

大学物理B (上)

任课教师：郑长林

复旦大学物理学系

江湾校区物理楼S329

Email: zcl@fudan.edu.cn

答疑：每周四上午 8:30 – 9:30 恒隆物理楼257

成绩比例:

平时: 10%-30%

期中+期末: 70%-90%

助教:

张馨元:

21210190038@m.fudan.edu.cn

朱志飞:

21110190074@m.fudan.edu.cn

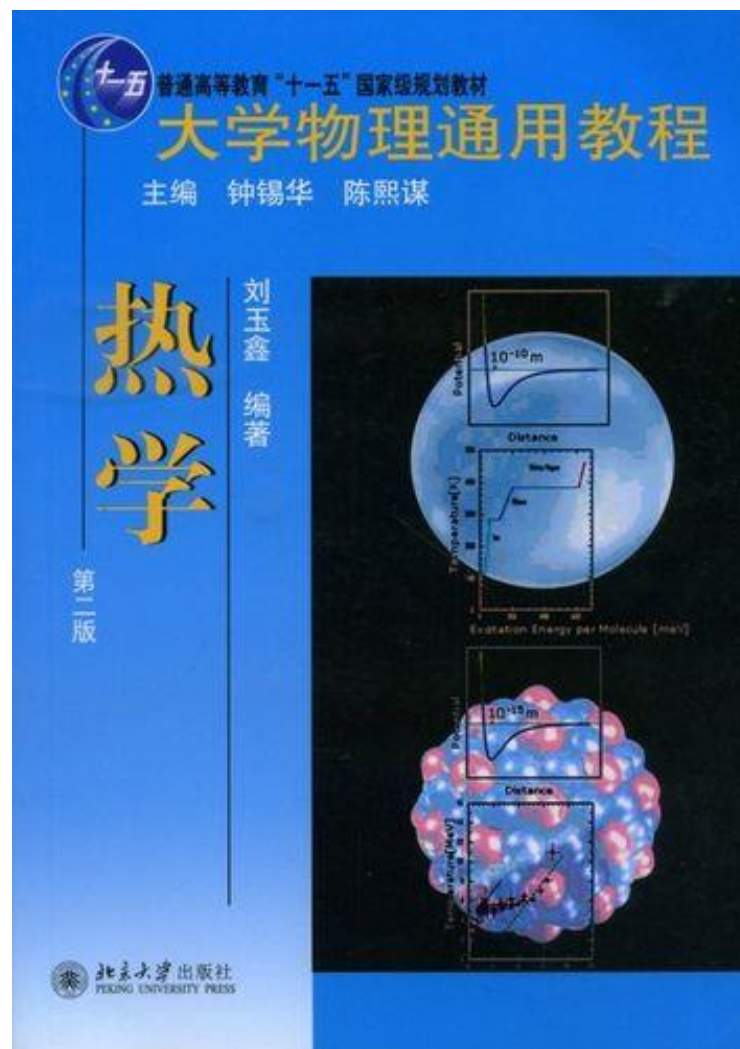
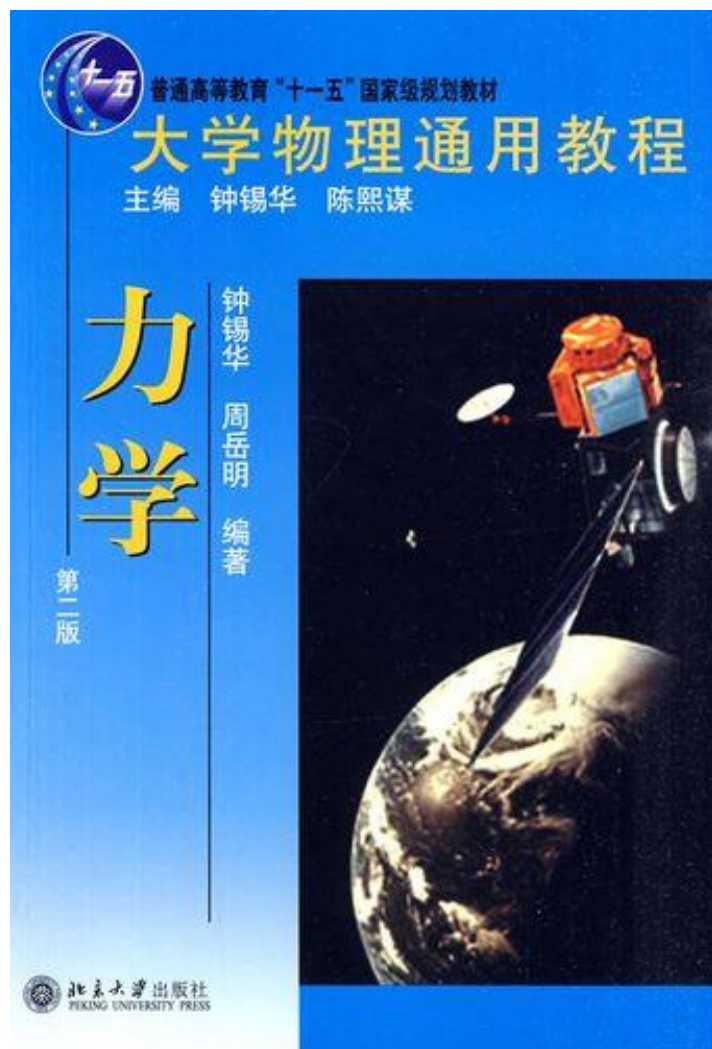


