

绪 论

个人简介

1. 姓名:

冯锋 (Feng Feng)

2. 联系方式:

手机: 13426417323

邮箱: F.Feng@outlook.com

办公室: 逸夫楼1409

如有任何教学问题, 请同学们及时向我反馈!

讲义下载

<http://mail.163.com>

用户名: cumtb_2017@163.com

密码: Physics

收件箱或网盘下载

首页

网易网盘

收信

写信

收件箱

红旗邮件

待办邮件

星标联系人邮件

草稿箱

已发送

其他2个文件夹

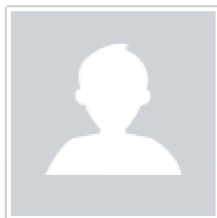
邮件标签

邮箱中心

文件中心

附件图集

签到即领
价值千元礼包
邮箱大师福利发放



cumtb_2016, 给胃美味早餐, 它给你健康体魄



未读邮件



待办邮件



联系人邮件



积分:50



健康度

【新闻】巡视组说啥了 国开行连夜拆牌坊

【新闻】胡耀邦原秘书:他家抓不出腐败分子

【新闻】遭枪杀女法官马彩云:曾是文科状元

【财经】多地现连夜抢房景象 上海豪宅秒光

【女人】“太阳的后裔”教你谈场不矫情恋爱

【房产】北京自住型商品房全汇总

【美女】黄晓明录节目被砸中要害大叫疼

【乐乎】21天坚持自我和宁泽涛一起做冠军

【娱乐】土豪! 徐子淇小儿子用“18K金”磨牙

【体育】baby遭中田搯油 小贝“儿媳”穿黑丝

【汽车】纵横TVB近40年 杨幂公公的座驾很牛

【游戏】未来最吸金游戏? Cosplay变身漫画

【房产】调查: 仅3成网友认为房价在降

【美女】AKB48高桥南露蛮腰卖力表演

只为你推荐

花田交友 | 同城约

1 Sunshine组合: 穷学生没钱炒作

2 吴佩慈为儿女办清新派对

3 大S婆婆张兰赴台看望孙女遭拒

4 kimi怀抱弟弟睡觉超有爱

5 炸裂! 这个疯子离美国总统宝座只

6 深圳名企白领换妻被抓现行 身上搜

7 安徽一女教师溺亡 此前因有偿补课

8 山东15岁少女遭5人轮奸 嫌犯猜拳

9 河南周口回应“冒名上大学”: 顶替者



香港小型飞机坠海



一周图片: 2. 20-26



游客翻监狱围墙赏花

首页

文件中心



网盘



图片



文档



音乐



视频



压缩包



其他



我的分享



邮箱附件



附件图集



网易相册

永久存储(网盘)

35.9M/1G

临时存储(云附件)



上传文件

新建文件夹

下载

删除

发送

移动

搜索所有文件



文件名



临时存储(云附件)(0个文件, 保存期限为15天, [升级保存期限到50...](#))



大学物理B1



大学物理B1.rar



绪 论

1. 什么是物理学

物理学是一门自然科学，注重于研究物质、能量、空间、时间，尤其是它们各自的性质与彼此之间的相互关系。

<http://zh.wikipedia.org/wiki/物理学>

物理学研究的基本内容

1) 物质：物质是一个科学上没有明确定义的词，一般是指**静止质量**不为零的东西。

2) 能量：**动质量**（狭义相对论）

$$E = mc^2$$

绪 论

1. 什么是物理学

物理学是一门自然科学，注重于研究物质、能量、空间、时间，尤其是它们各自的性质与彼此之间的相互关系。

<http://zh.wikipedia.org/wiki/物理学>

物理学研究的基本内容

- 3) 时间：。。。。。
 - a) 永远向前流逝（因果关系）
 - b) 时间的测量（秒的定义）
- 4) 空间：。。。。。
 - a) 空间的测量（米的定义）

