且 $\overrightarrow{A_1E} = 2\overrightarrow{ED_1}$, 点 F 在体对角线 A_1C 上, 且 $\overrightarrow{A_1F} = \frac{2}{3}\overrightarrow{FC}$. 求证: E, F, B 三点共线.



变式 在四面体 $OABC$ 中, 点 M 在 OA 上, 且 $OM=2MA$, N 为 BC 的中点, 若 $\overrightarrow{OG} = \frac{1}{3}\overrightarrow{OA} +$

$\frac{x}{4}\overrightarrow{OB} + \frac{x}{4}\overrightarrow{OC}$, 则使 G 与 M, N 共线的 x 的值为 ()

- A. 1 B. 2 C. $\frac{2}{3}$ D. $\frac{4}{3}$

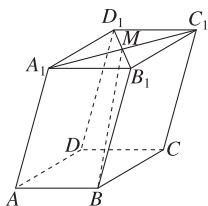
[素养小结]

用空间向量基本定理证明三点共线问题: 首先将需要证明的三点表示成共端点的向量, 再将该向量用同一组基表示出来, 证明它们共线, 再由共端点可得三点共线.

◆ 题型一 空间向量的线性运算

[类型总述] (1)空间向量的有关概念;(2)空间向量的加减运算、数乘运算;(3)空间向量的数量积运算.

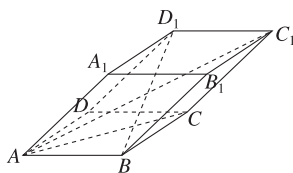
例 1 (1)如图,在平行六面体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中, M 是 A_1C_1 与 B_1D_1 的交点,若 $\overrightarrow{AA_1}=\mathbf{a}$, $\overrightarrow{AB}=\mathbf{b}$, $\overrightarrow{AD}=\mathbf{c}$, 且 $\overrightarrow{BM}=x\mathbf{a}+y\mathbf{b}+z\mathbf{c}$, 则 $x+y+z$ 等于 ()



- A. 1 B. $-\frac{1}{2}$ C. 0 D. -1

变式 如图所示,在平行六面体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中,以顶点 A 为端点的三条棱的长度都为 1,且两两夹角为 60° .

- (1)求 AC_1 的长;
(2)求 $\overrightarrow{BD_1}$ 与 \overrightarrow{AC} 夹角的余弦值.

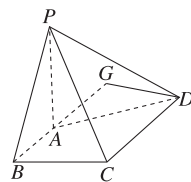


◆ 题型三 用空间向量求空间角和距离

[类型总述] (1)求空间角;(2)求距离.

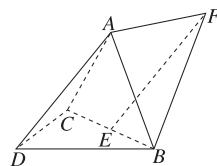
例 4 [2024·四川绵阳高二期中] 如图,在四棱锥 $P-ABCD$ 中, $PA \perp$ 平面 $ABCD$, $AB \parallel CD$, $AB \perp BC$, $AB=BC=1$, $CD=2$, 点 G 是 $\triangle PCD$ 的重心.

- (1)求证:平面 $PAB \perp$ 平面 PBC ;
(2)若直线 DG 与平面 PBC 的夹角的正弦值为 $\frac{2\sqrt{2}}{3}$, 求 PA 的长度.



例 5 [2023·新课标 II 卷] 如图,三棱锥 $A-BCD$ 中, $DA=DB=DC$, $BD \perp CD$, $\angle ADB = \angle ADC = 60^\circ$, E 为 BC 的中点.

- (1)证明: $BC \perp DA$;
(2)点 F 满足 $\overrightarrow{EF} = \overrightarrow{DA}$, 求二面角 $D-AB-F$ 的正弦值.



一、选择题

- 已知点 P 在椭圆 $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$ 上,且点 P 到该椭圆的一个焦点的距离为 5,则点 P 到另一个焦点的距离为 ()
A. 10 B. 8 C. 6 D. 5
- 点 $A(a, 1)$ 在椭圆 $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{2} = 1$ 的外部,则 a 的取值范围是 ()
A. $(-\sqrt{2}, \sqrt{2})$
B. $(-\infty, -\sqrt{2}) \cup (\sqrt{2}, +\infty)$
C. $(-2, 2)$
D. $(-1, 1)$
- (多选题)已知点 $F_1(0, -3), F_2(0, 3)$, 动点 P 满足 $|PF_1| + |PF_2| = m + \frac{9}{m} (m > 0)$, 则点 P 的运动轨迹可能是 ()
A. 圆 B. 线段 C. 椭圆 D. 直线

二、填空题

- 试写出一个焦点坐标为 $(0, \pm 1)$ 的椭圆的标准方程: _____.
- 已知点 $(3, 2)$ 在椭圆 $\frac{x^2}{m} + \frac{y^2}{n} = 1 (m > 0, n > 0, m \neq n)$ 上, 则点 $(-3, 3)$ 与椭圆的位置关系是 _____.

思维探索 选做题

- 椭圆 $\frac{x^2}{m^2+1} + \frac{y^2}{m^2} = 1 (m > 0)$ 的左、右焦点分别为 F_1, F_2 , 与 y 轴正半轴的交点为 A , 若 $\angle F_1AF_2 = \frac{\pi}{3}$, 则 m 等于 ()
A. 1 B. 2
C. $\sqrt{3}$ D. $\sqrt{5}$
- 若 $\triangle ABC$ 的两个顶点分别为 $B(0, -3), C(0, 3)$, 其周长为 16, 则第三个顶点 A 的轨迹方程是 _____.