大学物理B2021



该二维码7天内(9月21日前)有效, 重新进入将更新

教材



什么是物理？

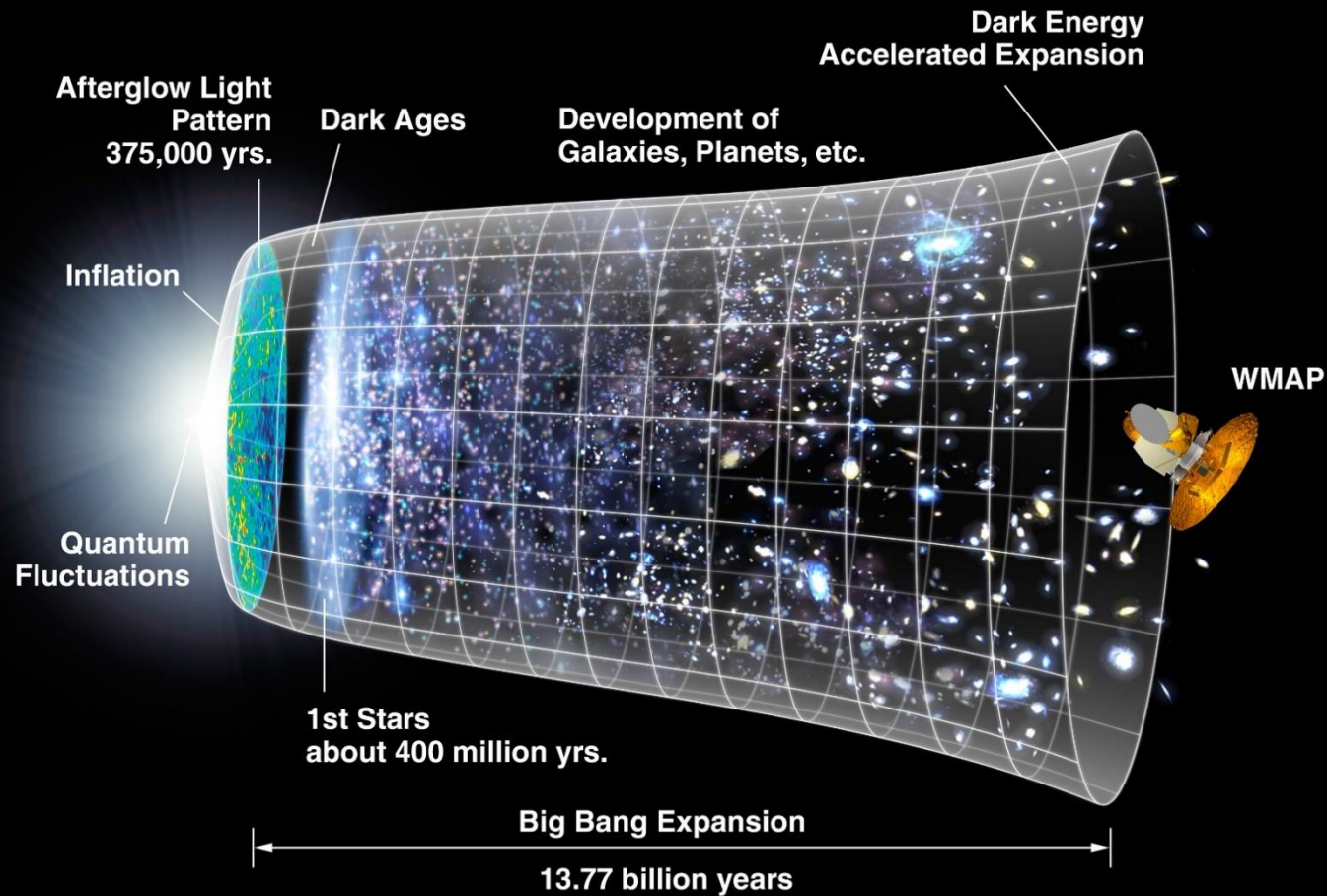
物理

物质的时空运动

时间的视频

空间的视频

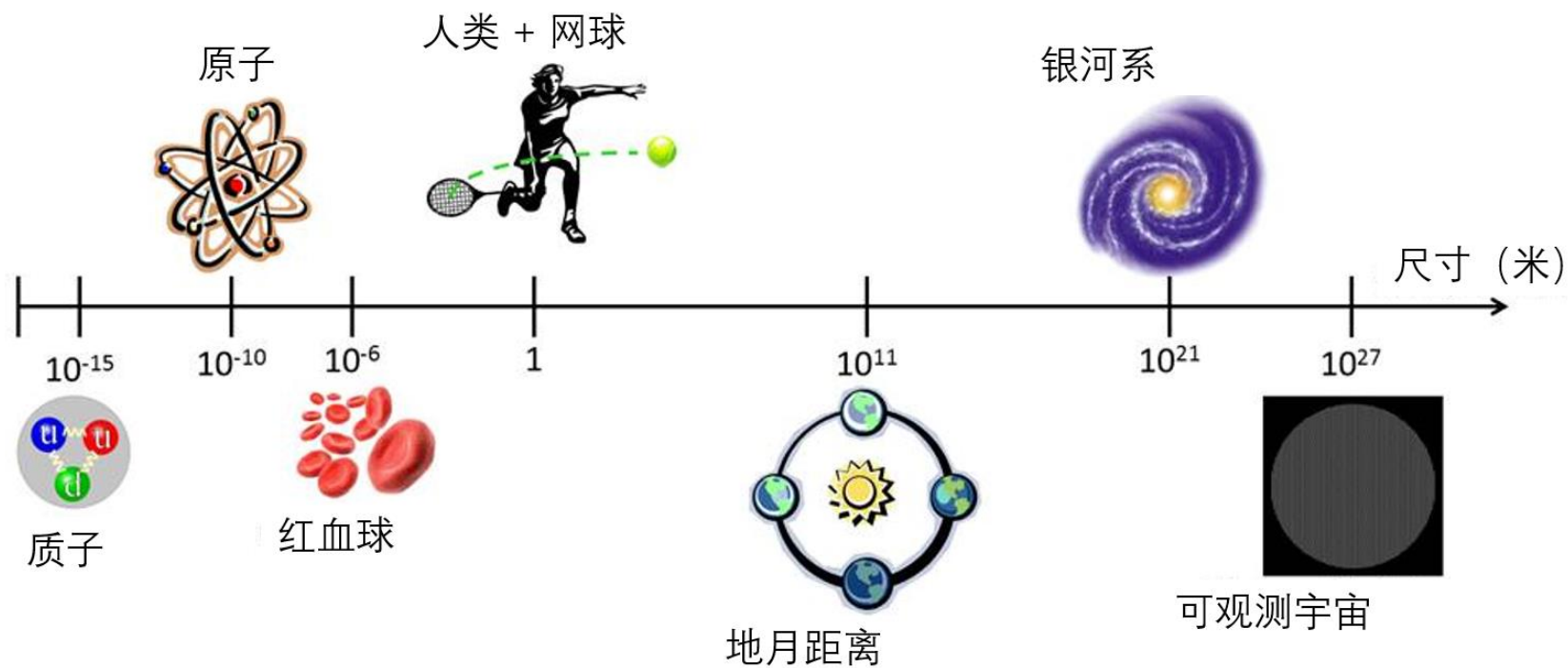
宇宙的时空



Smiling Face



自然界的空间尺度

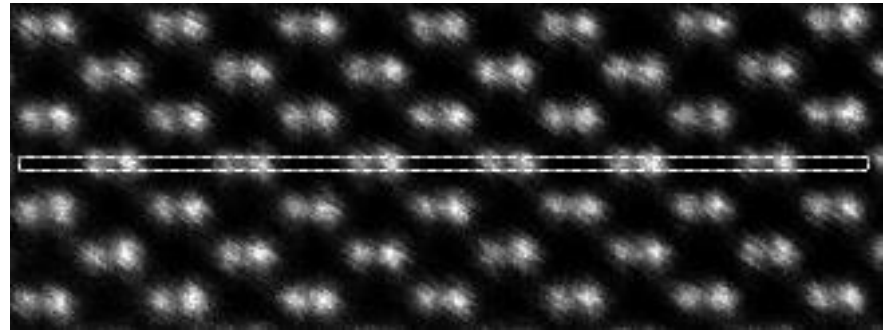


小的距离



电子显微镜

原子像

