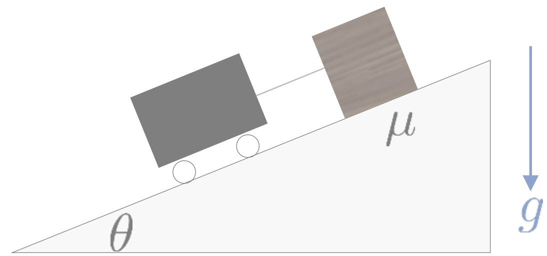
2016级数学系普物1



数学与应用数学专业

主讲人：刘世东

2017-2018学年第1学期

物理工程学院

F废话前面的废话

eihuaqianmiandefeihua

自我介绍，教材，考核等……

Made By S Liu

1. 自我介绍

刘世东

男

快30岁

四川大学-核物理-理学学士

中科院近代物理所-粒子物理与原子核物理-理学博士

物理楼

220#

iamstone6@163.com

170-8003-5531

492294008

2. 教材

授课的主要依据

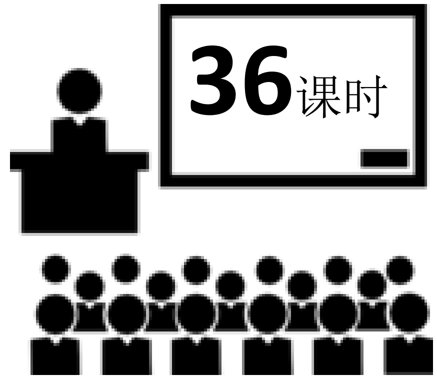
程守洙 江之永

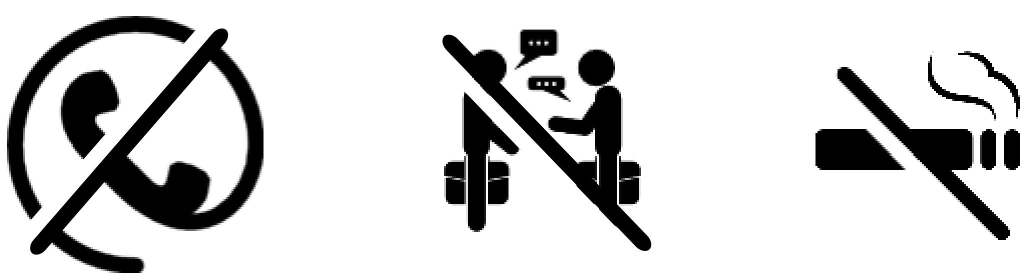
第 5 版

力学部分

参考书：
赵凯华，<新概念力学>
杨维纮，<力学>
漆安慎，<力学>

3. 学时安排与考核





X绪论
u l u n

帮物理吹吹牛，附带说一下矢量……

万物之理

世界是物理的

物质/物体

固，液，气

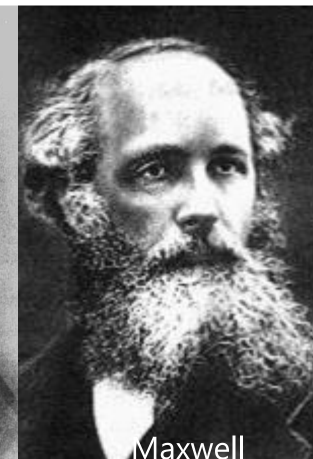
等离子体

场：电磁场，引力场

最基本最普遍的形式　运动　运动是绝对的　世界是运动的

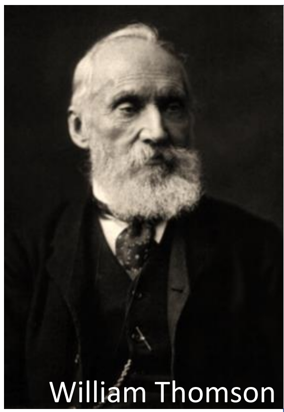
- 机械运动 —— 力学
- 热运动 —— 热学
- 电磁运动 • • • —— 电磁学

物理学的发展



16-17世纪后半期: 经典力学	18-19世纪末: 热学	18-19世纪末: 电磁学
经	典　　　　物	理

物理学的发展



开尔文在一次演讲中说道："动力学理论断言，热和光都是运动的方式。但现在这一理论的优美性和明晰性却被**两朵乌云**遮蔽，显得黯然失色了……(The beauty and clearness of the dynamical theory, which asserts heat and light to be modes of motion, is at present obscured by two clouds)"

