

“三个苹果” 改变了世界



第一个“苹果”

——诱惑了夏娃，使人类有了智慧



第二个“苹果”

——砸醒了牛顿，使人类有了近代科学



第三个“苹果”

——成就了乔布斯，使人类有了精彩生活

第一课 近代物理学的奠基人和革命者



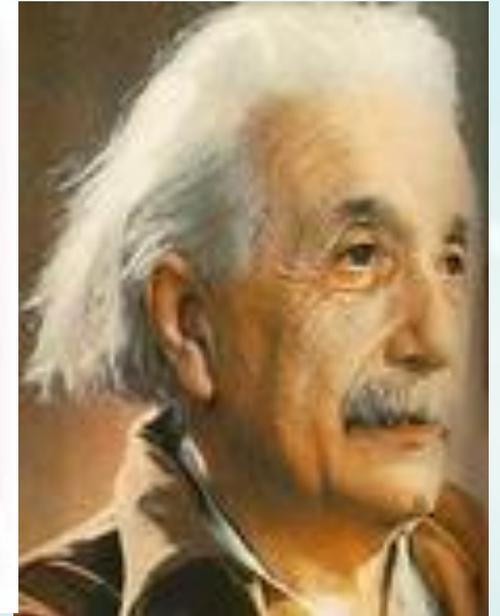
伽利略



牛顿



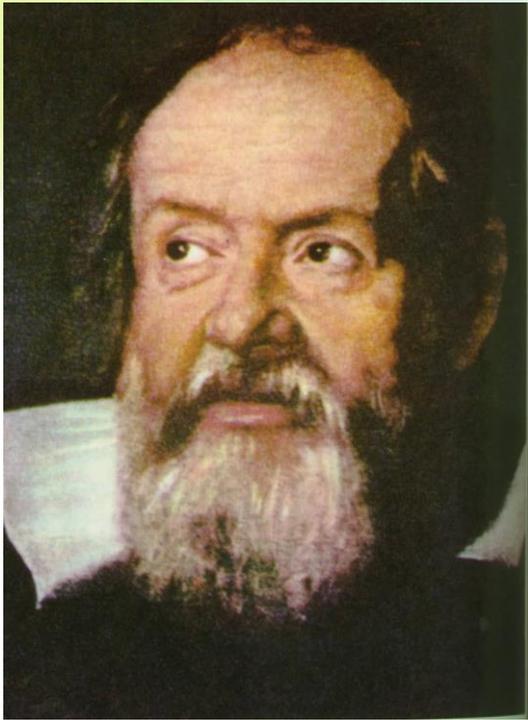
普朗克



爱因斯坦



二、“苹果”的思考——科学革命的内容



伽利略



牛顿

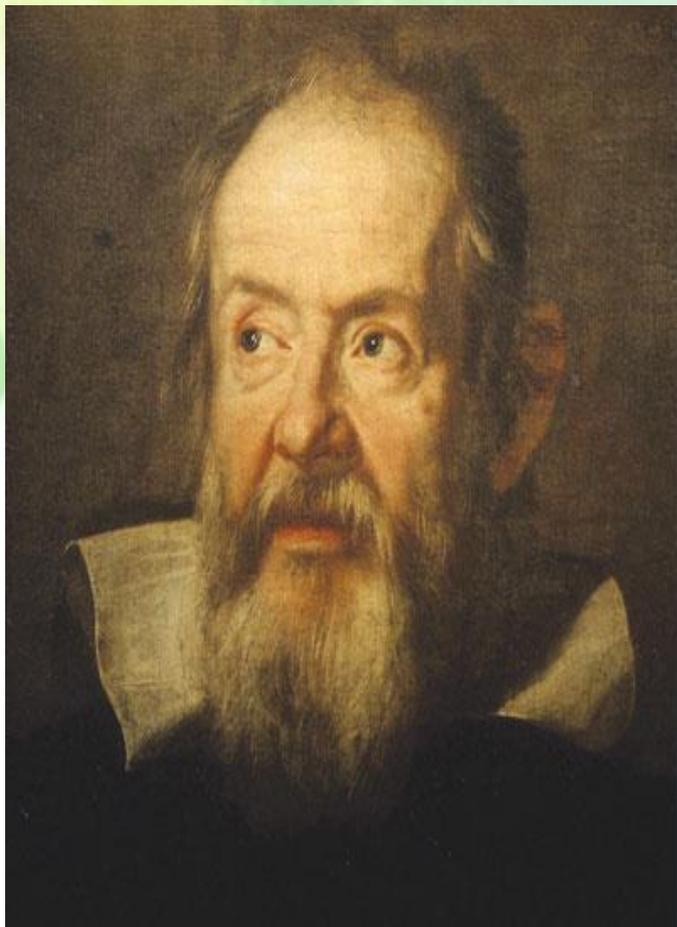
科学的真理不应在古代圣人的蒙着灰尘的书上去找，而应该在实验中和以实验为基础的理论中

