2.1平面向量的实际背景及基本概念

创设情境

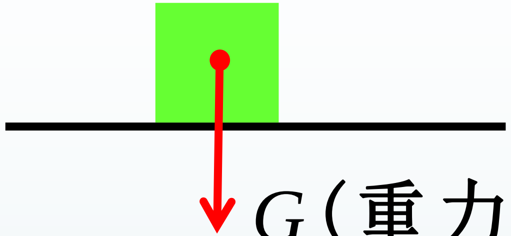
问题1-1. 你从家到学校有几条不同的路线？

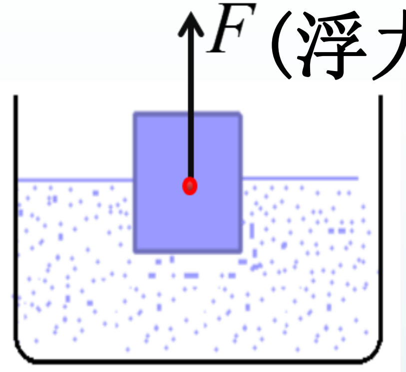
问题1-2. 你会怎样描述学校相对于你家的准确位置呢？

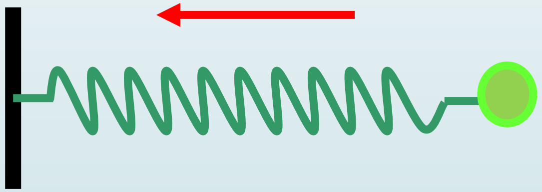
问题1-3. 从物理学科的角度看，你用的是哪种物理量？你还能举出物理学科中类似的量吗？

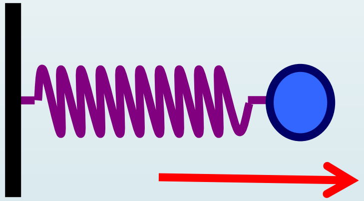
位移

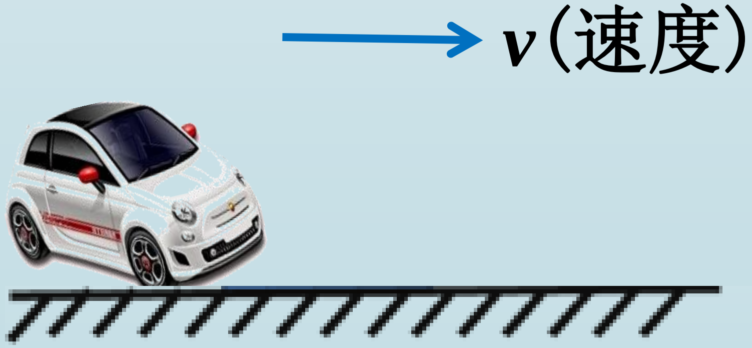

淮南四中
技术学院
淮南站
大通区
长山
周集坝公园
淮南互联网
经济产业园
家
S（位移）


G（重力）


F（浮力）


F（被拉伸的弹簧的弹力）


（被压缩的弹簧的弹力）F


v（速度）

问题1-4. 物理学中，把既有大小又有方向的量称为<u> 矢量 </u>，为什么叫矢量呢？你能说出含有“矢”字的成语吗？

问题1-5. 如果把物理学中的矢量迁移到数学中，请你给它命名，你会如何称呼它呢？

向量

生成概念

一、向量的定义

在数学中，把既有大小，又有方向的量叫做向量.（物理学中称为矢量）

把只有大小，没有方向的量叫做数量.（物理学中称为标量）

如质量、密度、长度、面积、体积等.

例1-1 下列各量中，哪些是向量？哪些是数量？

(1)路程；(2)位移；(3)风速；(4)速率；

(5)加速度；(6)摩擦力；(7)海拔；(8)温度.

本章所研究的向量都是在同一平面内的向量,所以称为平面向量.