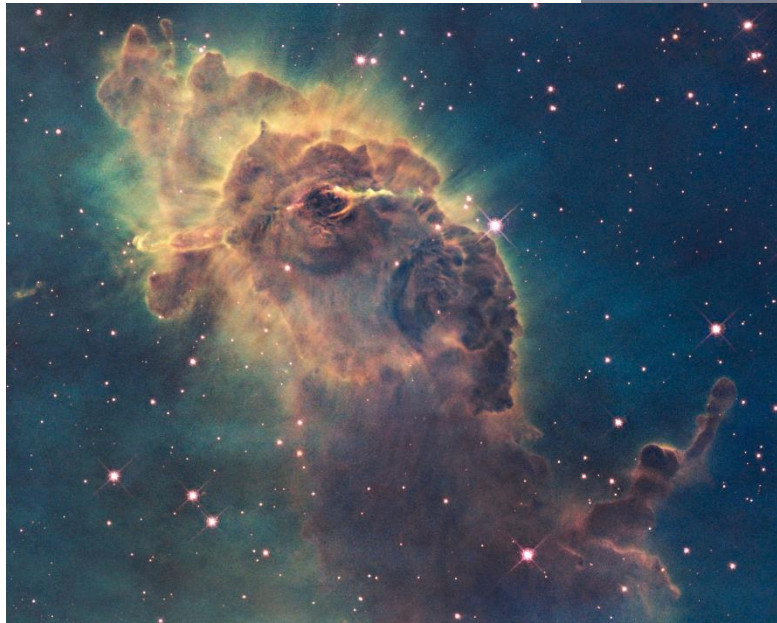


0.14 nm

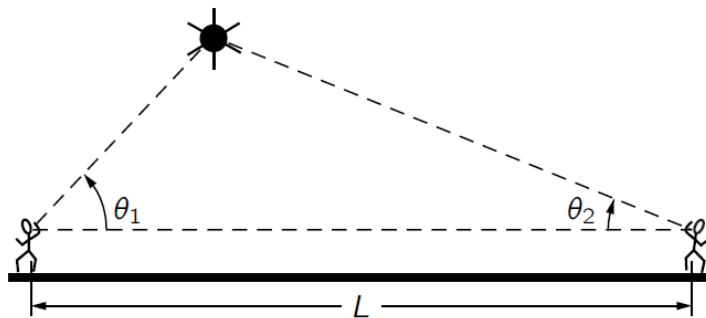
复旦大学物理系 电子显微实验室



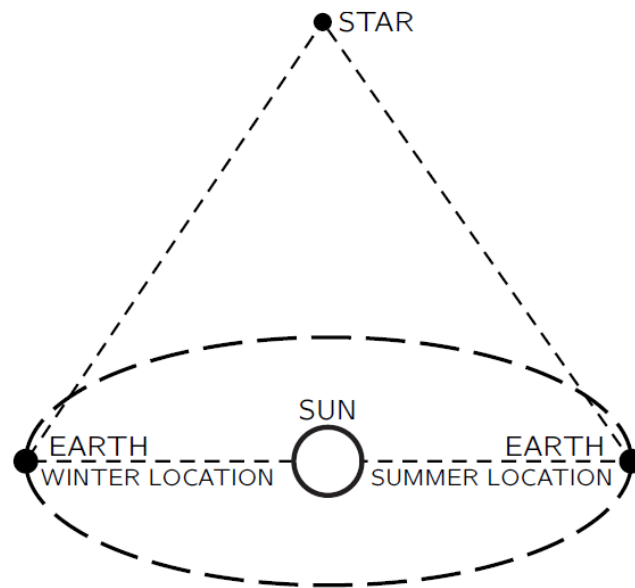
大的距离



如何测量长距离？



月球到地球的距离

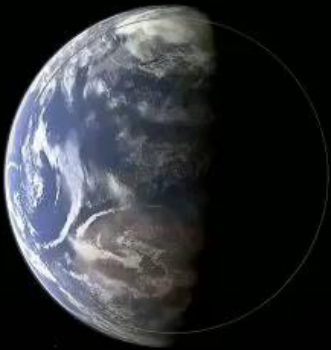


恒星距地球的距离





Powers of Ten (-18/+26)