Contents

01 第一章 直线与圆

PART ONE

- § 1 直线与直线的方程 练 001/导 195
- 1.1 一次函数的图象与直线的方程 练 001/导 195
- 1.2 直线的倾斜角、斜率及其关系 练 001/导 195
- 第 1 课时 直线的倾斜角和斜率 练 001/导 195
- 第 2 课时 直线的斜率与倾斜角、方向向量的关系 练 003/导 197
- 1.3 直线的方程 练 005/导 199
- 第 1 课时 直线方程的点斜式 练 005/导 199
- 第 2 课时 直线方程的两点式 练 007/导 201
- 第 3 课时 直线方程的一般式 练 009/导 203
- 1.4 两条直线的平行与垂直 练 011/导 205
- 第 1 课时 两条直线平行 练 011/导 205
- 第 2 课时 两条直线垂直 练 013/导 207
- 1.5 两条直线的交点坐标 练 015/导 209
- 1.6 平面直角坐标系中的距离公式 练 017/导 211
- 第 1 课时 两点间的距离公式 练 017/导 211
- 第 2 课时 点到直线的距离公式和两条平行直线间的距离公式 练 019/导 212
- § 2 圆与圆的方程 练 021/导 215
- 2.1 圆的标准方程 练 021/导 215
- 第 1 课时 圆的标准方程 练 021/导 215
- 第 2 课时 圆的标准方程的综合应用 练 023/导 217
- 2.2 圆的一般方程 练 025/导 218
- 2.3 直线与圆的位置关系 练 027/导 220
- 2.4 圆与圆的位置关系 练 029/导 222
- ▶ 本章总结提升 导 224

02 第二章 圆锥曲线

PART TWO

- § 1 椭圆 练 031/导 227
- 1.1 椭圆及其标准方程 练 031/导 227
- 1.2 椭圆的简单几何性质 练 033/导 229
- 第 1 课时 椭圆的简单几何性质 练 033/导 229
- 第 2 课时 椭圆的几何性质的综合问题 练 035/导 232

- § 2 双曲线 练 037/导 234
- 2.1 双曲线及其标准方程 练 037/导 234
- 2.2 双曲线的简单几何性质 练 039/导 236
- 第 1 课时 双曲线的简单几何性质 练 039/导 236
- 第 2 课时 双曲线的几何性质的综合问题 练 041/导 239
- § 3 抛物线 练 043/导 241
- 3.1 抛物线及其标准方程 练 043/导 241
- 3.2 抛物线的简单几何性质 练 045/导 242
- 第 1 课时 抛物线的简单几何性质(一) 练 045/导 242
- 第 2 课时 抛物线的简单几何性质(二) 练 047/导 244
- § 4 直线与圆锥曲线的位置关系 练 049/导 246
- 4.1 直线与圆锥曲线的交点 练 049/导 246
- 4.2 直线与圆锥曲线的综合问题 练 051/导 249
- ▶ 本章总结提升 导 251

03 第三章 空间向量与立体几何

PART THREE

- § 1 空间直角坐标系 练 053/导 255
- 1.1 点在空间直角坐标系中的坐标 练 053/导 255
- 1.2 空间两点间的距离公式 练 053/导 255
- § 2 空间向量与向量运算 练 055/导 257
- 2.1 从平面向量到空间向量 练 055/导 257
- 2.2 空间向量的运算 练 055/导 257
- 第 1 课时 空间向量的概念及运算 练 055/导 257
- 第 2 课时 空间向量的数量积 练 057/导 260
- § 3 空间向量基本定理及空间向量运算的坐标表示 练 059/导 263
- 3.1 空间向量基本定理 练 059/导 263
- 3.2 空间向量运算的坐标表示及应用 练 061/导 265
- 第 1 课时 空间向量运算的坐标表示及平行(共线)和垂直的条件 练 061/导 265
- 第 2 课时 空间向量长度与夹角的坐标表示 练 063/导 267