铯133原子基态的
两个超精细能级间跃迁
对应辐射的9,192,631,770
个周期的持续时间

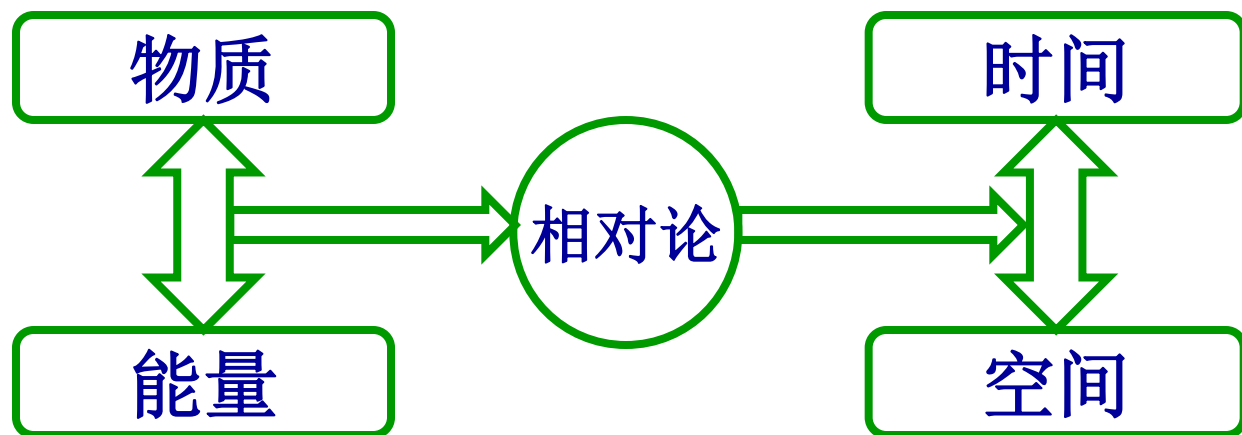
绪 论

1. 什么是物理学

物理学是一门自然科学，注重于研究物质、能量、空间、时间，尤其是它们各自的性质与彼此之间的相互关系。

<http://zh.wikipedia.org/wiki/物理学>

物理学研究的基本内容



绪 论

1. 什么是物理学

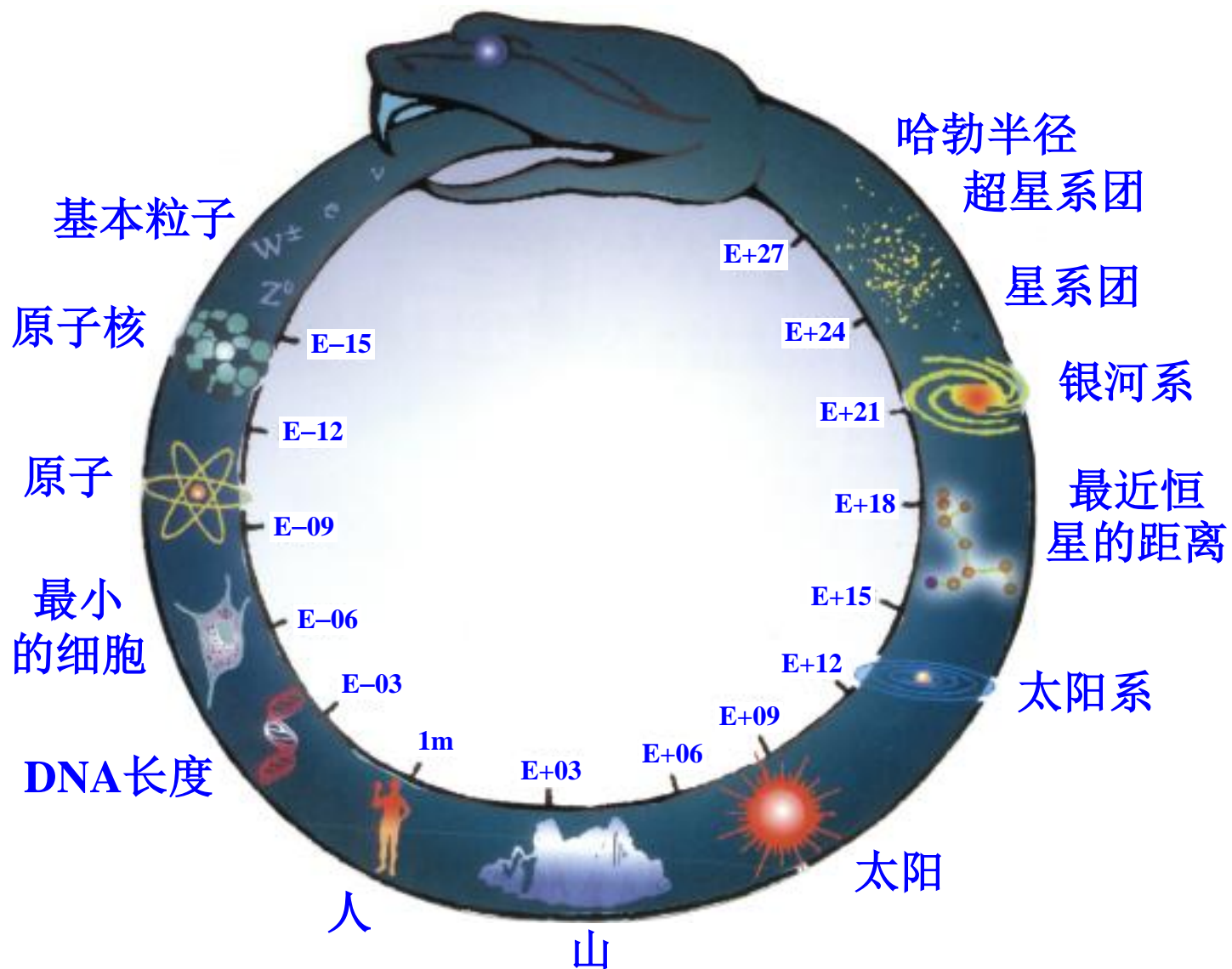
物理学是一门自然科学，注重于研究物质、能量、空间、时间，尤其是它们各自的性质与彼此之间的相互关系。