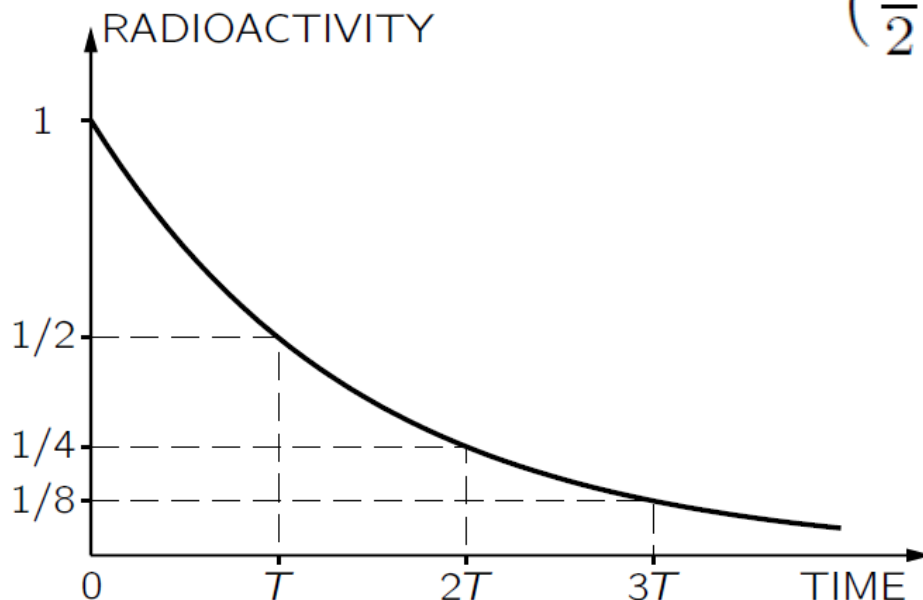


自然界的时间尺度

		TIMES	
YEARS	SECONDS		MEAN LIFE OF
		????????	
	10^{18}	Age of universe	
10^9		Age of earth	U^{238}
	10^{15}		
10^6		Earliest men	
	10^{12}	Age of pyramids	
10^3		Age of U.S.	Ra^{226}
	10^9	Life of a man	H^3
1			
	10^6		
		One day	
	10^3	Light goes from sun to earth	Neutron
	1	One heart beat	
	10^{-3}	Period of a sound wave	
	10^{-6}	Period of radiowave	Muon
			π^{\pm} -meson
	10^{-9}	Light travels one foot	
	10^{-12}	Period of molecular rotation	
	10^{-15}	Period of atomic vibration	
			π^0 -meson
	10^{-18}	Light crosses an atom	
	10^{-21}		
		Period of nuclear vibration	
	10^{-24}	Light crosses a nucleus	Strange particle
		????????	