问题2-1. 要想进一步研究向量这种新的数学对象，先要搞清楚如何表示它. 你能想起数量有哪些表示方法吗？

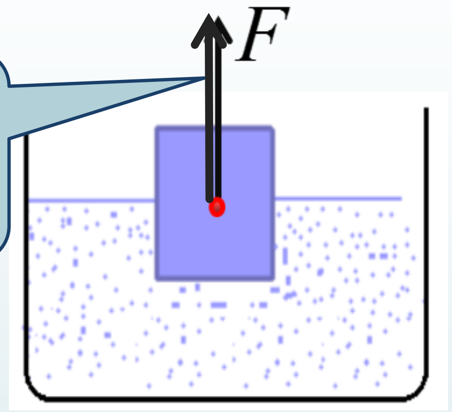
几何表示法 ——实数常用数轴上的点表示

字母表示法 ——小写字母a，b，c…

问题2-2. 向量既有代数特征（大小），又具有几何特征（方向），可以用什么图形表示呢？

物理学中如何表示矢量

有向线段



数学中如何表示向量

类比

B

有向线段 $\overrightarrow{AB}$

A

何为有向线段？以前学过的三角函数线就是用有向线段表示的图形.带有方向的线段叫做有向线段.在有向线段的终点处画上箭头代表它的方向.以A为起点、B为终点的有向线段记作 $\overrightarrow{AB}$ ，起点写在终点的前面.

问题2-3. 一条有向线段由哪几个基本要素所确定？

起点、方向和长度.

把线段**AB**的长度叫做有向线段$\overrightarrow{AB}$ 的长度，记作 $|\overrightarrow{AB}|$.

二、向量的表示法

1. 几何表示：有向线段

画图时，线段按一定比例(标度)画出.其中有向线段的长度表示向量的大小，箭头所指的方向表示向量的方向，这样我们就可用有向线段表示向量.

2. 字母表示：$\overrightarrow{AB},\overrightarrow{DC}$ 或$\vec{a},\vec{b},\vec{c}\cdots$ 注意书写体与印刷体的区别.

问题3-1. 与有向线段相比较，构成向量的要素有哪些呢？

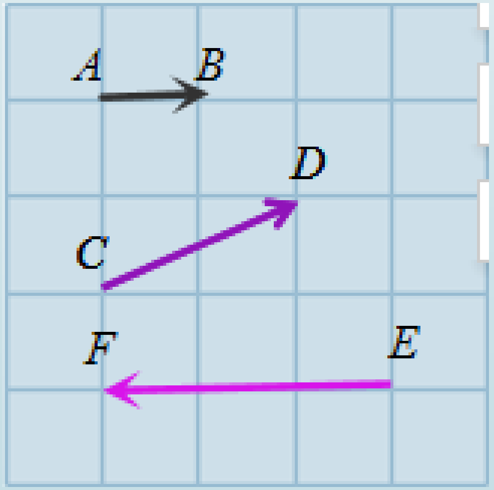
三、向量的要素

1. 向量的模

向量 $\overrightarrow{AB}$ 的大小，也就是向量 $\overrightarrow{AB}$ 的长度或称模，记作 $\left|\overrightarrow{AB}\right|$.

向量的模来源于英语vector module音译的说法.

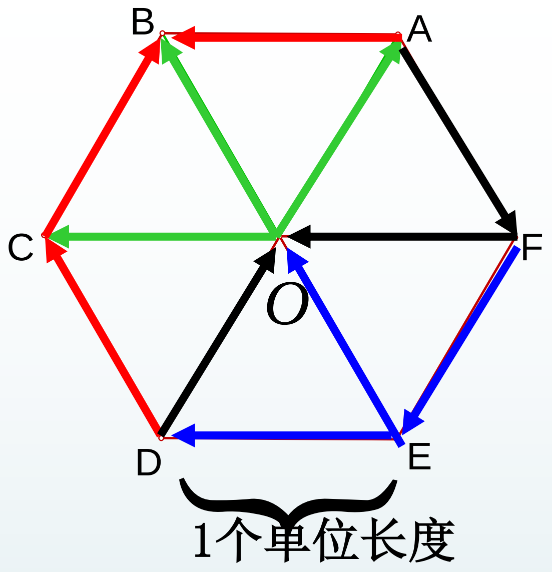
问题3-2. 在生活中，我们都有这样一种经验：“高铁的速度比汽车快”，从向量的要素的角度来看，这句话比较的是二者的哪一方面的要素呢？



问题3-3. 如右图所示 $\left|\overrightarrow{AB}\right|<\left|\overrightarrow{CD}\right|<\left|\overrightarrow{EF}\right|$,是否等同于 $\overrightarrow{AB}<\overrightarrow{CD}<\overrightarrow{EF}$ ？

向量的模是数量，实数是可以比较大小的，
而向量有方向，不能比较大小.