亚里士多德：“落体的速度与重量成正比”；“物体从来都是静止的，除非你用力推它才开始运动”。

探究1：古希腊科学文化知识集大成者亚里士多德是如何解读物体运动的？

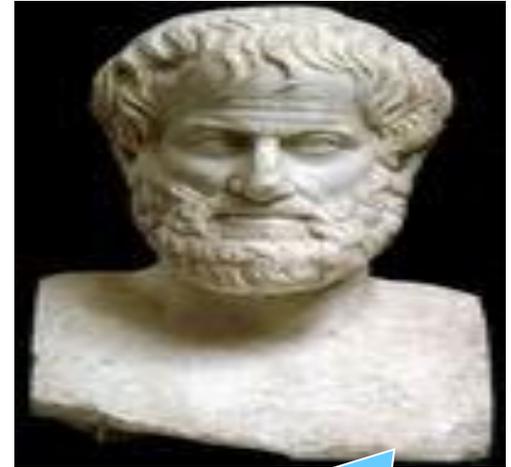
探究2：中世纪欧洲，亚里士多德学说长期被教会奉为信条。是谁采用什么办法推翻亚里士多德的学说？

1. 经典力学的奠基人——伽利略



姓名	伽利略	国籍	意大利
生卒年		1564~1642	
研究领域	物理学、天文学、数学等		
成就	自由落体定律、证明日心说		
荣誉称号	科学革命先驱		

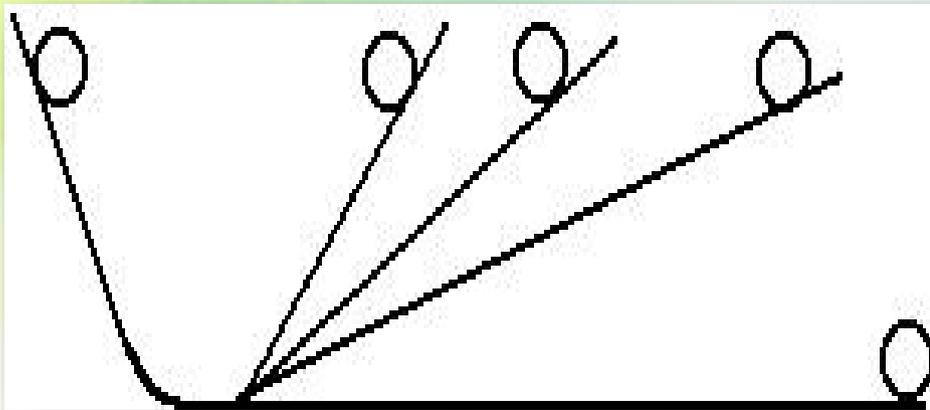
实在不好意思！不是我有意和你作对，关键是我遇事总喜欢问为什么？而且更愿意通过实验来印证理论是否合理？