思考题： GPS是怎么工作的？
C¹⁴怎么测量文物的时间？

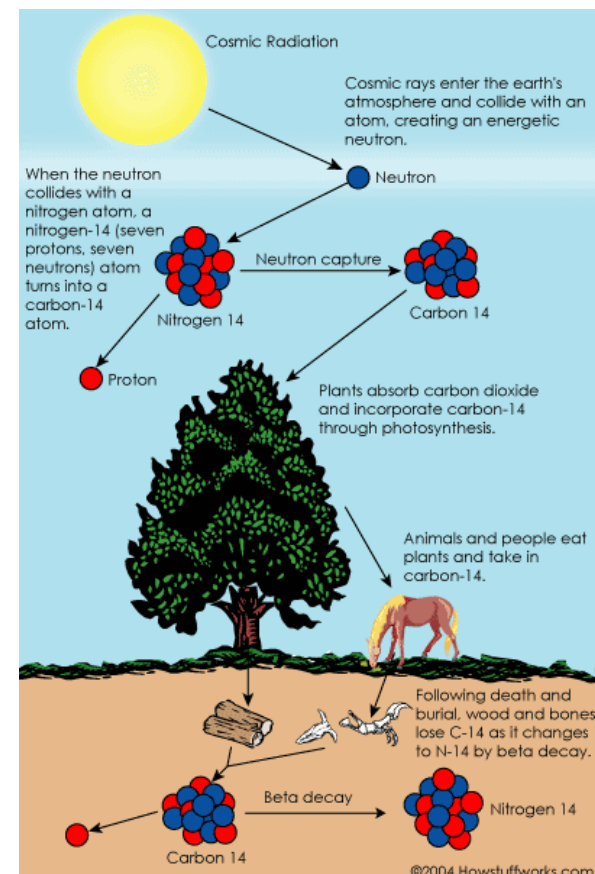
C¹⁴测量有机物时间



A: 形成时的浓度
B: 发现时的浓度

C¹⁴半衰期: 5700 年

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{t/T} = B/A.$$



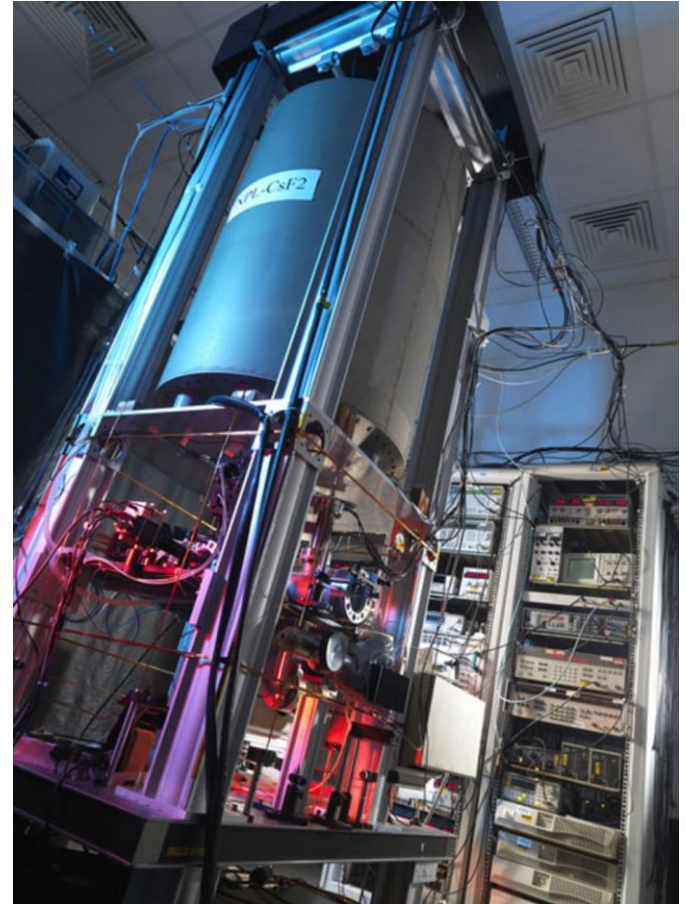
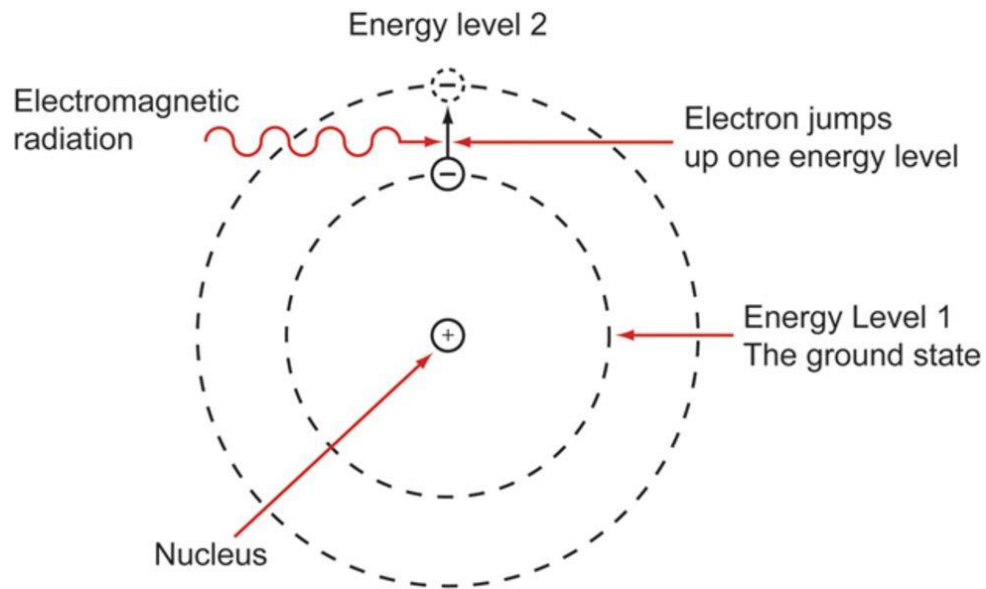
思考