<http://zh.wikipedia.org/wiki/物理学>

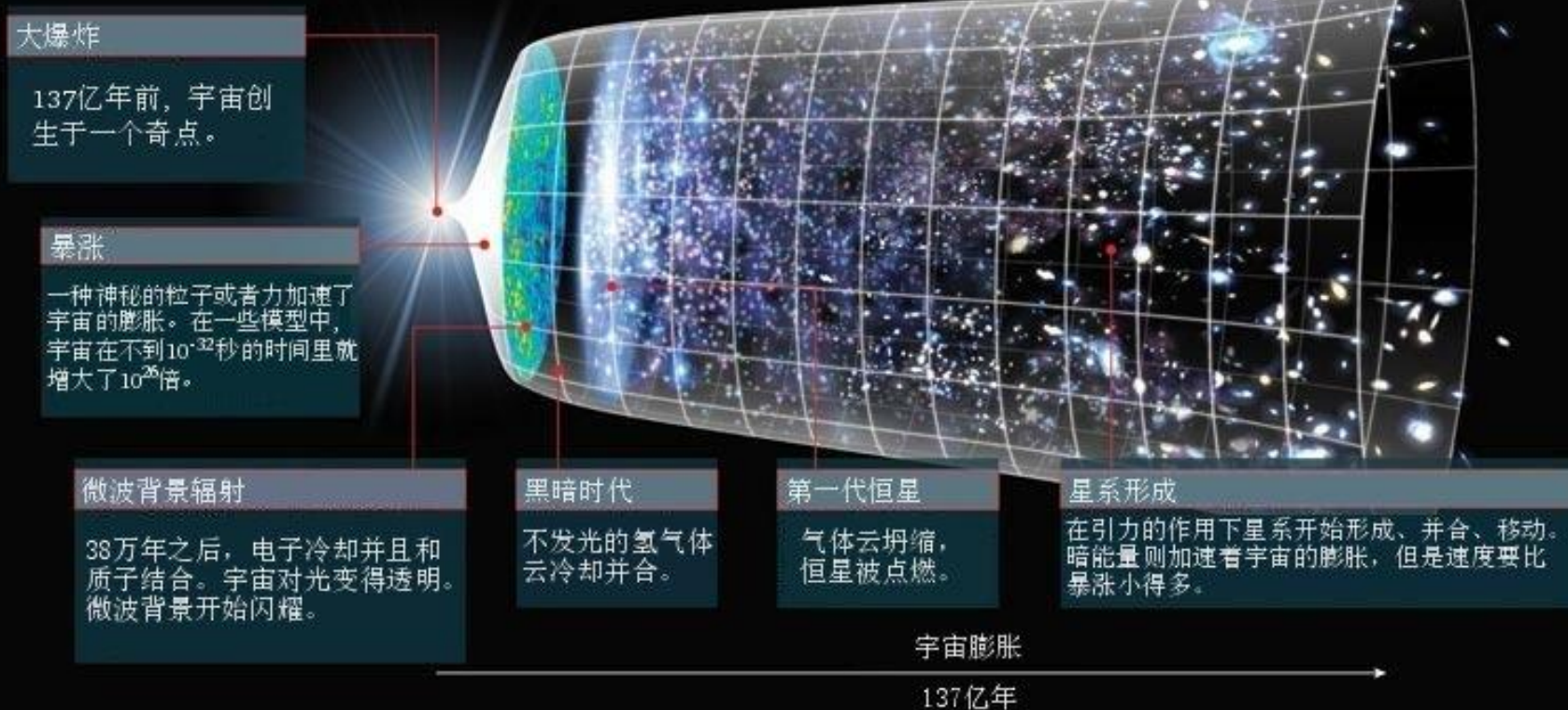
2. 物理学研究的范围

- 1) 空间尺度 (相差 10^{45} —— 10^{46})
 10^{26} m (约150亿光年) (宇宙) —— 10^{-20} m (夸克)
- 2) 时间尺度 (相差 10^{45})
 10^{18} s (150亿年) (宇宙年龄) —— 10^{-27} s (硬 γ 射线周期)
- 3) 速率范围
0 (静止) —— 3×10^8 m/s (光速)