§ 4 向量在立体几何中的应用 练 065/导 269

4.1 直线的方向向量与平面的法向量
练 065/导 269

4.2 用向量方法研究立体几何中的位置关系
练 067/导 271

第 1 课时 用向量方法研究立体几何中的平行关系
练 067/导 271

第 2 课时 用向量方法研究立体几何中的垂直关系
练 069/导 274

4.3 用向量方法研究立体几何中的度量关系
练 071/导 277

第 1 课时 用向量方法研究立体几何中的度量关系(一)
练 071/导 277

第 2 课时 用向量方法研究立体几何中的度量关系(二)
练 074/导 279

第 3 课时 空间中的距离问题 练 077/导 281

▶ 本章总结提升 导 283

05 第五章 计数原理

PART FIVE

§ 1 基本计数原理 练 079/导 289

1.1 分类加法计数原理 练 079/导 289

1.2 分步乘法计数原理 练 079/导 289

1.3 基本计数原理的简单应用 练 081/导 291

§ 2 排列问题 练 083/导 292

2.1 排列与排列数 练 083/导 292

2.2 排列数公式 练 085/导 294

第 1 课时 排列数公式 练 085/导 294

第 2 课时 排列的综合问题 练 087/导 295

§ 3 组合问题 练 089/导 297

3.1 组合 练 089/导 297

3.2 组合数及其性质 练 089/导 297

第 1 课时 组合与组合数 练 089/导 297

第 2 课时 组合数的性质 练 091/导 298

第 3 课时 排列、组合的综合应用 练 093/导 299

§ 4 二项式定理 练 095/导 301

4.1 二项式定理的推导 练 095/导 301

4.2 二项式系数的性质 练 097/导 303

▶ 本章总结提升 导 305

06 第六章 概率

PART SIX

§ 1 随机事件的条件概率 练 099/导 307

1.1 条件概率的概念 练 099/导 307

1.2 乘法公式与事件的独立性 练 101/导 308

1.3 全概率公式 练 103/导 309

§ 2 离散型随机变量及其分布列 练 105/导 311

2.1 随机变量 练 105/导 311

2.2 离散型随机变量的分布列 练 107/导 313

§ 3 离散型随机变量的均值与方差 练 109/导 315

3.1 离散型随机变量的均值 练 109/导 315

3.2 离散型随机变量的方差 练 111/导 317

§ 4 二项分布与超几何分布 练 114/导 319

4.1 二项分布 练 114/导 319

第 1 课时 二项分布 练 114/导 319

第 2 课时 二项分布的综合应用 练 116/导 321

4.2 超几何分布 练 118/导 323

§ 5 正态分布 练 120/导 326

▶ 本章总结提升 导 329

07 第七章 统计案例

PART SEVEN

§ 1 一元线性回归 练 122/导 332

1.1 直线拟合 练 122/导 332

1.2 一元线性回归方程 练 122/导 332

§ 2 成对数据的线性相关性 练 125/导 334

2.1 相关系数 练 125/导 334

2.2 成对数据的线性相关性分析 练 125/导 334

§ 3 独立性检验问题 练 128/导 337

3.1 独立性检验 练 128/导 337

3.2 独立性检验的基本思想 练 128/导 337

3.3 独立性检验的应用 练 128/导 337

▶ 本章总结提升 导 340

◆ 参考答案(练习册) 练 131

◆ 参考答案(导学案) 导 343

测 评 卷

单元素养测评卷(一) [第一章] 卷 01

单元素养测评卷(二) [第二章] 卷 03

单元素养测评卷(三) [第三章] 卷 05

单元素养测评卷(四) [第五章] 卷 07

单元素养测评卷(五) [第六章] 卷 09

单元素养测评卷(六) [第七章] 卷 11

参考答案 卷 15

§ 1 直线与直线的方程

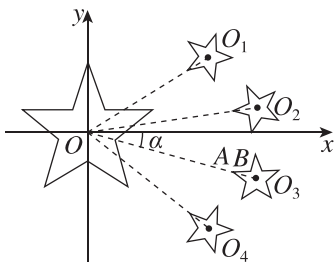
1.1 一次函数的图象与直线的方程

1.2 直线的倾斜角、斜率及其关系

第 1 课时 直线的倾斜角和斜率

一、选择题

- 直线 $x = \sqrt{3}$ 的倾斜角为 ()
A. 0° B. 30°
C. 60° D. 90°
- 过点 $A(-1, a), B(a, 2)$ 的直线的斜率等于 2, 则 a 的值为 ()
A. 0 B. 1
C. 3 D. 4
- 已知直线过点 $A(1, 2)$, 且斜率为 1, 则下列各点中, 在该直线上的是 ()
A. $P(1, 3)$ B. $Q(2, 3)$
C. $M(3, 5)$ D. $N(-1, -2)$
- 2020 年 12 月 3 日, 嫦娥五号探测器在月球表面第一次动态展示国旗. 1949 年公布的《国旗制法说明》中就五星的位置规定: 大五角星有一个角尖正向上方, 四颗小五角星均各有一个角尖正对大五角星的中心点. 有人发现, 第三颗小星的姿态与大星相近. 为便于研究, 如图, 以大星的中心点为原点, 建立直角坐标系, OO_1, OO_2, OO_3, OO_4 分别是大星中心点与四颗小星中心点的连线, OO_3 与 x 轴的夹角 $\alpha \approx 16^\circ$, 则第三颗小星的一条边 AB 所在直线的倾斜角约为 ()
- 已知三点 $A(1, 0), B(1, 1), C(a, -5)$ 都在直线 l 上, 则 a 的值及直线 l 的倾斜角分别为 ()
A. 1, 45° B. $-1, 90^\circ$
C. 1, 90° D. $-1, 135^\circ$
- 已知不同的两点 $A(a, 2), B(3, b+1)$, 且直线 AB 的倾斜角为 90° , 则 ()
A. $a=3, b=1$
B. $a=2, b=2$
C. $a=2, b=3$
D. $a=3, b \in \mathbf{R}$ 且 $b \neq 1$
- (多选题) 设直线 l 过原点, 其倾斜角为 α , 将直线 l 绕坐标原点按逆时针方向旋转 40° , 得到直线 l_1 , 则直线 l_1 的倾斜角可能为 ()
A. $\alpha + 40^\circ$ B. $\alpha - 40^\circ$
C. $140^\circ - \alpha$ D. $\alpha - 140^\circ$
- (多选题) 已知点 A 的坐标为 $(3, 4)$, 在坐标轴上有一点 B , 若 $k_{AB} = 4$, 则点 B 的坐标可以为 ()
A. $(0, 2)$ B. $(-8, 0)$
C. $(2, 0)$ D. $(0, -8)$



- A. 0° B. 1°
C. 2° D. 3°

二、填空题

- 已知直线 l 的斜率为 2, 且过点 $A(1, 2)$, 写出直线 l 上不同于点 A 的一个点的坐标: _____.
- 已知过点 $P(-2, m)$ 和 $Q(m, 4)$ 的直线的斜率是 1, 则 $m =$ _____.
- 已知 $A(2, -3), B(4, 3), C(5, \frac{m}{2})$ 三点在同一条直线上, 则实数 m 的值为 _____.
- 一条直线 l 与 y 轴相交, 且与 y 轴的夹角为 30° , 则直线 l 的倾斜角为 _____.

班级	
姓名	
答题区	题号
	1
	2
	3
	4
	5
	6
	7
8	

三、解答题

13. 已知 $A(-2, -1), B(0, -3), C(1, -4), D(2, -6)$, 则 A, B, C 三点共线吗? A, B, D 三点呢?

14. 若三点 $A(3, 1), B(-2, k), C(8, 1)$ 能构成三角形, 求实数 k 的取值范围.

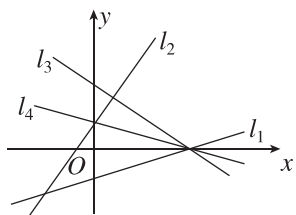
► 思维探索 选做题

15. 直线 l 经过 $A(2, 1), B(1, m^2) (m \in \mathbf{R})$ 两点, 那么直线 l 的斜率的取值范围为 ()
- A. $(0, 1]$ B. $(-\infty, 1]$
 C. $(-2, 1]$ D. $[1, +\infty)$
16. 一束光线从点 $A(-2, 3)$ 射出, 经 x 轴上的点 P 反射后, 通过点 $B(5, 7)$, 求点 P 的坐标.