什么是时间？什么是空间(距离)？

如何测量时间？如何测量距离？

作业：给出现代时间（秒）和长度（米）的单位定义

时间的单位

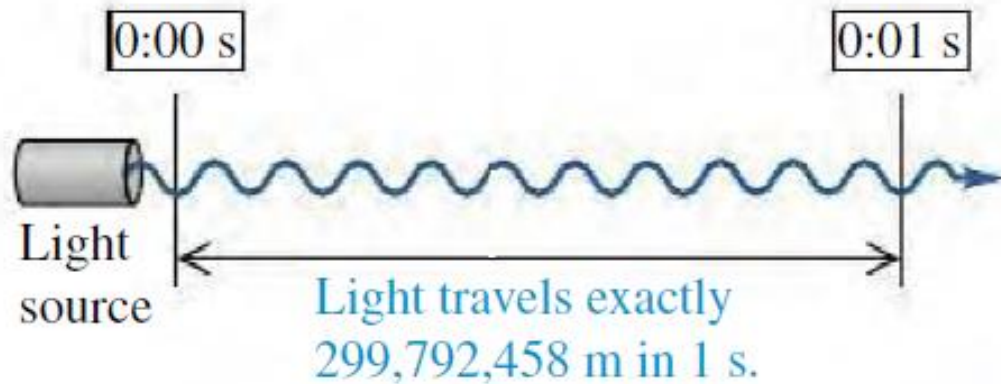


1秒：铯-133原子基态的两个超精细能阶之间跃迁时所辐射的电磁波的周期的9,192,631,770倍

铯原子钟

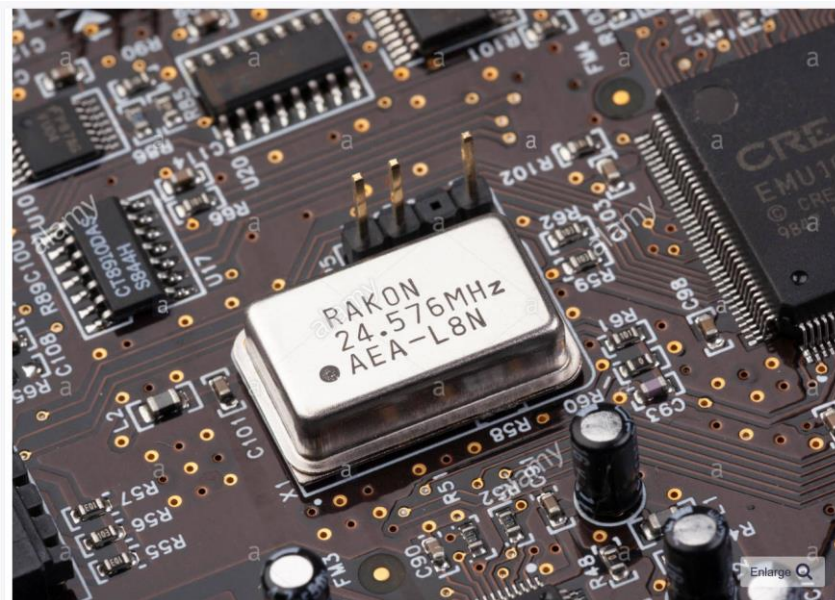
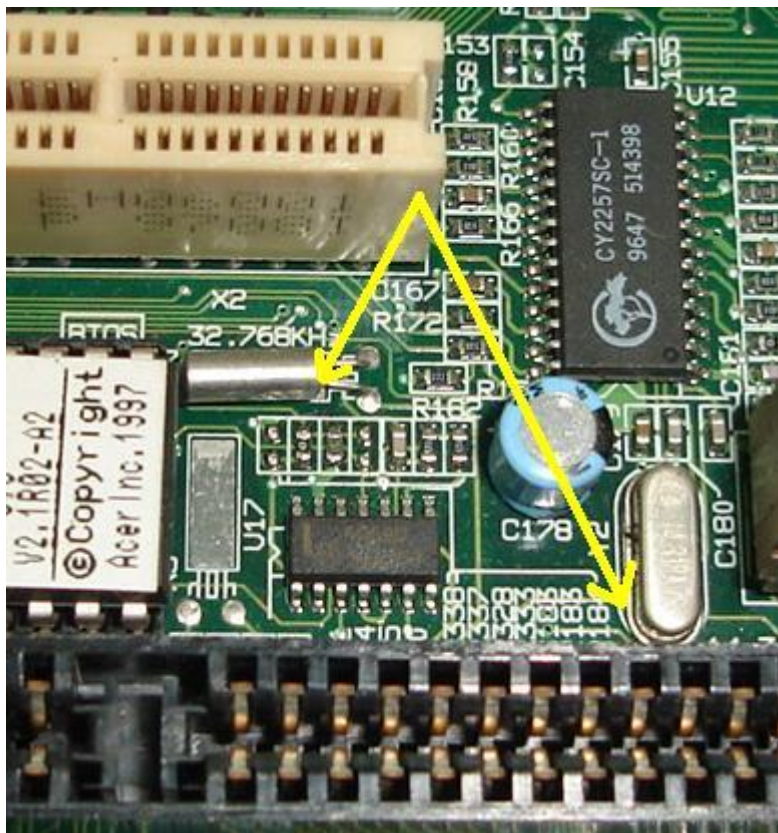
空间(长度)的单位