小老弟：我很不明白，你为什么总是和我这个权威人士过不去呢？



伽利略是用什么办法推翻亚里士多德的学说？

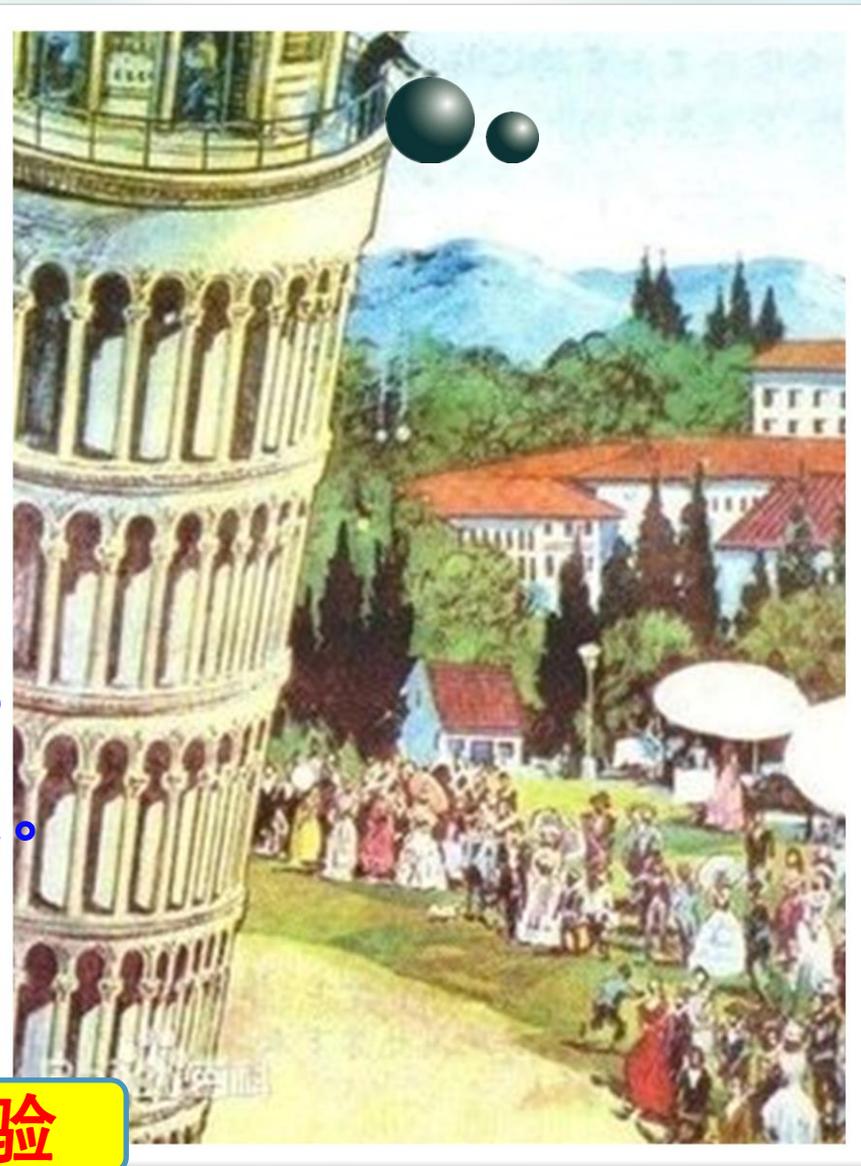


理想斜面实验

😊 力是改变运动状态的原因。

物体的下落速度与质量无关。

😊 自由落体定律。

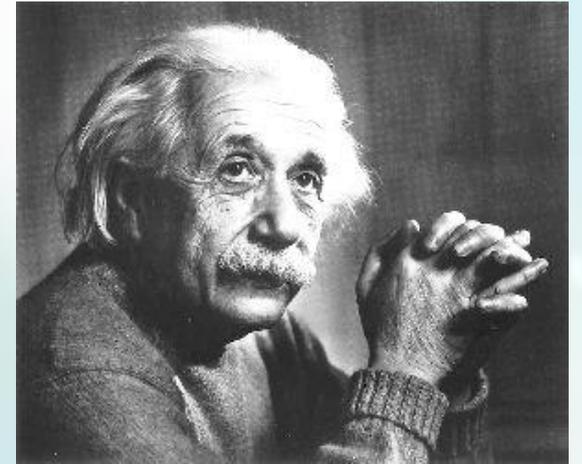


直接经验和直觉推测

实验

伽利略

伽利略的发现以及他所应用的科学推理方法，是人类思想史上最伟大的成就之一，标志着物理学的真正开端。——爱因斯坦



“推翻”：推翻了亚里士多德以来有关运动的观念。

“开创”：开创了以实验事实为根据并具有严密逻辑体系的近代科学。

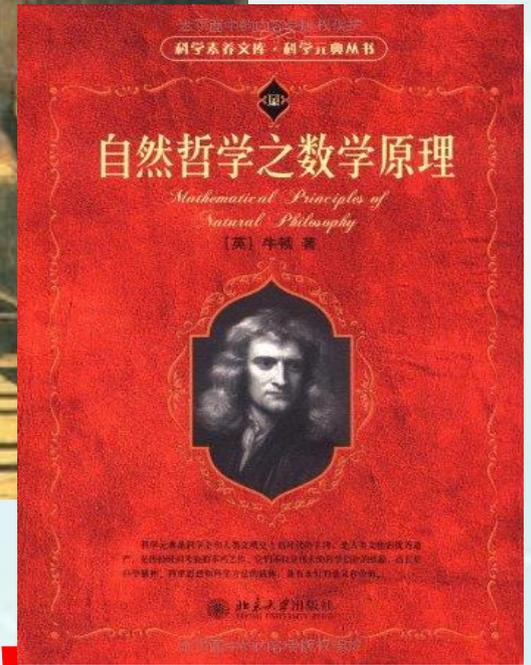
“奠基”：为经典力学的创立和发展奠定了基础。

2. 经典力学建立者——牛顿



If I have seen a little further it is
by standing on the shoulders of Giants.

伽利略被判处终身监禁



如果说我比别人**真**得更远一些，
那是因为我站在巨人的肩膀上。
真理是不可战胜的！

探究3：阅读材料结合教材第一子目，指出牛顿捡到了哪些“美丽的贝壳”和“光滑的卵石”？

材料一：我不知道在别人看来，我是什么样的人，但在我自己看来，我不过就像是一个在海滨玩耍的小孩，为不时发现比寻常更为光滑的一块卵石或比寻常更为美丽的一片贝壳而沾沾自喜，而对于展现在我面前的浩瀚的真理的海洋，却全然没有发现。——[英]牛顿