第2课时 直线的斜率与倾斜角、方向向量的关系

一、选择题

- 已知直线的倾斜角是 $\frac{2\pi}{3}$, 则直线的斜率是 ()
 A. $-\frac{\sqrt{3}}{3}$ B. $\frac{\sqrt{3}}{3}$
 C. $-\sqrt{3}$ D. $\sqrt{3}$
- 若直线 l 的一个方向向量的坐标是 $(-\sqrt{3}, 6)$, 则其斜率为 ()
 A. $\frac{\sqrt{3}}{6}$ B. $-\frac{\sqrt{3}}{6}$
 C. $2\sqrt{3}$ D. $-2\sqrt{3}$
- 已知直线 l 的倾斜角为 α , 若 $45^\circ < \alpha < 135^\circ$ 且 $\alpha \neq 90^\circ$, 则直线 l 的斜率 k 的取值范围为 ()
 A. $(-1, 1)$
 B. $(-\infty, -1) \cup (1, +\infty)$
 C. $[-1, 1]$
 D. $(-\infty, -1] \cup [1, +\infty)$
- 倾斜角为 135° 的直线经过点 $(a+1, 5)$ 和 $(2a-2, 3a)$, 则 $a =$ ()
 A. 1 B. -1
 C. 2 D. -2
- 如图, 若直线 l_1, l_2, l_3, l_4 的斜率分别为 k_1, k_2, k_3, k_4 , 则 ()



- $k_4 < k_3 < k_2 < k_1$
- $k_1 < k_2 < k_3 < k_4$
- $k_3 < k_4 < k_1 < k_2$
- $k_2 < k_1 < k_3 < k_4$

- 若直线 l 的斜率 $k \in [-1, \frac{\sqrt{3}}{3}]$, 则直线 l 的倾斜角的取值范围是 ()
 A. $[0, \frac{\pi}{6}] \cup [\frac{3\pi}{4}, \pi)$
 B. $[\frac{\pi}{3}, \frac{3\pi}{4}]$
 C. $[0, \frac{\pi}{4}] \cup [\frac{3\pi}{4}, \pi)$
 D. $[\frac{\pi}{6}, \frac{3\pi}{4}]$
- (多选题) 已知直线 l 过点 $A(0, 2), B(\sqrt{3}, -1)$, 则 ()
 A. 直线 l 的倾斜角为 $\frac{2\pi}{3}$
 B. 直线 l 的斜率为 $\sqrt{3}$
 C. 直线 l 的一个方向向量为 $\boldsymbol{u} = (1, -\sqrt{3})$
 D. 直线 l 的一个方向向量为 $\boldsymbol{v} = (-\sqrt{3}, 3)$
- (多选题) 已知 $A(3, 2), B(-4, 1), C(0, -1)$, 则下列说法正确的是 ()
 A. 直线 AB 的斜率为 7
 B. 直线 BC 的倾斜角为钝角
 C. 若 $\boldsymbol{a} = (1, 1)$, 则 \boldsymbol{a} 是直线 CA 的一个方向向量
 D. $\triangle ABC$ 中, 边 AB 上中线所在直线的斜率为 -5

二、填空题

- [2024 · 四川成都高二期末] 若直线 l 的倾斜角为 150° , 则它的一个方向向量为_____.
- 已知直线 l 的倾斜角为 α , 直线 l 的斜率的取值范围为 $[\frac{\sqrt{3}}{3}, 1]$, 则 α 的取值范围为_____.
- 已知点 $A(1, 2)$, 若在坐标轴上有一点 P , 使直线 PA 的倾斜角为 135° , 则点 P 的坐标为_____.
- 若正方形的一条对角线所在直线的斜率为 2, 则该正方形的两条邻边所在直线的斜率分别为_____.

班级
姓名
答题区
号
1
2
3
4
5
6
7
8

三、解答题

13. 根据下列给出的直线 l 的倾斜角 θ 的取值范围, 计算直线的斜率 k 的取值范围.

(1) $\theta \in \left[\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3} \right];$

(2) $\theta \in \left(\frac{\pi}{2}, \frac{2\pi}{3} \right).$

14. 若经过点 $A(1-t, 1+t)$ 和点 $B(3, 2t)$ 的直线的倾斜角 α 不是锐角, 求实数 t 的取值范围.

思维探索 选做题

15. 若直线 l 的一个方向向量的坐标是 $(1, \sin \theta)$, $\theta \in \mathbf{R}$, 则直线 l 的倾斜角 α 的取值范围是 ()

- A. $[0, \pi)$ B. $\left[0, \frac{\pi}{4} \right]$
 C. $\left[\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4} \right]$ D. $\left[0, \frac{\pi}{4} \right] \cup \left[\frac{3\pi}{4}, \pi \right)$

16. (多选题) [2024 · 河南南阳高二期中] 已知三条直线 l_1, l_2, l_3 的斜率分别为 k_1, k_2, k_3 , 倾斜角分别为 α, β, γ , 且 $k_1 < k_2 < k_3$, 则 α, β, γ 的关系可能为 ()

- A. $\alpha < \beta < \gamma$ B. $\beta < \gamma < \alpha$
 C. $\alpha < \gamma < \beta$ D. $\gamma < \alpha < \beta$

