

## 6.4.1-6.4.2 平面向量的应用

### 【学习目标】

1. 能把物理问题转化为向量问题，通过向量的运算结果解释物理现象，以此培养学生的数学建模素养；
2. 会用向量方法解决简单的平面几何问题以及其他实际问题，体会向量在解决数学与实际问题中的作用；
3. 通过展示用向量解决问题的思路与方法，提升学生的数学运算素养，同时也为后续学习空间向量的运算并加以运用起到示范作用。

### 【学习指导】

#### 一、向量在几何中的应用

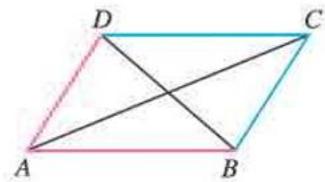
由于向量的运算和数量积运算具有鲜明的几何背景，平面几何图形的许多性质，如全等、相似、长度、夹角等都可以由向量的线性运算及数量积表示出来，因此，平面几何中的许多问题都可用向量运算的方法加以解决。

#### 任务一、向量方法解决几何问题的方法及步骤

利用向量解决平面几何问题时，有两种思路：一种思路是选择一个基底(而选择的基底的长度和夹角应该是已知的，这样方便计算)，利用基向量表示相关的向量；另一种思路是建立坐标系，求出题目中涉及到的向量的坐标。这两种思路都是通过向量的计算获得几何命题的证明。下面通过具体实例，说明向量方法在平面几何中的应用。

例 1. 如图，已知平行四边形  $ABCD$ ，你能发现对角线  $AC$  和  $BD$  的长度与两条邻边  $AB$  和  $AD$  的长度之间的关系吗？

(用两种思路求解)



向量解决几何问题就是把点、线、面等几何要素用向量加以表示，通过对这些向量之间的运算求解，把这些计算的结果翻译成关于点、线、面的相应结果，可以简单表述为：

“形到向量→向量的运算→向量和数到形”。

总结归纳：用向量方法处理平面几何问题的步骤是什么？

## 任务二、向量方法解决平面几何问题的常见类型

已知线段 $AB$ 和 $CD$ ，利用向量方法可以解决 $AB$ 和 $CD$ 的平行、垂直、夹角及长度等问题.

探究、已知 $\overrightarrow{AB}=(x_1, y_1)$ ,  $\overrightarrow{CD}=(x_2, y_2)$ ,

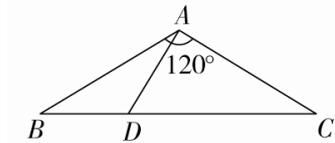
问题 1. 如何证明 $AB$ 和 $CD$ 平行或共线?

问题 2. 如何证明 $AB$ 和 $CD$ 垂直?

问题 3. 如何求 $AB$ 和 $CD$ 成的角的大小?

问题 4 如何求线段  $AB$  的长度?

例 2.如图，在 $\triangle ABC$  中， $\angle BAC=120^\circ$ ， $AB=AC=3$ ，点  $D$  在线段  $BC$  上，且  $BD=\frac{1}{2}DC$ . 求：(1) $AD$  的长；(2) $\angle DAC$  的大小.



思考：你还能用其他方法求解吗？

## 三、向量在物理中的应用

向量再物理中的应用，实际上是先把物理问题转化为向量问题，然后通过向量的运算解决转化而得到的向量问题，最后再用所得的结果解释物理现象。下面通过实例来具体分析向量在解决物理问题中的应用。

例 3. 在日常生活中我们有这样的经验：两个人共提一个旅行包，两个拉力夹角越大越费劲；在单杆上做引体向上运动，两臂夹角越小越省力，你能从数学角度解释这种现象吗？

你还能举出一些用向量知识求解物理中的问题吗？

总结归纳：用向量方法解决物理问题的一般思路？