粒子物理 + 天体物理



暴涨宇宙的时间线



暴涨宇宙的时间线 (NASA/WMAP SCIENCE TEAM)

3. 物理学与技术

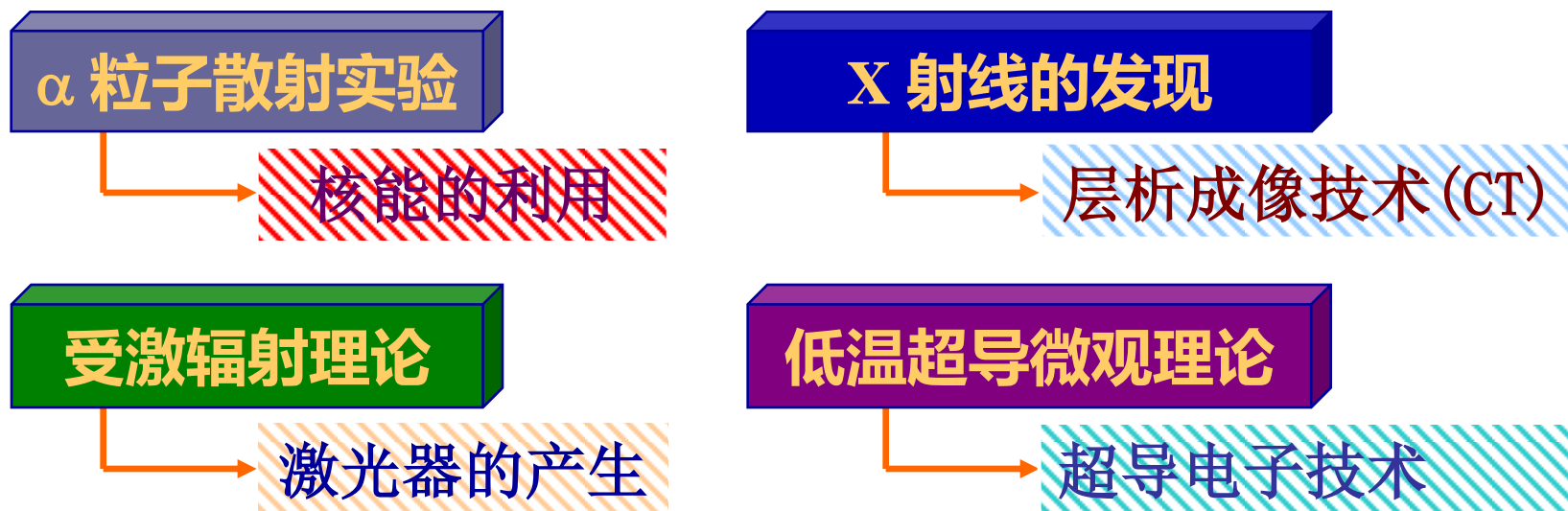
- 热机的发明和使用，提供了第一种模式：

技术 —— 物理 —— 技术

- 电气化的进程，提供了第二种模式：

物理 —— 技术 —— 物理

20世纪，物理学被公认为科学技术发展中最重要带头学科



电子计算机的诞生

- 1925 ~ 26年 建立了量子力学
- 1926年 建立了费米—狄拉克统计
- 1927年 建立了布洛赫波的理论
- 1928年 索末菲提出能带的猜想
- 1929年 派尔斯提出禁带、空穴的概念
同年贝特提出了费米面的概念
- 1947年 贝尔实验室的巴丁、布拉顿和肖克利发明了晶体管，标志着信息时代的开始
- 1957年 皮帕德测量了第一个费米面
- 1962年 发明了集成电路
- 70年代后期 出现了大规模集成电路

大学物理A/B 主要内容

第一学期(64学时):

经典力学、相对论力学、振动与波、热学

第二学期 (56学时):

电学、磁学、电磁感应、光学、量子物理

教材、参考书

1. 《大学物理》，吴百诗主编，第三次修订本，西安交通大学出版社。
2. 《普通物理学》，程守洙、江之永主编，第五版，高等教育出版社。
3. 《大学物理学》，张三慧主编，第三版，清华大学出版社。
4. 《费曼物理学讲义》卷一、卷二；专业的大学物理：《伯克利物理教程》等。