问题3-4. 如图，在边长为1的正六边形$ABCDEF$中，点O是正六边形的中心. 观察图中的向量，你能发现它们有什么异同？



1.1单位向量

长度（模）等于1个单位长度的向量叫作单位向量.

问题3-5. 单位向量是不是唯一的？单位向量之间有什么区别？

问题3-6. 实数中除了1以外，还有哪个数比较特殊？向量中是否存在与之类似的特殊向量？

1.2 零向量

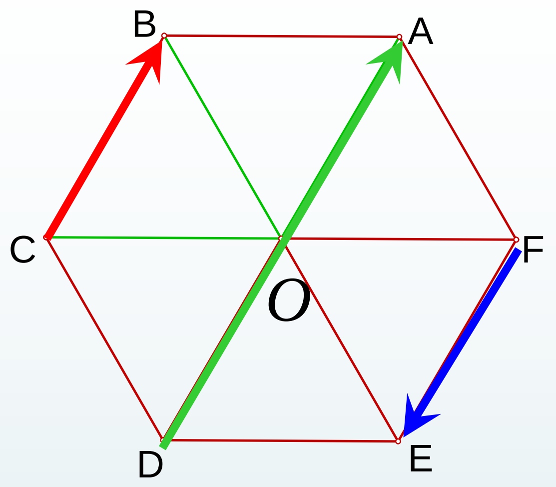
长度（模）等于0的向量叫作零向量，记作 $\vec{0}$.　注意零向量与实数0书写的区别

零向量不是没有方向，规定：零向量的方向是任意的.

零向量的几何表示是一个点（有向线段的起点和终点重合）.

零向量、单位向量都是根据模的特殊性得到的两种特殊向量，对方向没有限制.下面再从方向出发研究向量

问题4-1. 如图，在正六边形$ABCDEF$中，点O是正六边形的中心. 观察图中的一组向量，它们有什么区别与联系？



$\overrightarrow{CB},\overrightarrow{DA},\overrightarrow{FE}$的方向相同或相反，它们所在的直线互相平行.

如果请你给这类向量命名，你会称它们为？

2. 平行向量

方向相同或相反的非零向量叫做平行向量. 记作$\vec{a}//\vec{b}$.

$\overrightarrow{CB},\overrightarrow{DA},\overrightarrow{FE}$是平行向量，记作$\overrightarrow{CB}//\overrightarrow{DA}//\overrightarrow{FE}$.

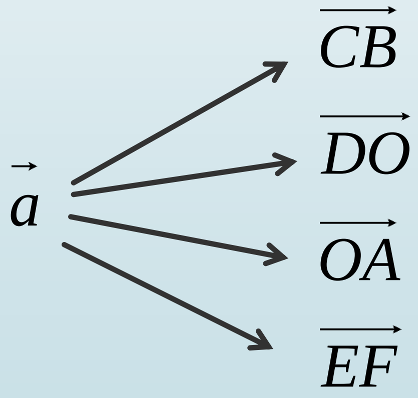
问题4-2. 对于零向量怎么办呢？

规定：零向量与任一向量平行，即对于任一向量$\vec{a}$，都有$\vec{0}//\vec{a}$.

问题4-6. 有向线段等同于向量吗？二者有何区别与联系？

（1）只要大小和方向相同，则两个向量就是相等向量；（2）有向线段有起点、大小和方向三个要素，起点不同，尽管大小和方向相同，也是不同的有向线段. 即向量和有向线段是两个不同的概念.