1.3 直线的方程

第1课时 直线方程的点斜式

一、选择题

1. 经过点 $(0,3)$ 且倾斜角为 0° 的直线方程为 ()
- A. $x=3$
B. $y=3$
C. $y=x+3$
D. $y=2x+3$
2. 方程 $y-y_0=k(x-x_0)$ ()
- A. 可以表示任何直线
B. 不能表示过原点的直线
C. 不能表示与 y 轴垂直的直线
D. 不能表示与 x 轴垂直的直线
3. 集合 $A=\{x|x \text{ 是直线方程的斜截式}\}$, $B=\{x|x \text{ 是一次函数的解析式}\}$, 则集合 A, B 间的关系是 ()
- A. $A=B$
B. $B \subsetneq A$
C. $A \subsetneq B$
D. 以上都不对
4. [2024·广东江门高二期中] 直线 $y+2=\frac{\sqrt{3}}{3}(x-4\sqrt{3})$ 的倾斜角及在 y 轴上的截距分别是 ()
- A. $\frac{\pi}{6}, 6$ B. $\frac{\pi}{6}, -6$
C. $\frac{\pi}{3}, 6$ D. $\frac{\pi}{3}, -6$
5. [2024·广西贵港高二期末] 若直线 $y=\frac{1}{2}x+3$ 的倾斜角为 α , 直线 $y=kx-5$ 的倾斜角为 3α , 则 $k=$ ()
- A. $\frac{4}{3}$ B. 5
C. $\frac{9}{2}$ D. $\frac{11}{2}$
6. 已知点 $A(2,3), B(-3,-2)$ 与直线 $l: kx-y-k+1=0$, 且直线 l 与线段 AB 相交, 则直线 l 的斜率 k 的取值范围为 ()
- A. $(-\infty, \frac{3}{4}] \cup [2, +\infty)$
B. $(-\infty, -\frac{1}{4}] \cup [\frac{3}{4}, +\infty)$
C. $[-4, \frac{3}{4}]$
D. $[\frac{3}{4}, 2]$
7. (多选题) 已知直线 l 过点 $(-1,2)$, 倾斜角为 θ , 若 $\sin \theta = \frac{3}{5}$, 则直线 l 的方程可能是 ()
- A. $y = \frac{3}{4}x + \frac{11}{4}$
B. $y = \frac{4}{3}x + \frac{10}{3}$
C. $y = -\frac{3}{4}x + \frac{5}{4}$
D. $y = -\frac{4}{3}x + \frac{2}{3}$
8. (多选题) [2024·合肥高二期中] 下列说法正确的是 ()
- A. 直线 $y=ax-2a+1$ 必过定点 $(2,1)$
B. 直线 $3x-2y+4=0$ 在 y 轴上的截距为 -2
C. 直线 $\sqrt{3}x+y+1=0$ 的倾斜角为 120°
D. 若直线 l 沿 x 轴向左平移3个单位长度, 再沿 y 轴向上平移1个单位长度后, 得到的直线与原直线重合, 则直线 l 的斜率为 $-\frac{2}{3}$

二、填空题

9. [2024·陕西咸阳高二期中] 经过 $A(-3,2), B(0,-3)$ 两点的直线的方程为_____.
10. 若直线 l 经过点 $A(1,2)$, 且在 y 轴上的截距的取值范围是 $(3,5)$, 则其斜率的取值范围是_____.
11. 已知直线 $y = \frac{1}{2}x + k$ 与两坐标轴所围成的三角形的面积为1, 则实数 k 的值为_____.
12. 已知直线 l 经过原点, 且与直线 $y = \sqrt{3}x + 1$ 的夹角为 30° , 则直线 l 的方程为_____.

班级
姓名
答题区
1
2
3
4
5
6
7
8

三、解答题

13. 分别求出过点 $P(3,4)$ 且满足下列条件的直线方程:

- (1) 斜率 $k=2$;
- (2) 与 x 轴平行;
- (3) 与 x 轴垂直.

14. 在平面直角坐标系 xOy 中, 已知点 $A(1,1)$, $B(5,1)$, 点 C 在 x 轴上, 且 $\angle CAB = \frac{\pi}{4}$.

- (1) 求直线 AC 在 y 轴上的截距;
- (2) 求直线 BC 的方程.

► 思维探索 选做题

15. (多选题) 在平面直角坐标系 xOy 中, 直线 $l: y=k(x-2)+3$ 与 x, y 轴分别交于点 A, B , 则下列说法中正确的是 ()

- A. 存在正实数 m , 使得 $\triangle OAB$ 的面积为 m 的直线 l 恰有一条
- B. 存在正实数 m , 使得 $\triangle OAB$ 的面积为 m 的直线 l 恰有两条
- C. 存在正实数 m , 使得 $\triangle OAB$ 的面积为 m 的直线 l 恰有三条
- D. 存在正实数 m , 使得 $\triangle OAB$ 的面积为 m 的直线 l 恰有四条

16. 已知直线 l 过点 $P(3,4)$ 且与两坐标轴围成的三角形的面积为 1, 则直线 l 方程的斜截式是 _____.



第2课时 直线方程的两点式

一、选择题

1. 在 x 轴、 y 轴上的截距分别是 3, -4 的直线方程是 ()
 - A. $\frac{x}{-3} + \frac{y}{4} = 1$
 - B. $\frac{x}{3} + \frac{y}{-4} = 1$
 - C. $\frac{x}{-3} - \frac{y}{4} = 1$
 - D. $\frac{x}{4} + \frac{y}{-3} = 1$

2. 已知直线 $\frac{x}{12} - \frac{my}{4} = 1$ 在两个坐标轴上的截距之和等于 10, 则实数 m 的值为 ()
 - A. 2
 - B. 3
 - C. 4
 - D. 5

3. 已知直线 l 经过点 $A(-6, 4)$, 斜率为 $\frac{4}{3}$, 则直线 l 在 x 轴上的截距为 ()
 - A. -9
 - B. 9
 - C. -12
 - D. 12