(b) Measuring the meter



1米=光在真空中于 $1/299\,792\,458$ 秒的时间内所经过的路线的长度。

计算机中的时间



晶体振荡器

物理学学习和研究的目的

探索自然



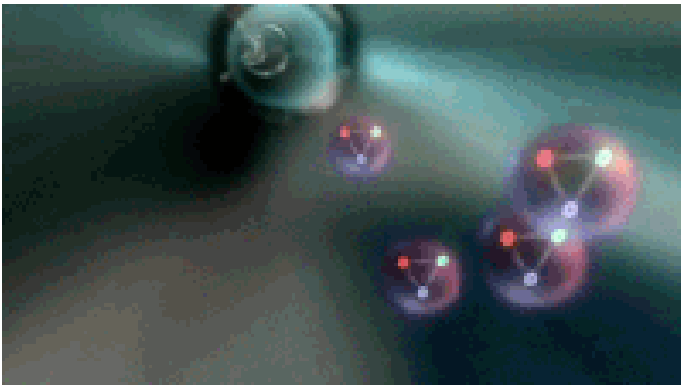
改造自然



探索自然



2017 诺贝尔物理学奖 引力波

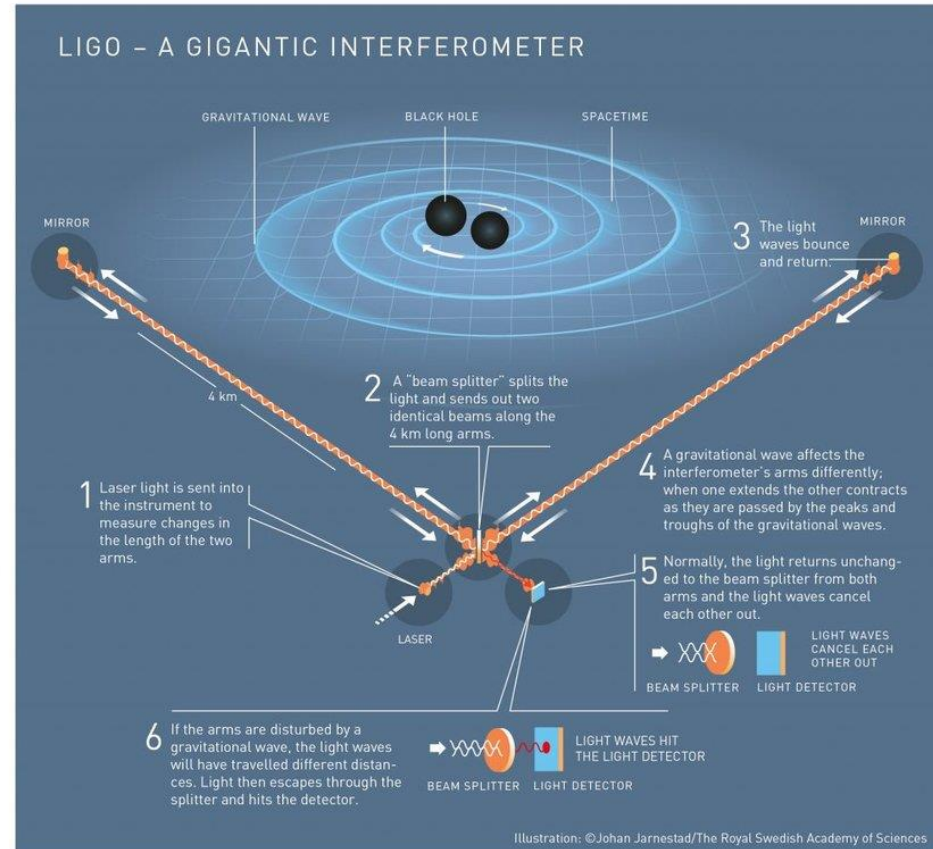


LHC 2015 诺贝尔物理学奖 Higgs 粒子

引力波探测



LIGO 项目



利用干涉效应，测出受引力波影响下镜面间的距离变化（为原子核直径的 $1/10000$ ）

改造自然：手机中的物理学

天线：电磁学

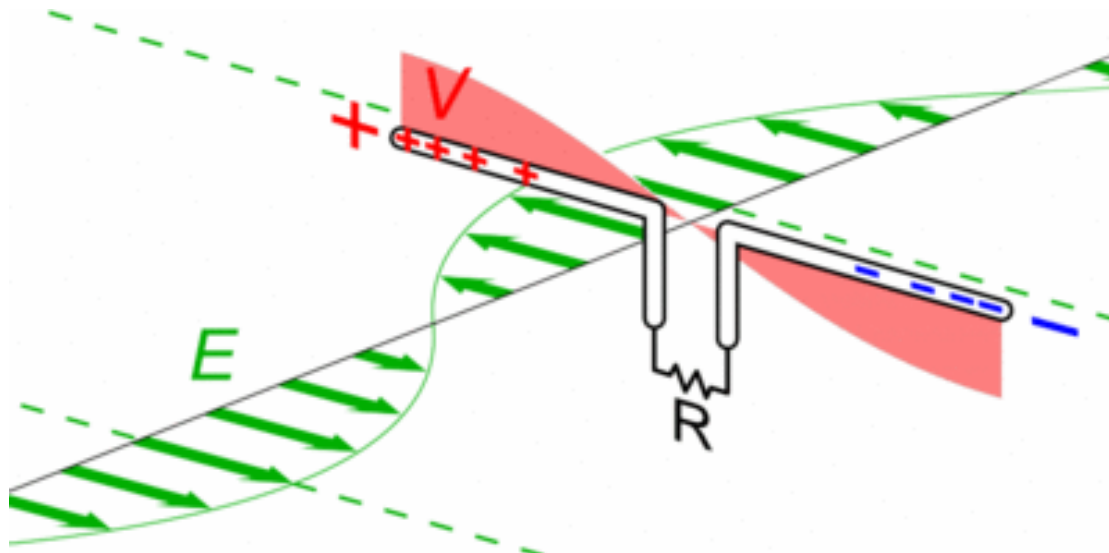
摄像头：光学



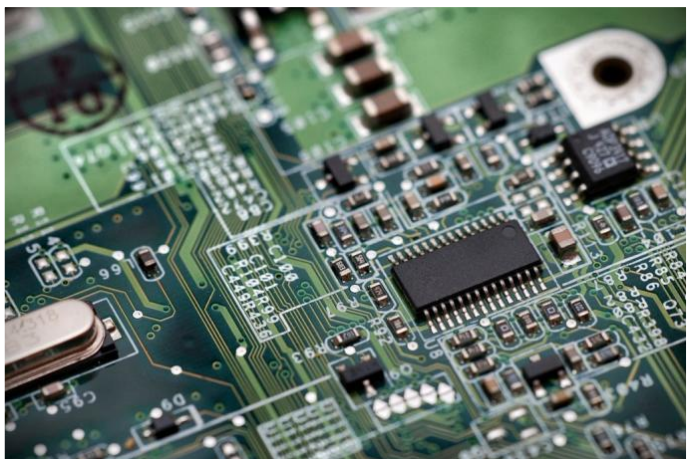
GPS与重力陀螺：
力学与相对论

芯片：固体物理与
量子力学

天线设计： 麦克斯维尔方程



芯片与集成电路: 固体物理与量子力学

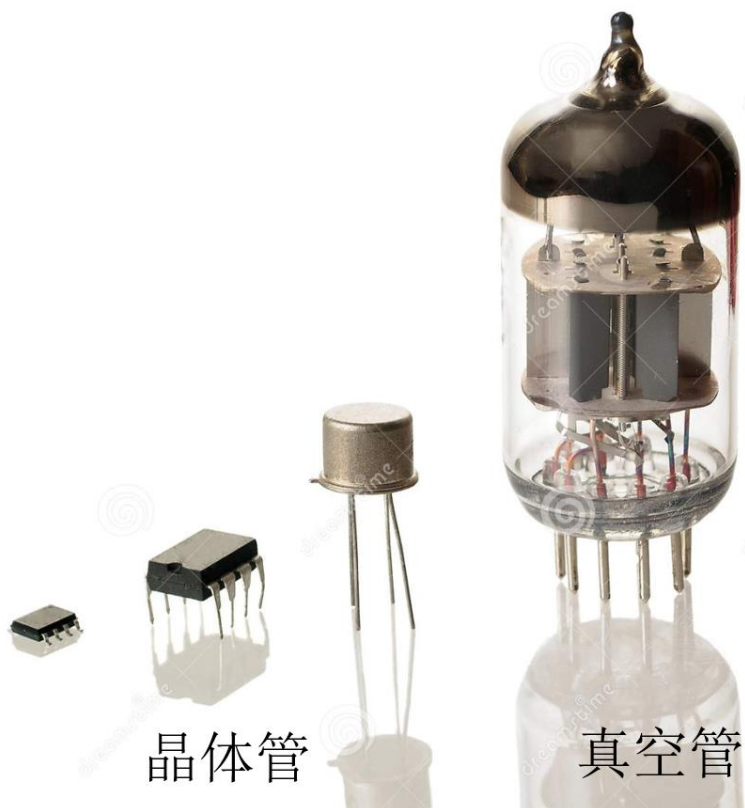


Jack Kilby,