学时分配表

内 容	参考学时
第 1 章 质点运动学	4
第 2 章 牛顿运动定律	6
第 3 章 功和能	4
第 4 章 冲量和动量	4
第 5 章 刚体力学基础 动量矩	6
第 14 章 狭义相对论力学基础	8
第 6 章 机械振动基础	6
第 7 章 机械波	8
第 8 章 热力学基础	8
第 9 章 气体动理论	8
总计	62 +2

考评方式

1. 平时成绩（作业、考勤等）：~30%。

每周二、交上周布置的作业

考勤不定期点名

2. 期末考试：~70%。

3. 基础知识：

1. 高中物理基本知识

2. 高等数学基本知识

工欲善其事
必先利其器

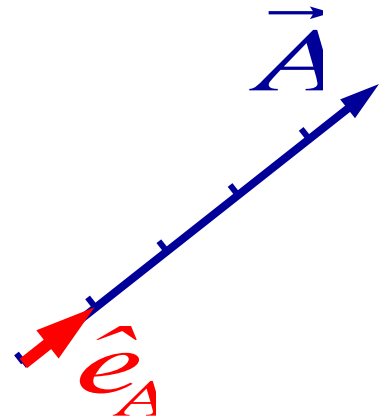
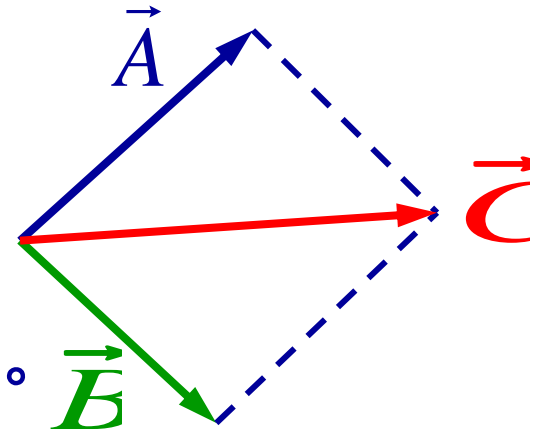
矢量运算

- 标量和矢量
 - 标量：只有大小，没有方向。
 - 矢量：既有大小又有方向。
- 矢量的模与单位矢量
 - 模：矢量的大小，表示为 A 或 $|A|$
 - 单位矢量：模等于1的矢量。