4. 经过点 $A(-3, 2)$, $B(4, 4)$ 的直线的方程的两点式为 ()
 - A. $\frac{y-2}{4-2} = \frac{x-(-3)}{4-(-3)}$
 - B. $\frac{y-2}{2-4} = \frac{x-3}{4-(-3)}$
 - C. $\frac{y+2}{4-2} = \frac{x-3}{4-(-3)}$
 - D. $\frac{y-2}{x-(-3)} = \frac{4-2}{4-(-3)}$

5. [2024·四川成都高二期中] 直线 l 过点 $A(2, 3)$, 则直线 l 与 x 轴、 y 轴的正半轴围成的三角形的面积的最小值为 ()
 - A. 9
 - B. 12
 - C. 18
 - D. 24

6. [2024·广东佛山高二期中] 过点 $P(-1, -2)$ 的直线 l 可表示为 $m(x+1) + n(y+2) = 0$, 若直线 l 与两坐标轴围成的三角形面积为 6, 则这样的直线有 ()
 - A. 1 条
 - B. 2 条
 - C. 3 条
 - D. 4 条

7. (多选题) 下列说法正确的是 ()
 - A. 点斜式 $y - y_1 = k(x - x_1)$ 可表示不垂直于 x 轴的任何直线
 - B. 斜截式 $y = kx + b$ 可表示不垂直于 x 轴的任何直线
 - C. 两点式 $\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$ 可表示不垂直于 x 轴和 y 轴的任何直线
 - D. 截距式 $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ 可表示不过原点的任何直线

8. (多选题) [2024·新疆伊犁高二期中] 直线 l 经过点 $(4, -3)$, 且在两坐标轴上的截距的绝对值相等, 则直线 l 的方程可能是 ()
 - A. $3x + 4y = 0$
 - B. $4x + 3y = 0$
 - C. $x - y - 7 = 0$
 - D. $x + y - 1 = 0$

二、填空题

9. 过两点 $(-1, 1)$ 和 $(3, 9)$ 的直线在 x 轴上的截距为_____.

10. 已知直线 l 的方程的两点式为 $\frac{y-0}{-3-0} = \frac{x-(-5)}{3-(-5)}$, 则 l 的斜率为_____.

11. 已知直线 l 的斜率为 $\frac{1}{6}$, 且和两坐标轴围成的三角形的面积为 3, 则直线 l 的方程为_____.

12. 一束光线从点 $A(-1, 3)$ 发出, 经过 x 轴上一点 P 反射后通过点 $B(3, 1)$, 则入射光线所在的直线方程为_____.

班级
姓名
答题区
1
2
3
4
5
6
7
8

三、解答题

13. 已知 $\triangle ABC$ 的三个顶点分别为 $A(-3, 0)$, $B(2, 1)$, $C(-2, 3)$, BC 边的中点为 D . 求:
- (1) BC 边所在直线的方程;
- (2) BC 边上的中线 AD 所在直线的方程.

14. (1) 已知过点 $(1, -1)$ 的直线在 y 轴上的截距比在 x 轴上的截距大 $\frac{1}{2}$, 求此直线的方程;
- (2) 求过点 $A(-5, 2)$, 且在 x 轴上的截距等于在 y 轴上的截距的 2 倍的直线的方程.

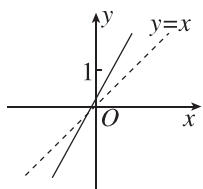
► 思维探索 选做题

15. 过点 $(1, 3)$ 作直线 l , 若 l 经过点 $(a, 0)$ 和 $(0, b)$, 且 $a, b \in \mathbf{N}^*$, 则可作出这样的直线 l 的条数为 ()
- A. 1 B. 2
- C. 3 D. 多于 3
16. 过点 $P(4, 1)$ 作直线 l 分别交 x 轴、 y 轴的正半轴于 A, B 两点, O 为坐标原点. 当 $|OA| + |OB|$ 取最小值时, 直线 l 的方程为 _____.

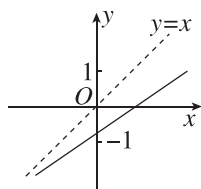
第3课时 直线方程的一般式

一、选择题

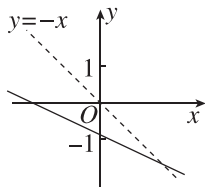
- 直线 $\sqrt{3}x + 3y + 4 = 0$ 的倾斜角为 ()
 A. $\frac{5\pi}{6}$ B. $\frac{2\pi}{3}$
 C. $\frac{\pi}{3}$ D. $\frac{\pi}{6}$
- 如果 $AB < 0, BC < 0$, 那么直线 $Ax + By + C = 0$ 不经过 ()
 A. 第一象限 B. 第二象限
 C. 第三象限 D. 第四象限
- [2024·辽宁大连高二期中] 已知直线 l 经过点 $A(3, 2)$, 且 $\boldsymbol{n} = (3, -4)$ 是直线 l 的一个法向量, 则直线 l 的方程为 ()
 A. $4x - 3y - 6 = 0$
 B. $4x + 3y - 18 = 0$
 C. $3x + 4y - 17 = 0$
 D. $3x - 4y - 1 = 0$
- 若直线 l 过点 $A(1, 0), B(2, 3)$, 则它的方程的点法式为 ()
 A. $(x-1) + 3y = 0$
 B. $3(x-1) + y = 0$
 C. $-3(x-1) + y = 0$
 D. $(x-1) - 3y = 0$
- 关于 x, y 的方程 $a^2x - ay - 1 = 0 (a \neq 0)$ 表示的直线(图中实线)可能是 ()