物 理 大 厦 已 经 落 成 ， 所 剩 只 是 一 些 修 饰 工 作

迈克尔逊莫雷实验 → 相对论

黑体辐射 → 量子力学

20世纪物理学基础 ● ● ● ● ● ●

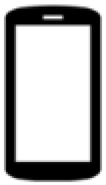
粒子物理

天体物理

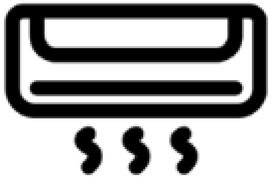
非线性物理

物理学的影响

三大件


手机


WIFI

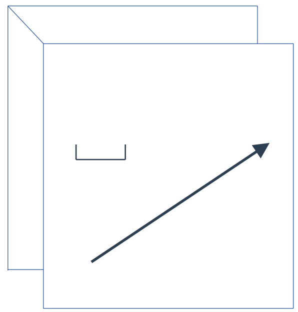

空调

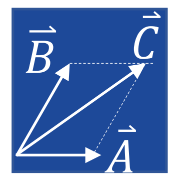
物理学研究的方法

你要学什么

只学**基本**内容，掌握物理学的**基础**理论，扩大知识面

定义：有大小有方向，且加减运算遵从平行四边形定则的物理量





表示方法：用黑体字母或带箭头的字母表示, 如***A***或者$\vec{A}$或者$\vec{A}$.

Example:

速度 $\vec{v}$, 加速度 $\vec{a}$, 力 $\vec{F}$, 动量 $\vec{p}$, 角动量 $\vec{L}$ ……

<u>See also:标量</u>

只有大小没有方向的物理量，如质量m，时间t

App. 附录-矢量的加减法

矢量的大小称之为模，常用 A 或者 $|\boldsymbol{A}|$ 表示，恒正.

模为1的矢量为单位矢量，通常用 $\vec{e}$ 表示. 则任意矢量 $\vec{A}$

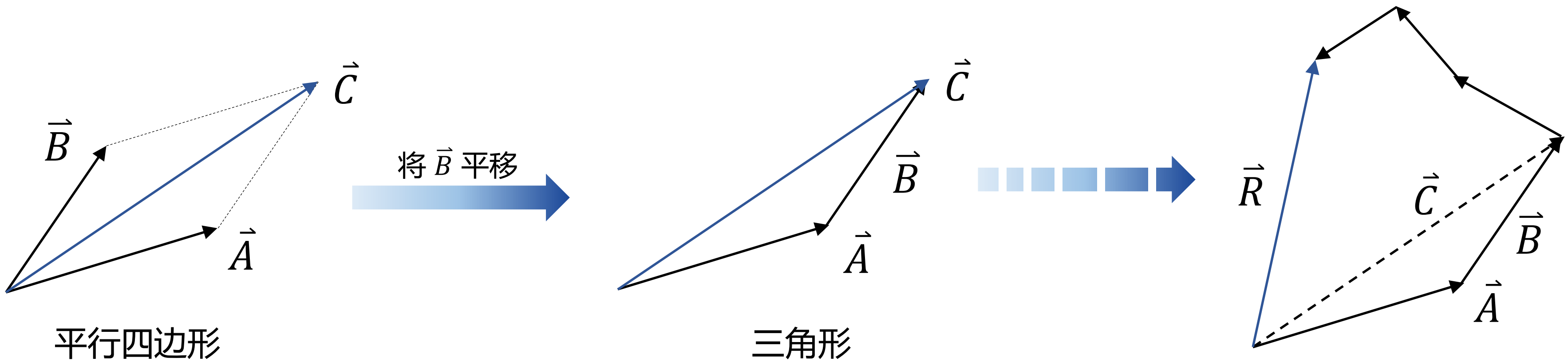
$$\vec{A} = A\vec{e}_A$$

数乘

$$-\vec{A} = -A\vec{e}_A$$

矢量的加减法遵从平行四边形法则→三角形法则.