思考一下经典力学有哪些特点？

经典力学体系

运动三大定律

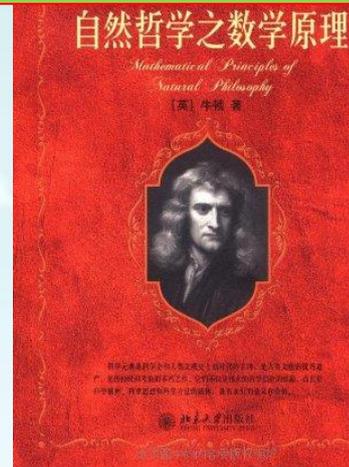
万有引力定律

惯性定律

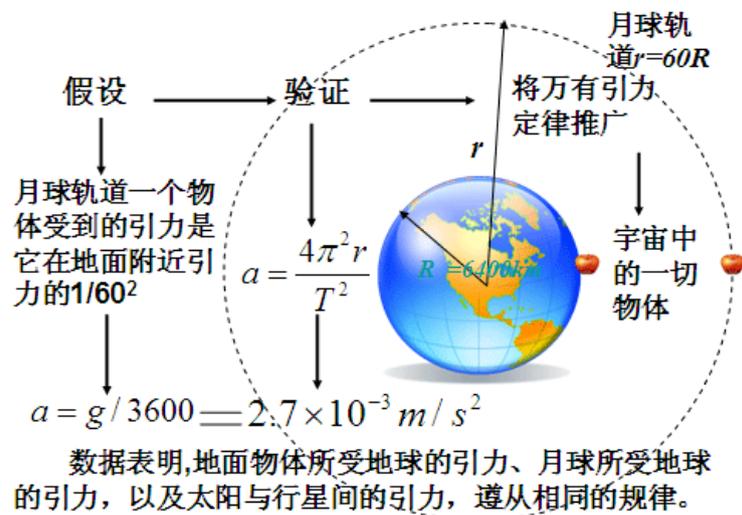
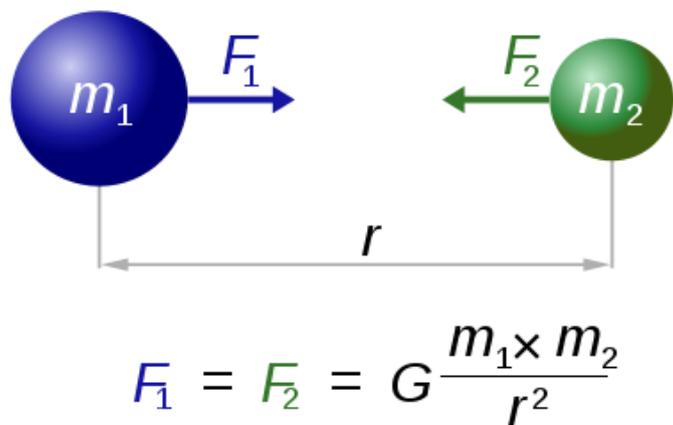
