第六章　平面向量初步

6.3　平面向量线性运算的应用

学习任务	核心素养
1．会用向量法计算或证明平面几何中的相关问题．(**重点**) 2．会用向量法解决某些简单的物理学中的问题．(**难点**)	1．通过向量在几何中应用的学习，培养数学运算及数学建模核心素养． 2．通过向量在物理中的应用，培养数学建模的核心素养．

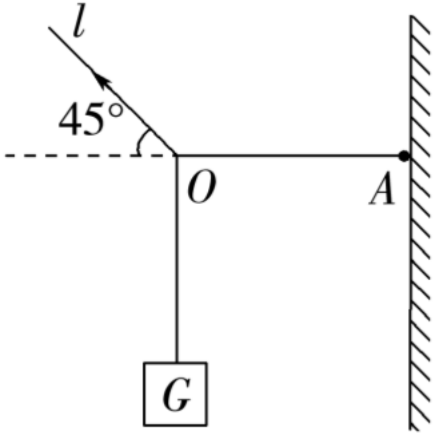
01

必备知识·情境导学探新知

知识点1

知识点2

情境与问题



如图所示，在细绳l上作用着一个大小为200 N，与水平方向的夹角为45°的力，细绳上挂着一个重物，使细绳的另一端与水平面平行.

问题：(1)水平方向 OA 上的拉力多大？

(2)物重 G 是多少？

[提示]　(1)$200\times\cos 45°=100\sqrt{2}$(N)，方向向右.

(2)$200\times\sin 45°=100\sqrt{2}$(N).

知识点 1　向量在平面几何中的应用

(1)证明线线平行问题，包括相似问题，常用向量平行(共线)的等价条件：$\boldsymbol{a}/\!/\boldsymbol{b}(\boldsymbol{a}\neq\boldsymbol{0})\Leftrightarrow\boldsymbol{b}=\lambda\boldsymbol{a}\Leftrightarrow x_1y_2=x_2y_1[\boldsymbol{a}=(x_1,\ y_1),\ \boldsymbol{b}=(x_2,\ y_2)]$.

(2)求线段的长度或证明线段相等，可以利用向量的线性运算、向量模的公式：$|\boldsymbol{a}|=\sqrt{x^2+y^2}$.

(3)要证 A，B，C 三点共线，只要证明存在一实数 $\lambda\neq 0$，使$\overrightarrow{AB}=\lambda\overrightarrow{AC}$，或若 O 为平面上任一点，则只需要证明存在实数 λ，μ(其中 $\lambda+\mu=1$)，使$\overrightarrow{OC}=\lambda\overrightarrow{OA}+\mu\overrightarrow{OB}$.

体验 1. 若$|\overrightarrow{AB}|=|\overrightarrow{AD}|$且$\overrightarrow{BA}=\overrightarrow{CD}$，则四边形 $ABCD$ 的形状为(　　)

A. 平行四边形　　B. 矩形

C. 菱形　　D. 等腰梯形

C　[由$\overrightarrow{BA}=\overrightarrow{CD}$可知，四边形 $ABCD$ 为平行四边形．又因为$|\overrightarrow{AB}|=|\overrightarrow{AD}|$，所以四边形 $ABCD$ 为菱形．]

知识点 2　向量在物理中的应用

(1)力向量

力向量与自由向量不同，它包括大小、方向、作用点三个要素．在不考虑作用点的情况下，可利用向量运算法则进行计算．

(2)速度向量

一质点在运动中每一时刻都有一个速度向量，该速度向量可以用有向线段表示．

(3)将物理量转化为向量之后，可以按照向量的运算法则进行计算．

体验 2．已知三个力 $\boldsymbol{f}_1=(-2,-1)$，$\boldsymbol{f}_2=(-3,2)$，$\boldsymbol{f}_3=(4,-3)$同时作用于某物体上一点，为使物体保持平衡，再加上一个力 $\boldsymbol{f}_4$，则 $\boldsymbol{f}_4=$(　　)

A．$(-1,-2)$　　B．$(1,-2)$

C．$(-1,2)$　　D．$(1,2)$

D　[由物理知识知 $\boldsymbol{f}_1+\boldsymbol{f}_2+\boldsymbol{f}_3+\boldsymbol{f}_4=\boldsymbol{0}$，

故 $\boldsymbol{f}_4=-(\boldsymbol{f}_1+\boldsymbol{f}_2+\boldsymbol{f}_3)=(1,2)$．]

体验 3．一条河的宽度为 d，水流的速度为 $\boldsymbol{v}_2$，一船从岸边 A 处出发，垂直于河岸线航行到河的正对岸的 B 处，船在静水中的速度是 $\boldsymbol{v}_1$，则在航行过程中，船的实际速度的大小为(　　)

A．$|\boldsymbol{v}_1|$

B．$\sqrt{|\boldsymbol{v}_1|^2+|\boldsymbol{v}_2|^2}$

C．$\sqrt{|\boldsymbol{v}_1|^2-|\boldsymbol{v}_2|^2}$

D．$|\boldsymbol{v}_1|-|\boldsymbol{v}_2|$

C　[画出船过河的简图(图略)可知，实际速度是 $\boldsymbol{v}_1$ 与 $\boldsymbol{v}_2$ 的和，由勾股定理知选 C．]

02

关键能力·合作探究释疑难