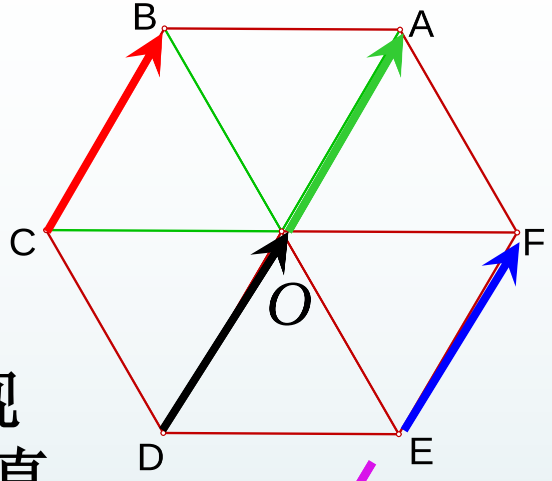
由于有向线段具有长度和方向双重特征，所以向量可以用有向线段表示，但不能说向量就是有向线段，二者只是一种对应关系, 而且是一对多.



问题4-7. 向量究竟有几个要素？

向量只有大小和方向两个要素，与起点位置无关.

问题4-8. 根据相等向量的定义，你发现向量可以在平面内做何种变换（运动）？

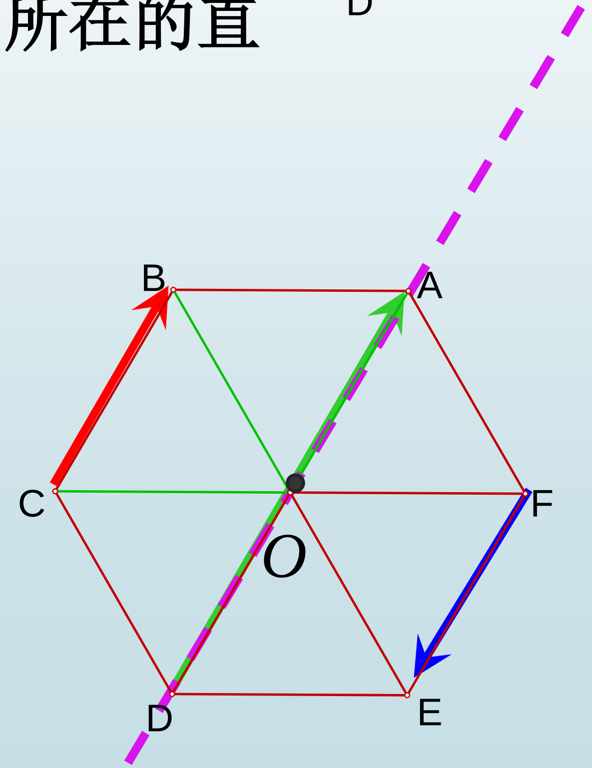


有向线段 $\overrightarrow{CB}, \overrightarrow{DO}, \overrightarrow{OA}, \overrightarrow{EF}$ 代表的是相等向量，可以看作同一个向量，从运动的观点来看，对于一个向量，只要不改变它的大小和方向，是可以平行移动的，并且与有向线段的起点的选取无关.

问题4-9. 如图，在正六边形***ABCDEF***中，点***O***是正六边形的中心. 观察图中的一组向量，若把它们的起点都平移到点***O***处，它们所在的直线有怎样的位置关系?

平移后的向量在同一条直线上.

如果让你给此时的向量命名，你会称它们为?



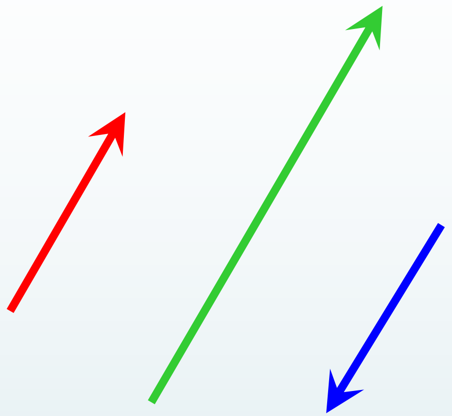
问题4-10. 这里的共线向量是如何获得的？如果把这些共线向量平移回去，又变成了什么向量？

问题4-11.你认为平行向量与共线向量二者之间是什么关系？

2.2共线向量

任一组平行向量都可以平移到同一直线上，

因此，平行向量也叫做共线向量.　（二者是同一个概念）



概念辨析

例2. 判断下列说法是否正确

（1）如果两个向量所在的直线互相平行，那么这两个向量是平行向量. （√）

（2）平行向量所在的直线一定互相平行. （×）

（3）如果两个非零向量是共线向量，那么这两个向量一定在同一条直线上. （×）

向量的平行、共线与平面几何中线段的平行、共线是不同的概念，平行向量（共线向量）对应的有向线段既可以平行也可以共线.

