

3.4.1 平面向量的直角坐标及其运算

【学情分析】

学生学习了平面向量的基础知识，向量加法、减法、数乘的几何运算、共线定理，具备了学习向量的坐标的基础。从能力来看，学生具备一定的观察问题、分析问题的能力，也具备从简单的物理及生活背景中抽象出数学问题的能力。平面向量的坐标运算为用“数”的运算处理“形”的问题搭建了桥梁。学生在探究向量的运算时，可以运用数形结合、数学类比的思想方法，对知识进行理解和迁移。

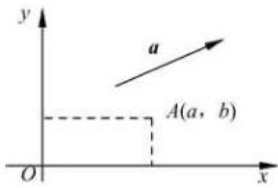
【教学目标】

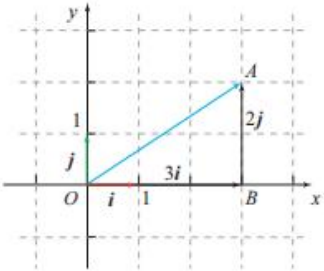
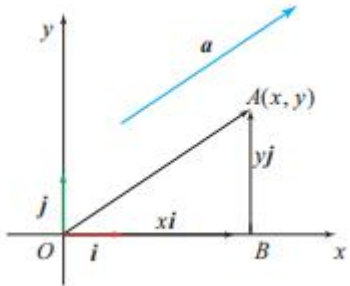
- (1) 理解平面向量的坐标表示，掌握平面向量的坐标运算。
- (2) 通过学习，帮助学生进一步理解数形结合、数学类比的思想方法，体会事物之间的联系，培养学生的辩证思维能力。

【教学重点和难点】

本节课的教学重点是平面向量的坐标表示和坐标运算，教学难点是理解平面向量的坐标表示。

【教学过程】

教学环节	教学内容	设计意图
导入	1. 平面内建立了直角坐标系，点 A 可以怎么表示？  2. 平面向量是否也有类似的表示？ 3. 在下图所示的在平面直角坐标系中，分别取与 x 轴和 y 轴的正方向同向的两个单位向量 i, j，已知点 $A(3,2)$，向量 $\overrightarrow{OA}$ 如何用向量 i, j 来表示？	教师提出问题，学生回忆，为知识的迁移做准备。

		
新课	1. 平面向量的直角坐标 一般地, 对于平面直角坐标系 xOy 中的任意一个向量 a, 如图所示, 作 $\overrightarrow{OA} = a$, 若点 A 的坐标为 (x, y), 则 $a = xi + yj$, 我们把 (x, y) 称为向量 a 在平面直角坐标系 xOy 中的坐标, 记作 $a = (x, y)$.  问题: (1) 向量的坐标与有序实数对之间是什么关系? (2) 零向量和单位向量 i, j 的坐标分别是什么? 2. 相等向量的充要条件 如果 $a = (x_1, y_1)$, $b = (x_2, y_2)$, 那么 $a = b \Leftrightarrow x_1 = x_2 \text{ 且 } y_1 = y_2.$	通过对比教学, 加深学生的印象. 通过问题的探究, 引导学生学习向量的直角坐标表示, 为运用向量知识解决几何问题奠定基础.
	例 1 如图所示, 在平面直角坐标系 xOy 中, 用单位向量 i, j 分别表示向量 $\overrightarrow{OA}$, $\overrightarrow{OB}$, $\overrightarrow{OC}$, $\overrightarrow{OD}$, 并求出它们的坐标.	通过例题, 加深学生对向量坐标的认识, 进一步理解数形结合的思想方法.