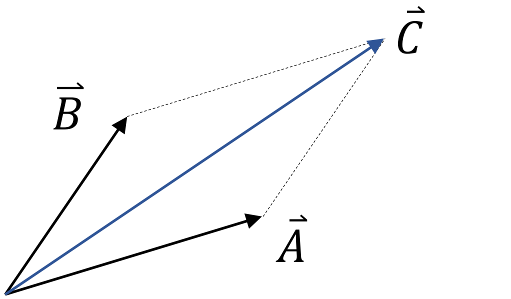
$$\vec{A} + \vec{B} = \vec{C}$$

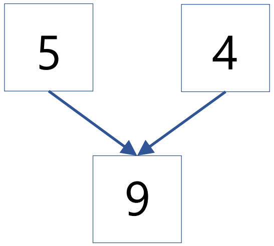


App. 附录-矢量的合成与分解

以二维为例：

$$\vec{A}+\vec{B}=\vec{C}$$





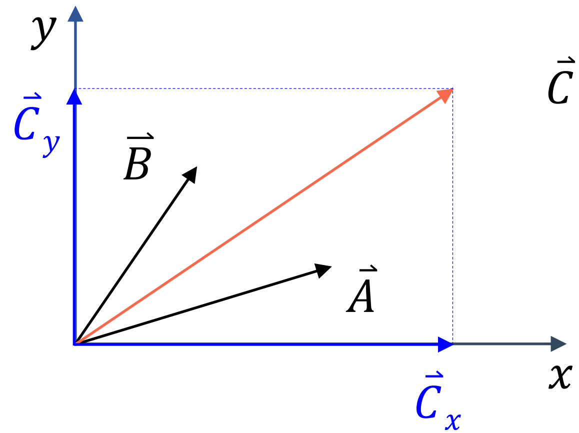
合成

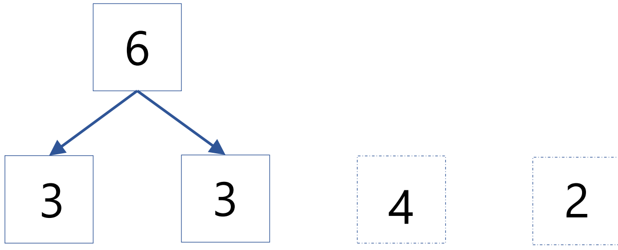
逆运算

分解

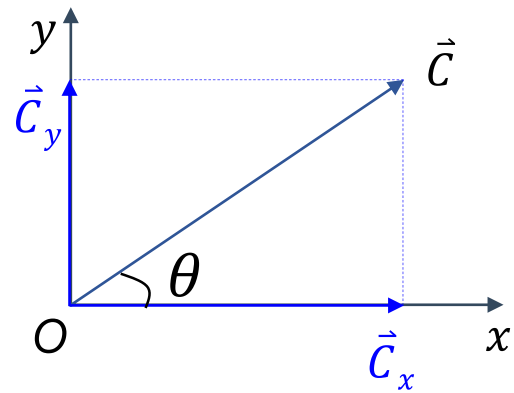
两个矢量合成一个特定矢量.

一个特定矢量可以有**无数**种矢量合成，最常用**直角分解**.





App. 附录-矢量的直角分解



$$\theta = (\widehat{\vec{A},\vec{B}})$$

直角分解又叫正交分解

$$\vec{C} = \vec{C}_x + \vec{C}_y$$

$$C_x = C\cos\theta$$

$$C_y = C\sin\theta$$

$$\theta = \arctan\frac{C_y}{C_x}$$

$$C = \sqrt{{C_x}^2 + Cy^2}$$

C 是矢量 $\vec{C}$ 的模

$$C = Cx\vec{i} + C_y\vec{j} = (C_x, Cy)$$

$\vec{i}$, $\vec{j}$ 是 x, y 轴单位向量

App. 附录-矢量的乘法

$$\vec{A} = A_x\vec{i} + A_y\vec{j} + A_z\vec{k} \qquad \vec{B} = B_x\vec{i} + B_y\vec{j} + B_z\vec{k}$$

数乘

$m\vec{A}$

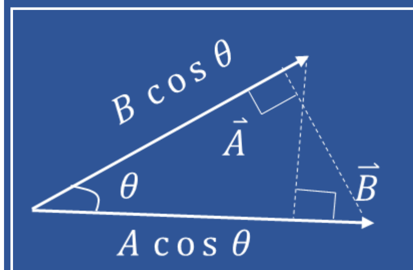
结果是一个矢量：此矢量的大小为原来的m倍，且当

- $m > 0$时，矢量与$\vec{A}$同向；
- $m < 0$时，矢量与$\vec{A}$反向；
- $m = 0$时，为零矢量.