2000年诺贝尔物理学奖
发明集成电路

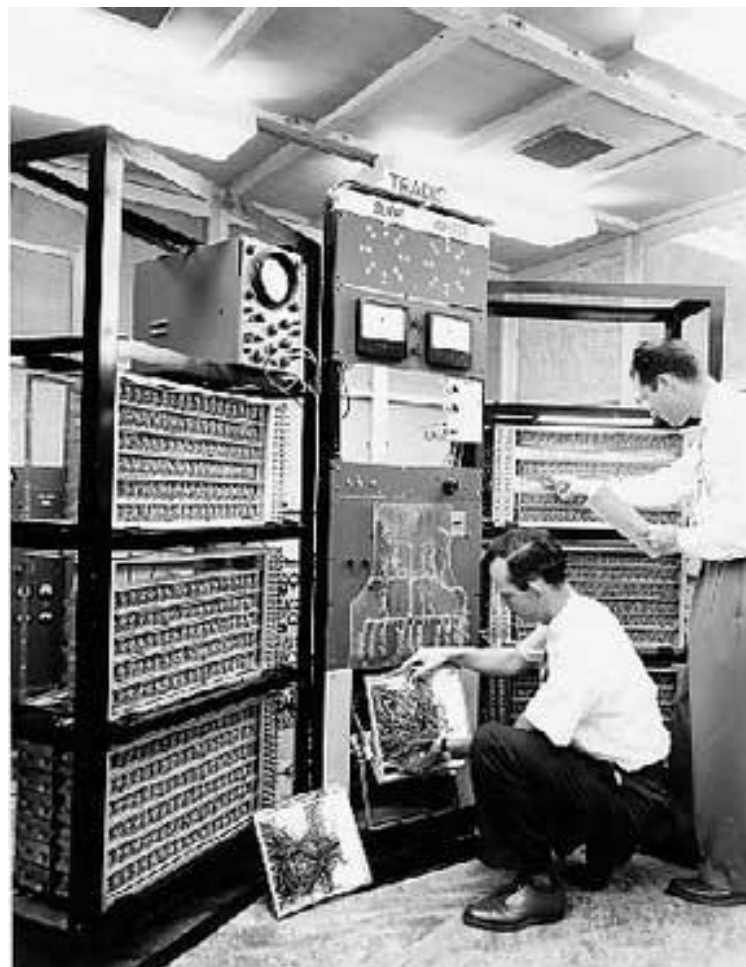


贝尔实验室 物理学家: John Bardeen,
William Shockley and Walter Brattain, 1956
诺贝尔物理学奖 发明晶体管

从真空管到晶体管



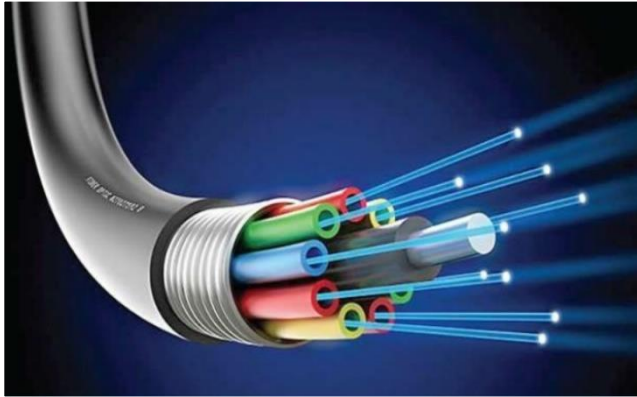
固体物理学的进步



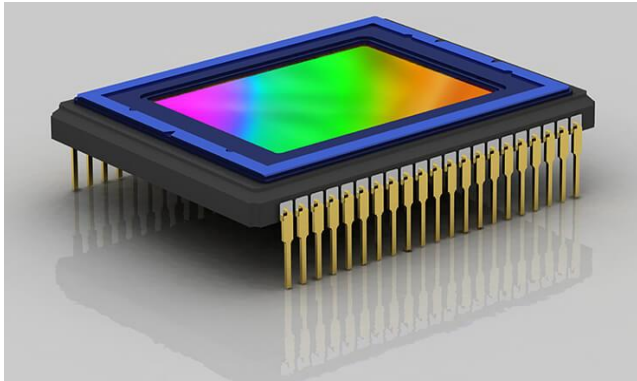
真空管计算机



光学、光电子学和磁学



光纤: Charles Kao (2009 诺贝尔物理学奖)



CCD芯片: Willard S. Boyle and George E. Smith (2009 诺贝尔物理学奖)



巨磁阻效应: Albert Fert, Peter Grünberg
2007 诺贝尔物理学奖

作业

1. 写出你对宇宙时空的感受。
2. 了解1950年以后三位诺贝尔奖物理奖得主并写出其主要工作
3. 简单用两三四句话描述电脑中产生时钟频率的晶体振荡器的物理原理
4. 简单调研计算机芯片的生产过程及其中运用的物理知识。

9月23日周四交 记住写上姓名 学号