加速度定律

作用力和反

作用力定律



1687年《自然哲学的数学原理》的发表标志着以实验为基础，以数学为表达形式的牛顿力学体系（经典力学体系）的诞生。

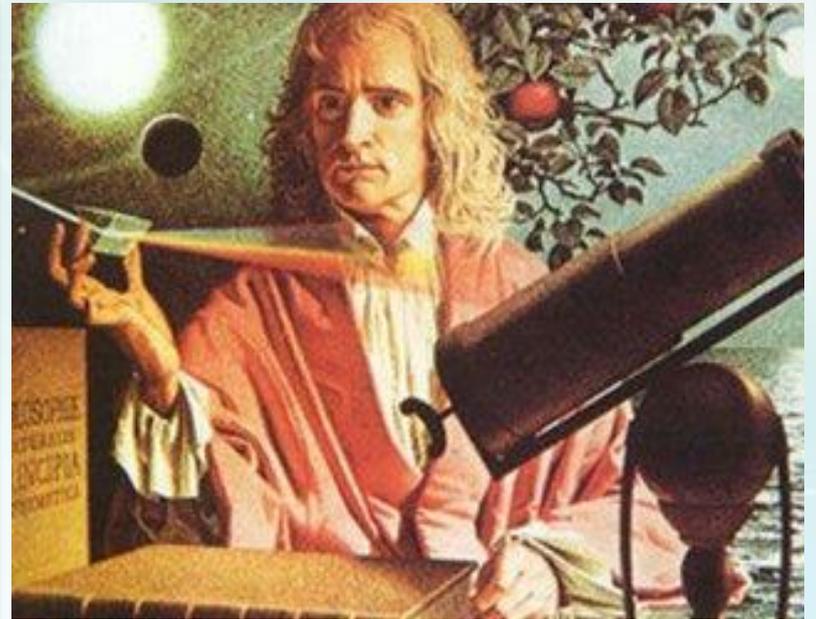
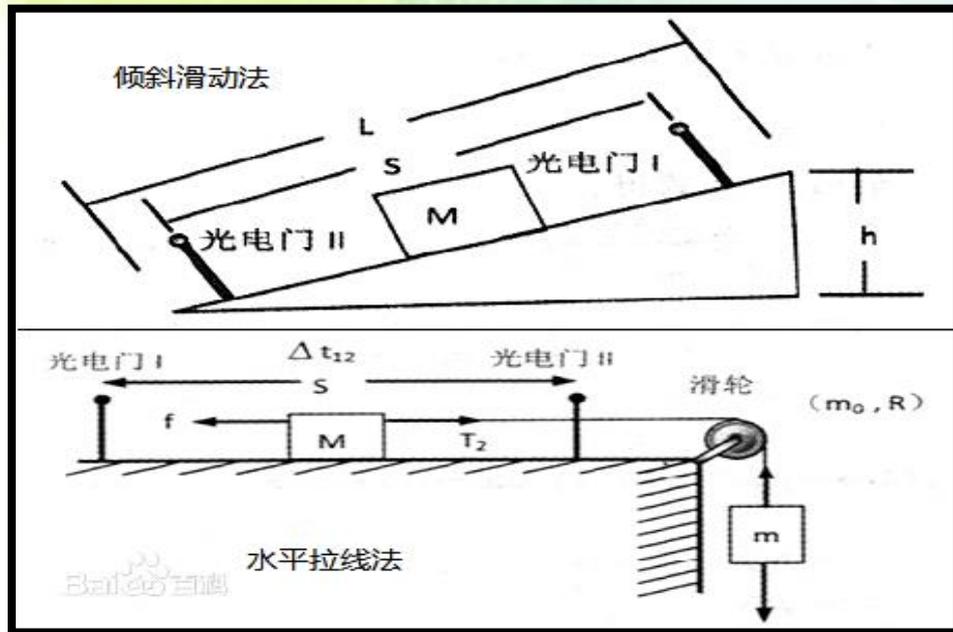