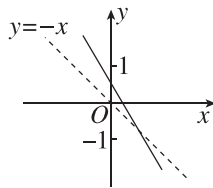
A



B



C



D

- 已知直线 l 的方程为 $x \sin \alpha + \sqrt{3}y - 1 = 0, \alpha \in \mathbf{R}$, 则直线 l 的倾斜角的取值范围是 ()
 A. $[0, \frac{\pi}{3}] \cup [\frac{2}{3}\pi, \pi)$
 B. $[0, \frac{\pi}{6}] \cup [\frac{5\pi}{6}, \pi)$
 C. $[\frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}]$
 D. $[\frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}]$
- (多选题) 已知直线 $l: mx + y + 1 = 0, A(1, 2), B(3, 3)$, 则下列结论正确的是 ()
 A. 直线 l 恒过定点 $(0, -1)$
 B. 当 $m = 0$ 时, 直线 l 的斜率为 0
 C. 当 $m = 1$ 时, 直线 l 的倾斜角为 45°
 D. 当 $m = 2$ 时, 直线 l 与直线 AB 的斜率相同
- (多选题) 已知直线 $l: ax + y - 2 + a = 0$ 在 x 轴和 y 轴上的截距相等, 则 a 的值可能是 ()
 A. 1 B. -1
 C. 2 D. -2

二、填空题

- 若直线 l 的方程为 $x - y + 3 = 0$, 则直线 l 的一个法向量的坐标是_____.
- 若方程 $(2m^2 + m - 3)x + (m^2 - m)y - 4m + 1 = 0$ 表示一条直线, 则实数 m 的取值范围是_____.
- 直线 l 经过点 $P(2, 3)$, 且与向量 $\boldsymbol{n} = (-8, 4)$ 垂直, 则直线 l 的方程为_____.
- [2024·黑龙江哈尔滨高二期末] 不论 k 为何值, 直线 $l: (2k-1)x - (k+3)y - (k-11) = 0$ 恒过定点 A , 若直线 $mx + ny = 2$ 过点 A , 且 m, n 是正实数, 则 $\frac{3}{m} + \frac{1}{2n}$ 的最小值是_____.

班级
姓名
题号
1
2
3
4
5
6
7
8

三、解答题

13. 根据下列条件分别写出直线的方程,并化为一般式.

- (1)斜率为 $\sqrt{3}$,且经过点 $A(5,3)$;
- (2)过点 $B(-3,0)$,且垂直于 x 轴;
- (3)斜率为 4,且在 y 轴上的截距为 -2;
- (4)在 y 轴上的截距为 3,且平行于 x 轴;
- (5)经过点 $(1,2)$,且与直线 $x+2y=0$ 垂直.

14. 已知直线 $l:kx-y+2+k=0(k \in \mathbf{R})$.

- (1)证明:直线 l 过定点;
- (2)若直线不经过第四象限,求 k 的取值范围;
- (3)若直线 l 交 x 轴负半轴于 A ,交 y 轴正半轴于 B , O 为坐标原点, $\triangle AOB$ 的面积为 S ,求 S 的最小值并求此时直线 l 的方程.

思维探索 选做题

15. [2024·福建漳州高二期中] 已知点 $A(2,-3), B(-3,-2)$. 若直线 $l:mx+y-m-1=0$ 与线段 AB 相交,则实数 m 的取值范围是

()

- A. $(-\infty, -\frac{3}{4}] \cup [4, +\infty)$
- B. $[-\frac{3}{4}, 4]$
- C. $(\frac{1}{5}, +\infty)$
- D. $[-4, \frac{3}{4}]$

16. 在平面直角坐标系中,如果 x 与 y 都是整数,就称点 (x, y) 为整点,下列说法中正确的是 _____ (写出所有正确说法的序号).

- ①存在这样的直线,既不与坐标轴平行又不经过任何整点;
- ②若 k 与 b 都是无理数,则直线 $y=kx+b$ 不经过任何整点;
- ③若直线 l 经过两个不同的整点,则直线 l 必经过无穷多个整点;
- ④直线 $y=kx+b$ 经过无穷多个整点的充要条件是 k 与 b 都是有理数;
- ⑤存在恰经过一个整点的直线.

班级
姓名
答题区
1
2
3
4
5
6
7
8

三、解答题

13. 已知 $\square ABCD$ 的三个顶点分别是 $A(0, 1)$, $B(1, 0)$, $C(4, 3)$, 求顶点 D 的坐标.

14. 已知直线 l_1 的方程为 $y = -2x + 3$, l_2 的方程为 $y = 4x - 2$, 直线 l 与 l_1 平行且与 l_2 在 y 轴上的截距相同, 求直线 l 的方程.

► 思维探索 选做题

15. 设集合 $A = \left\{ (x, y) \mid \frac{y-3}{x-1} = 2, x, y \in \mathbf{R} \right\}$, $B = \left\{ (x, y) \mid 4x + ay - 16 = 0, x, y \in \mathbf{R} \right\}$, 若 $A \cap B = \emptyset$, 则实数 $a =$ _____.

16. 已知 $A(1, 3)$, $B(5, 1)$, $C(3, 7)$, A, B, C, D 四点构成的四边形是平行四边形, 则点 D 的坐标为 _____.

班级
姓名
答题区
1
2
3
4
5
6
7
8

三、解答题

13. [2024·湖南张家界高二期中] 已知直线 $l_1: (a+1)x-2y-1=0$, 直线 $l_2: (2a-1)x-(a-2)y+1=0$.

- (1) 若 $l_1 \parallel l_2$, 求实数 a 的值;
 (2) 若 $l_1 \perp l_2$, 求实数 a 的值.

14. 已知直线 l_1 经过点 $(0, -2)$, 且与直线 $\sqrt{3}x - y + 3 = 0$ 平行.

- (1) 求直线 l_1 的方程;
 (2) 若直线 $l_2: x + ay + 2 = 0$ 与 l_1 互相垂直, 求直线 l_2 与两坐标轴围成的三角形的面积.

► 思维探索 选做题

15. 数学家欧拉在 1765 年提出定理: 三角形的外心、重心、垂心依次位于同一直线上, 且重心到外心的距离是重心到垂心距离的一半. 这条直线被后人称为三角形的欧拉线. 已知 $\triangle ABC$ 的顶点 $A(3, 0), B(1, 2)$, 且 $|AC| = |BC|$, 则 $\triangle ABC$ 的欧拉线的方程为 ()

- A. $x - y - 1 = 0$ B. $2x + y - 4 = 0$
 C. $x + y - 3 = 0$ D. $2x - y + 1 = 0$

16. 已知四边形 $ABCD$ 的四个顶点分别为 $A(5, -1), B(1, 1), C(2, 3), D(4, 2)$.