$$A = |A| = \sqrt{A_x^2 + A_y^2 + A_z^2}$$

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

$$\hat{e}_A = \frac{\vec{A}}{|A|}$$



矢量加法

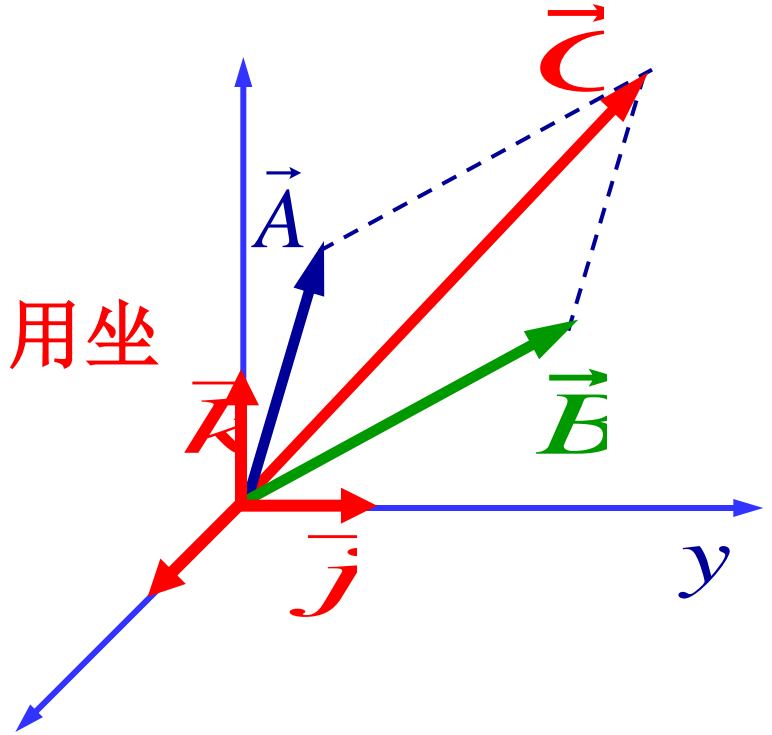
$$\vec{A} + \vec{B} = \vec{C}$$

改变中学习习惯，建立坐标系，用坐标分量计算！

$$\vec{A} = A_x \hat{i} + A_y \hat{j} + A_z \hat{k}$$

$$\vec{B} = B_x \hat{i} + B_y \hat{j} + B_z \hat{k}$$

$$\vec{C} = (A_x + B_x) \hat{i} + (A_y + B_y) \hat{j} + (A_z + B_z) \hat{k}$$



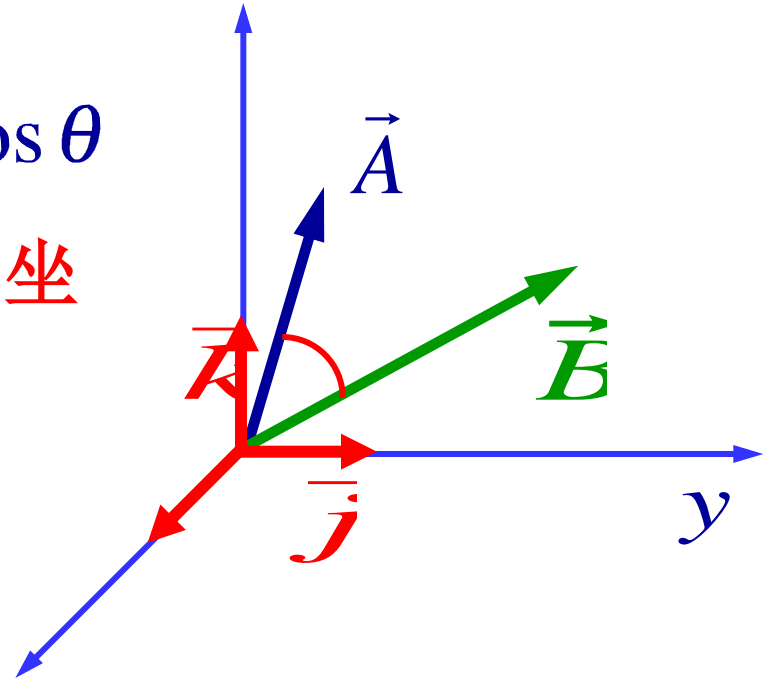
矢量点乘

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = |\vec{A}| |\vec{B}| \cos \theta = AB \cos \theta$$

改变中学习习惯，建立坐标系，用坐标分量计算矢量点乘！

$$\vec{i} \cdot \vec{i} = \vec{j} \cdot \vec{j} = \vec{k} \cdot \vec{k} = 1$$

$$\vec{i} \cdot \vec{j} = \vec{j} \cdot \vec{k} = \vec{k} \cdot \vec{i} = 0$$



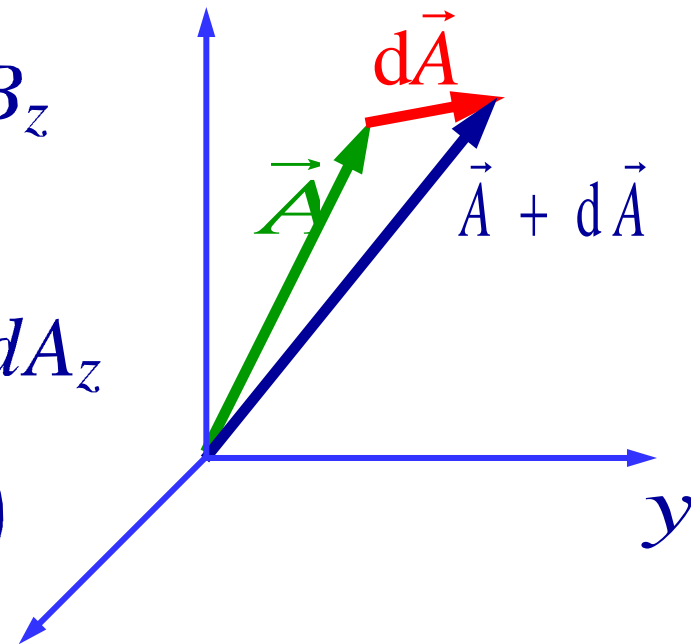
$$\begin{aligned}\vec{A} \cdot \vec{B} &= (A_x \hat{i} + A_y \hat{j} + A_z \hat{k}) \cdot (B_x \hat{i} + B_y \hat{j} + B_z \hat{k}) \\ &= A_x B_x \hat{i} \cdot \hat{i} + A_x B_y \hat{i} \cdot \hat{j} + \dots \\ &= A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z\end{aligned}$$