我已经把哲学的原理确定下来了，但这些原理不是哲学的，而是数学的。

——牛顿

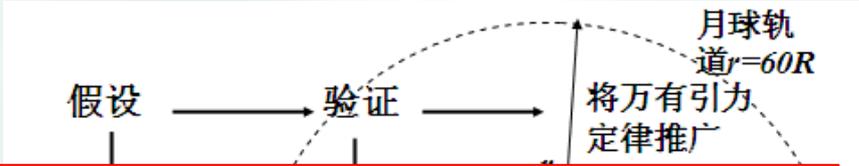
经典力学显著特点一：

注重实验



经典力学显著特点二：

数学化



1687年《自然哲学的数学原理》的发表标志着以**实验**为基础，以**数学**为表达形式的牛顿力学体系（经典力学体系）的诞生。

数据表明,地面物体所受地球的引力、月球所受地球的引力,以及太阳与行星间的引力,遵从相同的规律。

我已经把哲学的原理确定下来了，但这些原理不是哲学的，而是数学的。——牛顿

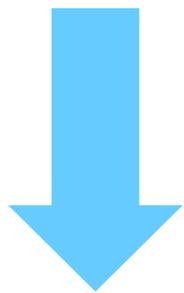
英国著名诗人亚历山大·波普曾写过一首赞美牛顿的诗：

自然和自然界的规律，隐藏在黑暗里。
上帝说：“让牛顿去吧！”于是，一切成为光明。

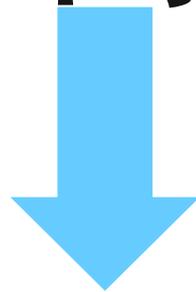


我之所以
能比别人看得远
些，是因为我站在
巨人们的肩上。
——牛顿

巨人： 伽利略、笛卡尔、开普勒



**惯性定律、
加速度定
律**



**作用力与
反作用力
定律**



**万有
引力
定律**

探究4：根据材料结合所学知识分析牛顿经典力学的作用？

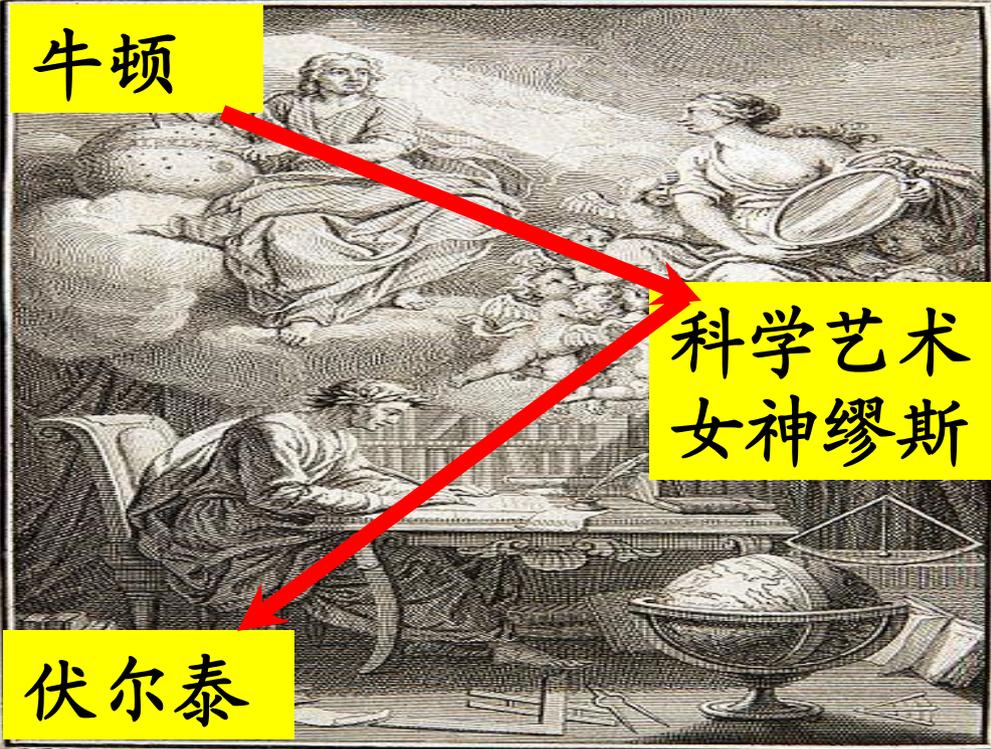
材料一

艺术家笔下的牛顿在制定宇宙规律



材料二

牛顿



科学艺术女神缪斯

伏尔泰

作用1：牛顿力学体系完成了人类对自然界认识史上的第一次理论大综合。

作用2：牛顿的科学成就促进了启蒙运动的进一步发展。

探究4：根据材料结合所学知识分析牛顿经典力学的作用？

材料三：在瓦特研制蒸汽机之前的一个世纪里，正是欧洲历史上一个科学鼎盛的时期。从17世纪中期开始，近代科学在—批巨人的推动下产生。在这批科学巨人当中排在最中心位置的是一位妇孺皆知的人，他就是牛顿。许多历史学家认为，如果从近代科学的角度看，正是牛顿开启了工业革命的大门。