- (1) 试判断四边形 $ABCD$ 的形状, 并给出证明;
 (2) 求 $\angle ABC$ 的平分线所在直线的方程.

1.5 两条直线的交点坐标

一、选择题

- 直线 $x+y-2=0$ 与直线 $x-y=0$ 的交点组成的集合为 ()
 A. $\{(1,1)\}$ B. $\{(0,1)\}$
 C. $\{(0,0)\}$ D. $\{1\}$
- 直线 $2x+y+5=0$ 与直线 $kx+2y=0$ 互相垂直, 则它们的交点坐标为 ()
 A. $(-1,-3)$ B. $(-2,-1)$
 C. $(-\frac{1}{2}, -1)$ D. $(-1,-2)$
- [2023·甘肃天水高二期末] 直线 $3x+my-1=0$ 与 $4x+3y-n=0$ 的交点为 $(2,-1)$, 则 $m+n$ 的值为 ()
 A. 12 B. 10
 C. -8 D. -6
- 经过两条直线 $2x-y-3=0$ 和 $4x-3y-5=0$ 的交点, 并且与直线 $2x+3y+5=0$ 平行的直线的方程为 ()
 A. $2x+3y-7=0$
 B. $2x+3y+1=0$
 C. $3x-2y-8=0$
 D. $3x-2y-4=0$
- [2024·北京朝阳区高二期中] 若直线 $l: y=kx-\sqrt{3}$ 与直线 $2x+3y-6=0$ 的交点位于第一象限, 则直线 l 的倾斜角的取值范围是 ()
 A. $[\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{3})$ B. $(\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{2})$
 C. $(\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2})$ D. $[\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2})$
- 已知平面上三条直线 $x-2y+1=0, x-1=0, x+ky=0$, 若这三条直线将平面划分为六个部分, 则实数 k 的取值情况是 ()
 A. 只有唯一值
 B. 有两个不同值
 C. 有三个不同值
 D. 有无穷多个值
- (多选题) 若两条直线 $A_1x+B_1y+C_1=0$ 与 $A_2x+B_2y+C_2=0$ 有交点, 则该交点坐标就是方程组 $\begin{cases} A_1x+B_1y+C_1=0, \\ A_2x+B_2y+C_2=0 \end{cases}$ 的实数解. 给出以下四种说法:
 ①若方程组无解, 则两直线平行;
 ②若方程组只有一组解, 则两直线相交;
 ③若方程组只有一组解, 则两直线垂直;
 ④若方程组有无数组解, 则两直线重合.
 其中说法正确的有 ()
 A. ① B. ②
 C. ③ D. ④
- (多选题)[2024·湖南长沙高二期中] 已知三条直线 $2x-3y+1=0, 4x+3y+5=0, mx-y-1=0$ 能围成一个三角形, 则实数 m 的取值可能为 ()
 A. 2 B. $-\frac{4}{3}$
 C. $-\frac{2}{3}$ D. $\frac{4}{3}$

二、填空题

- 已知直线 $2x+3y-k=0$ 和 $x-ky+12=0$ 的交点在 y 轴上, 则 k 的值是_____.
- 直线 $ax+3y-12=0$ 与直线 $4x-y+b=0$ 垂直, 且相交于点 $P(4,m)$, 则 $b=_____$.
- 若关于 x, y 的方程组 $\begin{cases} \frac{y-2}{x-1}=a+1, \\ (a^2-1)x+(a-1)y=12 \end{cases}$ 无解, 则 a 的值为_____.
- 已知两直线 $a_1x+b_1y+1=0$ 和 $a_2x+b_2y+1=0$ 的交点为 $M(2,3)$, 则过两点 $Q(a_1, b_1), P(a_2, b_2)$ ($a_1 \neq a_2$) 的直线的方程为_____.

班级
姓名
答题区
题号
1
2
3
4
5
6
7
8

三、解答题

13. 求过两条直线 $2x - y + 3 = 0$ 与 $3x - y + 2 = 0$ 的交点, 且分别满足下列条件的直线方程:

- (1) 斜率为 $-\frac{1}{2}$;
- (2) 过点 $P(2, 3)$;
- (3) 平行于直线 $3x + y = 1$.

14. 已知直线 $3x + 4y - 2 = 0$ 与直线 $2x + y + 2 = 0$ 交于点 P .

- (1) 直线 l_1 经过点 P , 且平行于直线 $3x - 4y + 5 = 0$, 求直线 l_1 的方程;
- (2) 直线 l_2 经过点 P , 且与两坐标轴围成一个等腰直角三角形, 求直线 l_2 的方程.

思维探索 选做题

15. 已知 $M(-1, 3), N(2, 1)$, 点 P 为 x 轴上一点, 则 $|PM| + |PN|$ 取得最小值时点 P 的坐标为 _____.

16. [2024·河北石家庄高二期中] 数学家欧拉在 1765 年发现, 任意三角形的外心、重心、垂心依次位于同一条直线上, 这条直线被称为三角形的欧拉线. 在 $\triangle ABC$ 中, 已知 $A(2, 0), B(0, 4)$, 若 $\triangle ABC$ 的欧拉线的方程为 $x - y + 2 = 0$, 求:

- (1) 外心 F 的坐标;
- (2) 重心 G 的坐标;
- (3) 垂心 H 的坐标.

参考公式: 若三角形的三个顶点的坐标分别为 $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3)$, 则三角形重心的坐标为 $(\frac{x_1 + x_2 + x_3}{3}, \frac{y_1 + y_2 + y_3}{3})$.

