

References:

1. Open Yale courses : fundamentals of physics: mechanics, relativity and thermodynamics (R.Shankar)
2. Berkeley physics course (In SI units), mechanics (Charles Kittel and A.Carl.Helmholz)
3. The Feynman Lectures on Physics , Vol1 (Richard Feynman)
4. 新概念物理课程, 赵凯华, 罗蔚茵, 高等教育出版社
5. 大学物理学, 张三慧, 清华大学出版社
6. 普林斯顿微积分读本

特别推荐: 林秀豪 (豪猪教授)

林秀豪 教授



林秀豪 特聘教授
Hsiu-Hau Lin

Google Scholar
電話: 886-3-5742951
傳真: 886-3-5723052
電郵: hsiuhau.lin@phys.nthu.edu.tw

研究興趣

統計增論—結合理論建模、數值模擬、機器學習等研究工具，應用於凝態物理、材料科學、網絡動力學、計算神經科學、醫學影像分析等研究課題。

榮譽獎項

- NTHU 傑出導師獎 (2016)
- NTHU 傑出教學獎 (2006, 2010, 2013)
- 2022 星雲教育獎
- 2021 教育部師鐸獎
- 2020 科技部傑出研究獎
- 2020 科技部十大破壞性創新論文獎
- 2019 中山學術獎
- 2016 物理教育學會傑出貢獻獎
- 2014 OE Award for Excellence (General Physics)
- 2013 OE Award for Excellence (Thermal and Statistical Physics)
- 2006 十大傑出青年
- 2003 國家理論科學中心吳大猷獎

Lecturer: 杨丽平, you can visit my homepage (<http://www.cqutp.org/users/lpyang/>) to know more...

score : 40% + 60% (final exam)

学什么? 需要哪些背景?

数学
物理
英语

> (二者的差异?)
(数学是科学吗?)

计算机: 程序对物理问题的展示.

Q1: What's the physics?

Q2: What's the general physics?

mechanics → 机械 (确定的)

physical
physiological
physician

研究一切存在
事物的学问

物含新理总堪寻

English
physic —
physical thing

Latin
physica —

Greek
phusis → phusica —
nature natural things

} → physics
Late 15th
Century

怎么学？

Q: list the basic laws on page one (feynman) show how they work in all possible circumstances ?

We cannot do it

1° We do not yet know all the basic laws

2° the correct statement of the laws of physics involves some very unfamiliar ideas which require advanced mathematics for their description. Therefore, one needs a considerable amount of preparatory training even to learn what the words mean. piece by piece

物理

境自运坐皆入咏 物含妙理总堪寻

一顾和园万寿山玉方阁

相信为乾隆所作

写自常光朝霭著

凉目入声泉

物
含
妙
理
总
堪
寻

境
自
运
坐
皆
入
咏

运心园色山



每一个物理常数从某种意义上定义了
物理的版图，每一个度量的标准
反映了我们对自然的认知水平。

生活中的自然计量单位（以日常为尺子）

one foot（长度）

（太阳，地球，
月球）

one day / one month / one year

一握香，一洒漏（时间）

一斗，一杯（体积）

人体（粗糙温度计）

...

身同轨，书同文 = unit

SI

如何成为一个更好的 unit？

SI（国际单位制）

international system of units

时间, 空间, 及测量

时间: 更高的精度 \rightarrow 更小的周期

(周期性)

(自身的时间序列, 测量数据方差)

准确度
 \downarrow

稳定性
 \uparrow

与标准时间的误差 (误差越小, 准确度越高)

\downarrow

比如 Cs 微波钟

(相应频率)

原子钟: 一个能在二能级系统中最快的跃迁

好的标准: (对于钟而言)

Accuracy It must be able to split time into pieces that match the definition of the second as well as possible.

Stability The clock must produce ticks at constant intervals. This is often confused with the first point, as an accurate clock must be stable, but a stable one need not be accurate.

Reproducibility One clock in the whole world is not enough. We need at least two to be able to measure their first two attributes, as will be explained later.

时间测量精度

\times 光速

\downarrow 长度测量精度

美国国家标准与技术研究院 (原名: 美国国家标准局)

NIST: National Institute of Standards
and Technology

现有指标: 10^{-18} 10^{-19}
 稳定性 准确度 (叶军, Katoru)

测量精度 10^{-21}

(对光钟影响的时间尺度在 7.6×10^{-21} 以上,
光钟能响应)

即作为一个 sensor 的灵敏度

(在测量意义上, 通过钟跃迁
频率的变换即可)

在1967年召开的第13届国际度量衡大会对秒的定义是:

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 的时间

更改秒的这个定义: 把时间标准从Cs原子换到铯原子或者Yb原子 (2028?)

Cs [Xe] 6s¹
55

Yb [Xe] 4f¹⁴ 6s²
镱. 70

中国计量科学研究院

NIM: National Institute of Metrology

1 mɔ'trɒlədʒi

10^{-17} , 10^{-18}

稳定性 准确度