（4）若两个向量是相等向量，则这两个向量平行. （　） √

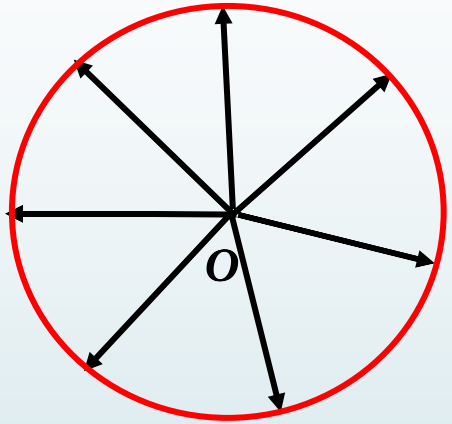
（5）若两个非零向量平行，则这两个向量是相等向量. （　） ×

（6）不相等的向量一定不是平行向量. （×）

知识应用

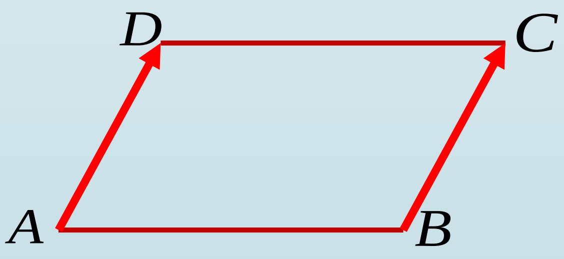
例3-1 若把平面上所有单位向量的起点平移到同一点O，那么它们的终点的集合构成什么图形？

以O为圆心，半径为1的圆.

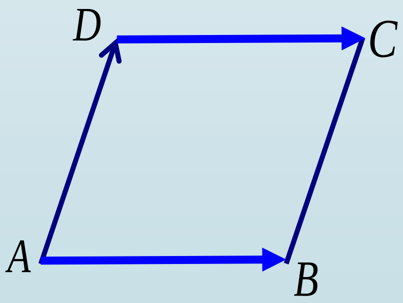


例3-2 根据下列小题的条件，分别判断四边形$ABCD$的形状：

（1）$\overrightarrow{AD}=\overrightarrow{BC}$；



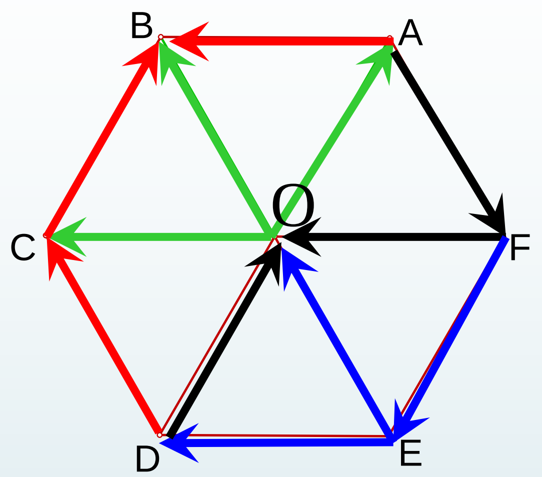
（2）$\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{DC}$且 $|\overrightarrow{AB}|=|\overrightarrow{AD}|$



（1）四边形$ABCD$是平行四边形.

（2）四边形$ABCD$是菱形.