矢量点乘

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z$$

Ok! 线代 + 高数 \rightarrow

$$\begin{aligned}\vec{A} \cdot d\vec{A} &= A_x dA_x + A_y dA_y + A_z dA_z \\ &= \frac{1}{2} (dA_x^2 + dA_y^2 + dA_z^2) \\ &= \frac{1}{2} dA^2 = AdA\end{aligned}$$



其中: $A^2 = \vec{A} \cdot \vec{A} = A_x^2 + A_y^2 + A_z^2$

记住: $\vec{A} \cdot d\vec{A} = AdA$

矢量叉乘

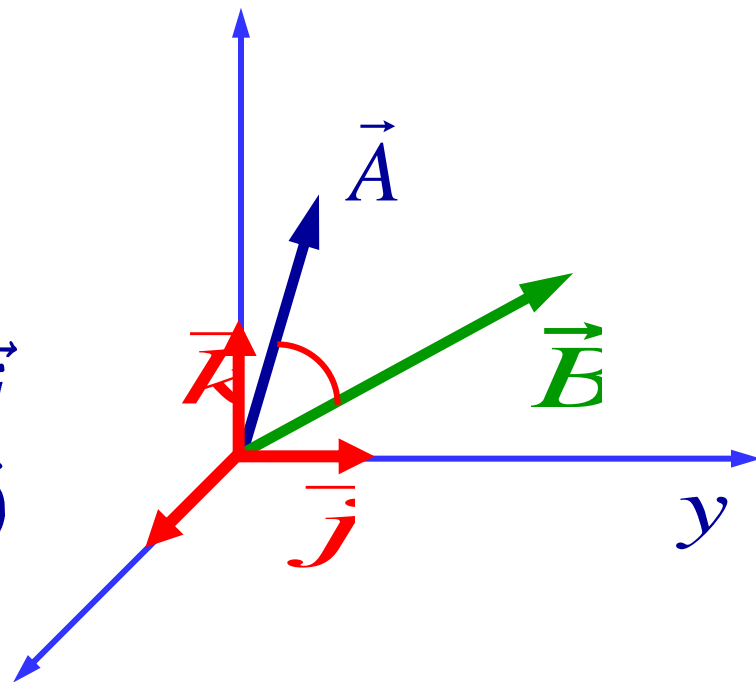
$$\vec{A} \times \vec{B} = ?$$

用坐标分量计算矢量叉乘！

$$\vec{i} \times \vec{j} = \vec{k}, \vec{j} \times \vec{k} = \vec{i}, \vec{k} \times \vec{i} = \vec{j}$$

$$\vec{i} \times \vec{i} = \vec{0}, \vec{j} \times \vec{j} = \vec{0}, \vec{k} \times \vec{k} = \vec{0}$$

这种坐标系称为**右手坐标系**。



$$\begin{aligned}\vec{A} \times \vec{B} &= (A_x \vec{i} + A_y \vec{j} + A_z \vec{k}) \times (B_x \vec{i} + B_y \vec{j} + B_z \vec{k}) \\ &= A_x B_x \vec{i} \times \vec{i} + A_x B_y \vec{i} \times \vec{j} + \dots\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\vec{A} \times \vec{B} &= (A_y B_z - A_z B_y) \vec{i} \\ &+ (A_z B_x - A_x B_z) \vec{j} \\ &+ (A_x B_y - A_y B_x) \vec{k}\end{aligned}$$

包含矢量的高等数学运算

请放心，可以交换运算次序！

$$\begin{aligned}\frac{d\vec{A}}{dt} &= \frac{d}{dt}(A_x\vec{i} + A_y\vec{j} + A_z\vec{k}) \\ &= \frac{dA_x}{dt}\vec{i} + \frac{dA_y}{dt}\vec{j} + \frac{dA_z}{dt}\vec{k})\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\frac{d(\vec{A} + \vec{B})}{dt} &= \frac{d(A_x + B_x)}{dt}\vec{i} + \frac{d(A_y + B_y)}{dt}\vec{j} + \frac{d(A_z + B_z)}{dt}\vec{k}) \\ &= \frac{d\vec{A}}{dt} + \frac{d\vec{B}}{dt}\end{aligned}$$

点乘与求导、微分的次序可交换

$$\begin{aligned}\frac{d(\vec{A} \cdot \vec{B})}{dt} &= \frac{d}{dt}(A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z) \\ &= \frac{d\vec{A}}{dt} \cdot \vec{B} + \vec{A} \cdot \frac{d\vec{B}}{dt}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\frac{d\vec{A}}{dt} \cdot \vec{B} + \vec{A} \cdot \frac{d\vec{B}}{dt} &= \frac{dA_x}{dt} B_x + \frac{dA_y}{dt} B_y + \frac{dA_z}{dt} B_z \\ &\quad + A_x \frac{dB_x}{dt} + A_y \frac{dB_y}{dt} + A_z \frac{dB_z}{dt}\end{aligned}$$