	解法略。	
	课堂练习 1. 在平面直角坐标系 xOy 中, i, j 分别为 x 轴和 y 轴正方向的单位向量. 如果 $a = -2i + 3j$, $b = -3i - j$, 则向量 a 与向量 b 的坐标分别为 $a = (\quad, \quad)$, $b = (\quad, \quad)$. 2. 如下图所示, 在平面直角坐标系 xOy 中, i, j 分别为 x 轴和 y 轴正方向的单位向量, 写出图中四个向量的坐标.	通过练习, 进一步巩固学生对向量的坐标的认识.
	3. 平面向量的坐标运算 问题: 设 $a = (x_1, y_1)$, $b = (x_2, y_2)$, λ 为实数, 试用坐标表示 $a + b$, $a - b$, λa, $a \cdot b$. 4. 始点不在原点的平面向量的坐标 问题: 设 $A = (x_1, y_1)$, $B = (x_2, y_2)$, 如何用坐标表示 $\overrightarrow{AB}$?	学生在理解的基础上, 推导坐标运算公式.

	学生讨论， 教师点拨，突出解题思路， 深化解题步骤，分解难点。 巩固理解， 提高技能，进一步培养学生的读图、识图能力，帮助学生深入理解数形结合的思想方法.
例 2 已知 $a = (4, -3)$，$b = (-6, 8)$，求： (1) $a+b$; (2) $a-b$; (3) $2a-3b$; (4) $a \cdot (2a-b)$. 解法略。 例 3 已知平行四边形 $ABCD$ 的三个顶点的坐标分别是 $A(5, -2)$，$B(0, 2)$，$C(-1, 7)$，求点 D 的坐标. 解法略。	
课堂练习 A 组题 1. 若 $a = (-2, 4)$，$b = (5, 2)$，则 $a+b = \underline{\hspace{2cm}}$， $a-b = \underline{\hspace{2cm}}$. 2. 若 $a = (4, 3)$，$b = (-3, 8)$，则 $a+b = \underline{\hspace{2cm}}$， $a-b = \underline{\hspace{2cm}}$. 3. 若 $A(3, 5)$，$B(6, 9)$，则 $\overrightarrow{AB} = \underline{\hspace{2cm}}$，$\overrightarrow{BA} = \underline{\hspace{2cm}}$. 4. 若 $A(0, 3)$，$B(0, 5)$，则 $\overrightarrow{AB} = \underline{\hspace{2cm}}$，$\overrightarrow{BA} = \underline{\hspace{2cm}}$. 5. 已知作用在坐标原点的三个力 $f_1(3, 4)$，$f_2(2, -5)$，$f_3(3, 1)$，求 $f_1+f_2+f_3$. B 组题 1. 已知 $a = \overrightarrow{AB}$，完成下列填空： (1) 若 $a = (a, b)$，$A(2, 1)$，$B(3, -2)$，则 $a = \underline{\hspace{2cm}}$， $b = \underline{\hspace{2cm}}$;	引导学生运用数形结合的思想方法，加深学生对向量坐标的运算的理解.

	(2) 若 $\mathbf{a} = (-3, 2)$, $A(1, -1)$, $B(x, y)$, 则 $x = \underline{\hspace{2cm}}$, $y = \underline{\hspace{2cm}}$; 2. 已知 $\mathbf{a} = (4, -\frac{3}{4})$, $\mathbf{b} = (-2, \frac{3}{2})$, 则 $2\mathbf{a} + 3\mathbf{b} = \underline{\hspace{2cm}}$, 若 $\overrightarrow{AB} = 2\mathbf{a} + 3\mathbf{b}$, 且点 A 的坐标为 $(-1, 1)$, 则点 B 坐标为 $\underline{\hspace{2cm}}$. 3. 已知平行四边形 $ABCD$ 的三个顶点坐标分别为 $A(-2, 1)$, $B(-1, 3)$, $C(3, 4)$, 求顶点 D 的坐标.	
小结	引导学生小结. 1. 平面向量的直角坐标. 2. 平面向量的直角坐标运算. (1) 两个向量和与差的坐标分别等于这两个向量相应坐标的和与差. (2) 一个向量的坐标等于向量终点的坐标减去始点的相应坐标. 3. 始点不在原点的平面向量的坐标.	针对学生薄弱环节或易错处进行强调和小结.