例4 如图，设O为正六边形$ABCDEF$的中心，分别写出图中与 $\overrightarrow{OA}$、$\overrightarrow{OB}$、$\overrightarrow{OC}$ 相等的向量.



$$\overrightarrow{OA}=\overrightarrow{CB}=\overrightarrow{DO}$$

$$\overrightarrow{OB}=\overrightarrow{DC}=\overrightarrow{EO}$$

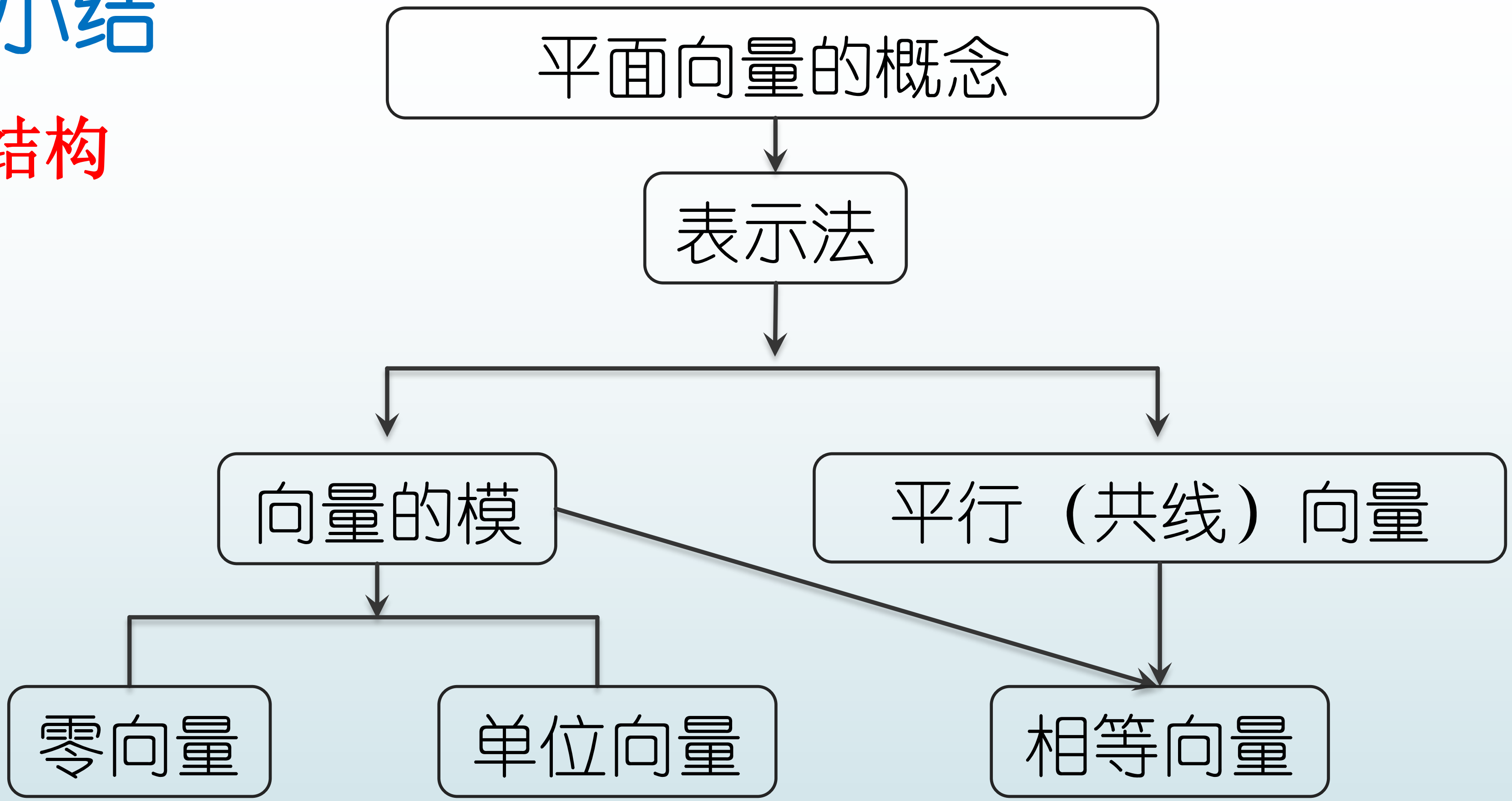
$$\overrightarrow{OC}=\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{ED}=\overrightarrow{FO}$$

变式一：与向量$\overrightarrow{OA}$长度相等的向量有多少个？ 11个

变式二：与向量$\overrightarrow{OA}$共线的非零向量有哪些？ $\overrightarrow{CB}$,$\overrightarrow{DO}$,$\overrightarrow{FE}$

课堂小结

知识结构



思想方法　由特殊到一般，数形结合，类比

核心素养　数学抽象，逻辑推理

分层作业

基础作业

教材$P77$　习题2. 1A组1, 2, 3, 4, 5；B组2

拓展作业

辨析：(1)角按照终边旋转方向可以分为正角，负角和零角，所以角度是向量.
(2)直角坐标平面内的x轴、y轴都是向量.