矢量与标量函数乘积的导数亦然

$$\begin{aligned}\frac{d(f\vec{A})}{dt} &= \frac{d}{dt}(fA_x\vec{i} + fA_y\vec{j} + fA_z\vec{k}) \\&= \frac{d(fA_x)}{dt}\vec{i} + \frac{d(fA_y)}{dt}\vec{j} + \frac{d(fA_z)}{dt}\vec{k} \\&= \frac{df}{dt}A_x\vec{i} + f\frac{dA_x}{dt}\vec{i} + \dots \\&= \frac{df}{dt}\vec{A} + f\frac{d\vec{A}}{dt}\end{aligned}$$

$$\therefore \frac{d(fg)}{dt} = \frac{df}{dt}g + f\frac{dg}{dt}$$

$$\therefore \frac{d(m\vec{v})}{dt} = \frac{dm}{dt}\vec{v} + m\frac{d\vec{v}}{dt}$$

矢量叉乘也不可能幸免

$$\begin{aligned}\vec{A} \times \vec{B} &= (A_y B_z - A_z B_y) \vec{i} \\ &\quad + (A_z B_x - A_x B_z) \vec{j} + (A_x B_y - A_y B_x) \vec{k}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\frac{d(\vec{A} \times \vec{B})_x}{dt} &= \frac{d}{dt} (A_y B_z - A_z B_y) \\ &= \frac{d A_y}{dt} B_z + A_y \frac{d B_z}{dt} - \frac{d A_z}{dt} B_y - A_z \frac{d B_y}{dt}\end{aligned}$$

$$\therefore \frac{d}{dt} (\vec{A} \times \vec{B}) = \frac{d \vec{A}}{dt} \times \vec{B} + \vec{A} \times \frac{d \vec{B}}{dt}$$

积分中的常矢量等同于常数的地位

如果 \vec{A} 是常矢量，则

$$\int f \vec{A} dt = \int f dt \vec{A}$$

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

$$\int \vec{A} \times \vec{B} dt = \vec{A} \times \int \vec{B} dt$$

当然，如果 \vec{B} 是常矢量，则

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

$$\int \vec{A} \times \vec{B} dt = \int \vec{A} dt \times \vec{B}$$

处理含矢量的积分最重要的方法还是用分量运算！

$$\therefore \frac{d(fg)}{dt} = \frac{df}{dt}g + f \frac{dg}{dt}$$

$$\therefore \frac{d}{dt}(m\vec{v}) = \frac{dm}{dt}\vec{v} + m \frac{d\vec{v}}{dt}$$

$$\therefore \frac{d(fg)}{dt} = \frac{df}{dt}g + f \frac{dg}{dt}$$

$$\therefore \frac{d}{dt}(\vec{A} \times \vec{B}) = \frac{d\vec{A}}{dt} \times \vec{B} + \vec{A} \times \frac{d\vec{B}}{dt}$$

矢量运算总结

$$A = |\vec{A}| = \sqrt{A_x^2 + A_y^2 + A_z^2}$$

$$\vec{A} = |\vec{A}| \hat{e}_A, \hat{e}_A = \frac{\vec{A}}{A}$$

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

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z$$

$$\vec{A} \cdot d\vec{A} = A dA$$

$$\begin{aligned} \vec{A} \times \vec{B} = & (A_y B_z - A_z B_y)\vec{i} \\ & + (A_z B_x - A_x B_z)\vec{j} + (A_x B_y - A_y B_x)\vec{k} \end{aligned}$$

矢量运算总结

$$\frac{d(\vec{A} \pm \vec{B})}{dt} = \frac{d\vec{A}}{dt} \pm \frac{d\vec{B}}{dt}$$

$$\frac{d(\vec{A} \cdot \vec{B})}{dt} = \frac{d\vec{A}}{dt} \cdot \vec{B} + \vec{A} \cdot \frac{d\vec{B}}{dt}$$

$$\frac{d(f\vec{A})}{dt} = \frac{df}{dt} \vec{A} + f \frac{d\vec{A}}{dt}$$

$$\frac{d}{dt}(\vec{A} \times \vec{B}) = \frac{d\vec{A}}{dt} \times \vec{B} + \vec{A} \times \frac{d\vec{B}}{dt}$$

积分中的常矢量等同于常数的地位