点乘

标积 $\vec{A}\cdot\vec{B}$ 点积

结果是一个标量：即 $D = \vec{A}\cdot\vec{B} = AB\cos\theta$



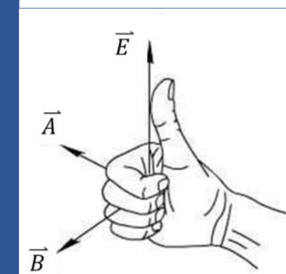
叉乘

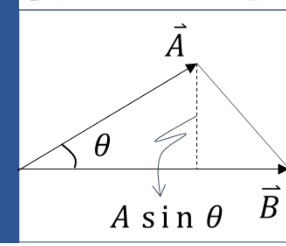
矢积 $\vec{A}\times\vec{B}$ 叉积

结果是一个矢量：其大小为 $|\vec{E}| = |\vec{A}\times\vec{B}| = AB\sin\theta$

方向遵从右手螺旋定则

几何意义：两个矢量构成的三角形的面积





$$m\vec{A} = mA_x\vec{i} + mA_y\vec{j} + mA_z\vec{k} = (mA_x, mA_y, mA_z)$$

$$\vec{A}\cdot\vec{B} = \left(A_x\vec{i} + A_y\vec{j} + A_z\vec{k}\right)\cdot\left(A_x\vec{i} + A_y\vec{j} + A_z\vec{k}\right)$$

$$= A_xB_x + A_yB_y + A_zB_z$$

叉乘稍显复杂

$$\begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ A_x & A_y & A_z \\ B_x & B_y & B_z \end{vmatrix}$$

Appl. 附录-矢量乘法的性质

点乘

$$\vec{A}\cdot\vec{A}=A^2$$

$$\vec{A}\cdot\vec{B}=\vec{B}\cdot\vec{A}$$

$$\left(\vec{A}+\vec{B}\right)\cdot\vec{C}=\vec{A}\cdot\vec{C}+\vec{B}\cdot\vec{C}$$

$$\left(\vec{A}\cdot\vec{B}\right)m=\vec{A}\cdot\left(m\vec{B}\right)=\left(m\vec{A}\right)\cdot\vec{B}$$

叉乘

$$\vec{A}\times\vec{A}=0$$

$$\vec{A}\times\vec{B}=-\vec{B}\times\vec{A}$$

$$\left(\vec{A}+\vec{B}\right)\times\vec{C}=\vec{A}\times\vec{C}+\vec{B}\times\vec{C}$$

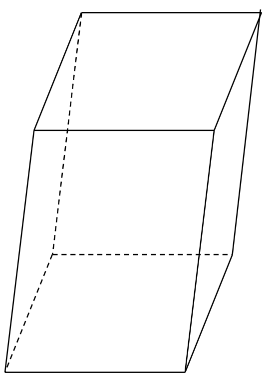
$$\left(\vec{A}\times\vec{B}\right)m=\vec{A}\times\left(m\vec{B}\right)=\left(m\vec{A}\right)\times\vec{B}$$

混合积

see Also

$$\left(\vec{A}\times\vec{B}\right)\cdot\vec{C}=\left(\vec{C}\times\vec{A}\right)\cdot\vec{B}=\left(\vec{B}\times\vec{C}\right)\cdot\vec{A}$$

体积



$$\left(\vec{A}\times\vec{B}\right)\times\vec{C}=\vec{B}\left(\vec{A}\cdot\vec{C}\right)-\vec{C}\left(\vec{A}\cdot\vec{A}\right)$$

矢量练习

√ or ×

1. $|\vec{A}|A = \vec{A} \cdot \vec{A}$

2. $\left(\vec{A} \cdot \vec{B}\right)\left(\vec{A} \cdot \vec{B}\right) = \left(\vec{A} \cdot \vec{A}\right)\left(\vec{B} \cdot \vec{B}\right)$

3. $\left(\vec{A} \cdot \vec{B}\right)\vec{C} = \vec{A}\left(\vec{B} \cdot \vec{C}\right)$

4. $\left(\vec{A} + \vec{B}\right) \cdot \left(\vec{A} - \vec{B}\right) = A^2 - B^2$

5. $\vec{A} \cdot \vec{B} = 0,\ \ \vec{A} = \vec{0}\vec{B} = \vec{0}$