教材$P78$　阅读与思考《向量及向量符号的由来》

课时检测

1 判断下列说法是否正确.

（1）单位向量都相等.　（　）

（2）两个向量相等，则它们的起点相同，终点相同.　（　）

（3）两个有共同起点而长度相等的向量, 它们的终点必相同.　（　）

（4）物理学中的作用力与反作用力是一对共线向量.　（　）

（5）若非零向量 $\overrightarrow{AB}//\overrightarrow{CD}$，则线段 $AB//CD$.　（　）

（6）若 $\vec{a}//\vec{b}$，且 $\vec{b}//\vec{c}$，则 $\vec{a}//\vec{c}$;　（　）

（7）非零向量 $\vec{a}$ 与 $\vec{b}$，若 $|\vec{a}|=|\vec{b}|$，则 $\vec{a}$ 与 $\vec{b}$ 的方向相同或相反.　（　）

（8）若 $\vec{a}$ 与 $\vec{b}$ 同向, 且 $|\vec{a}|>|\vec{b}|$, 则 $\vec{a}>\vec{b}$.　（　）

2. 下面几个命题：

（1）若$|\vec{a}|=0$，则$\vec{a}=0$.

（2）若$\vec{a}=\vec{b},\vec{b}=\vec{c}$，则$\vec{a}=\vec{c}$.

（3）若$\vec{a}//\vec{b}$，则$\vec{a}=\vec{b}$.

（4）若$|\vec{a}|=|\vec{b}|$，则$\vec{a}=\vec{b}$.

（5）若向量$\vec{a}$与$\vec{b}$不共线，则$\vec{a}$与$\vec{b}$都是非零向量.

（6）有相同起点的两个非零向量不平行.

其中正确的个数是（ C ）

A. 0　　**B.** 1　　**C.** 2　　**D.** 3

3. 设O为正$\triangle ABC$的中心, 则向量AO, BO, CO是 ( )

A. 相等向量　　B. 模相等的向量

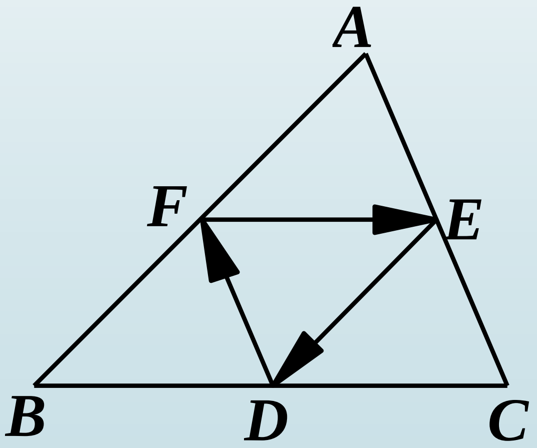
C. 共线向量　　D. 共起点的向量

4．如图，$\triangle ABC$中，D，E，F分别是边BC，AB，CA的中点，在所有以A、B、C、D、E、F为端点的有向线段所表示的向量中，

（1）与向量$\overrightarrow{FE}$共线的有______________.

（2）与向量$\overrightarrow{DF}$的模相等的有 ______________.

（3）与向量$\overrightarrow{ED}$相等的有______________.



5. 如图，四边形$ABCD$为正方形，$\triangle BCE$为等腰直角三角形. 以图中各点为起点和终点, 写出：

与向量$\overrightarrow{AB}$模相等的向量：________________

与向量$\overrightarrow{AB}$共线的向量：________________

与向量$\overrightarrow{AB}$相等的向量：________________

与向量$\overrightarrow{EC}$相等的向量：________________