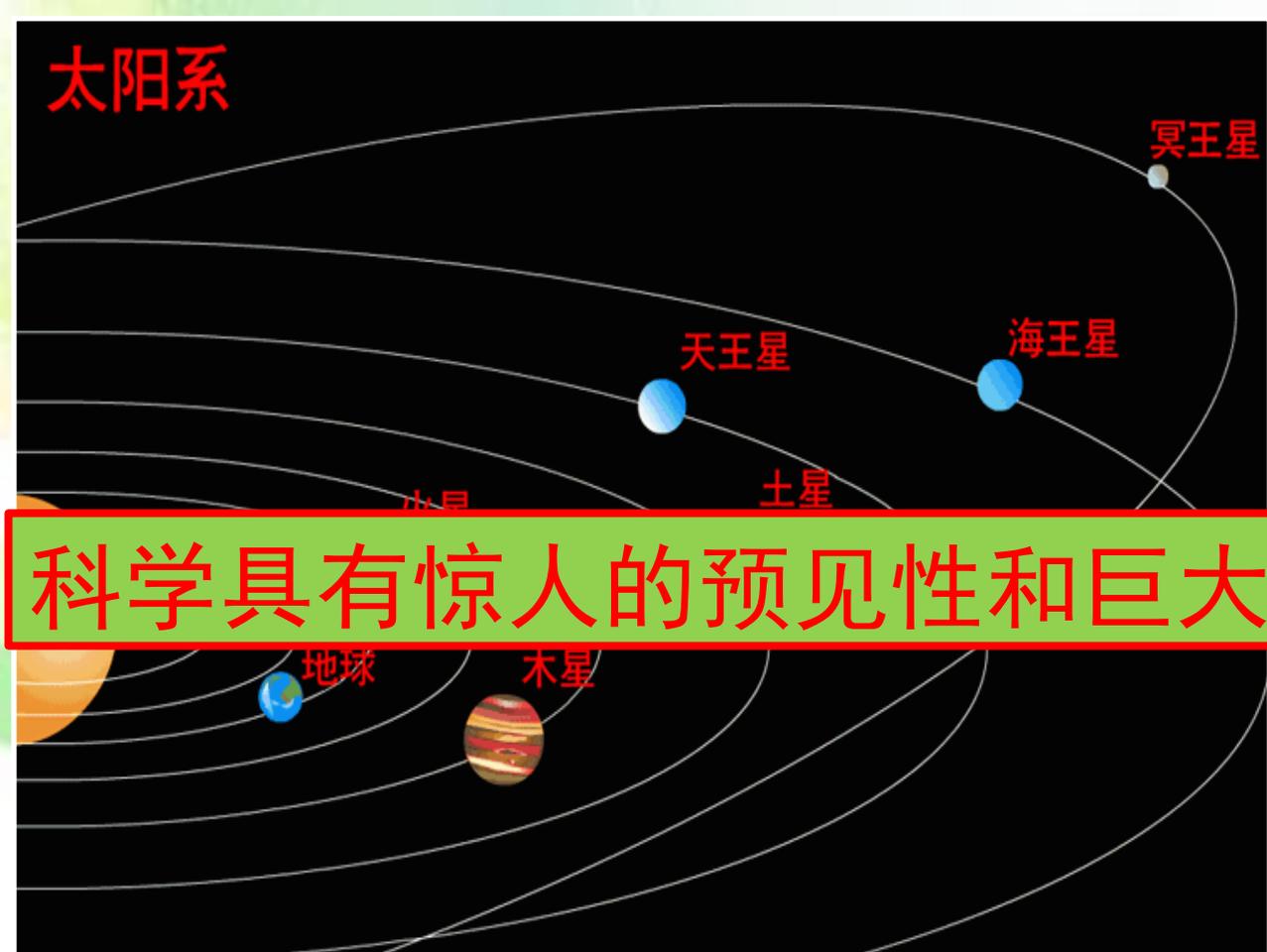
——《大国崛起·工业先声》

作用3：牛顿的科学成就为英国工业革命提供科学理论。

材料四 可以说，牛顿是将实验哲学和归纳法系统地用于科学研究的开创者。而且，牛顿对归纳法的态度是严肃的、实事求是的。……他使用并倡导的科学方法，武装了一代代科学家，至今还在发挥作用。——《照亮宇宙的智慧之光牛顿》

作用4：牛顿“归纳—演绎”等科研方法对近代科学研究具有指导意义。

太阳系



1781年天王星被发现，科学家用牛顿力学计算它的轨道，可是计算结果总是同观测的并不完全相符。

科学具有惊人的预见性和巨大的理论指导意义！

那问题是否出现在牛顿力学上面？

科学家大胆猜想计算结果之所以不理想，是因为太阳系中还有一颗未知行星，我们没有考虑到它对天王星的引力作用。他们用牛顿力学算出了这颗未知行星的位置和质量。1848年9月23日，柏林天文台台长用望远镜对准那个位置，一下子就看到了一颗新的行星——**海王星**。

“在已经基本建成的科学大厦中，后辈的物理学家只要做一些零碎的修补工作就行了。”
——开尔文
文



开尔文

“但是，在物理学晴朗天空的远处，还有
两朵令人不安的乌云……”

第一朵乌云

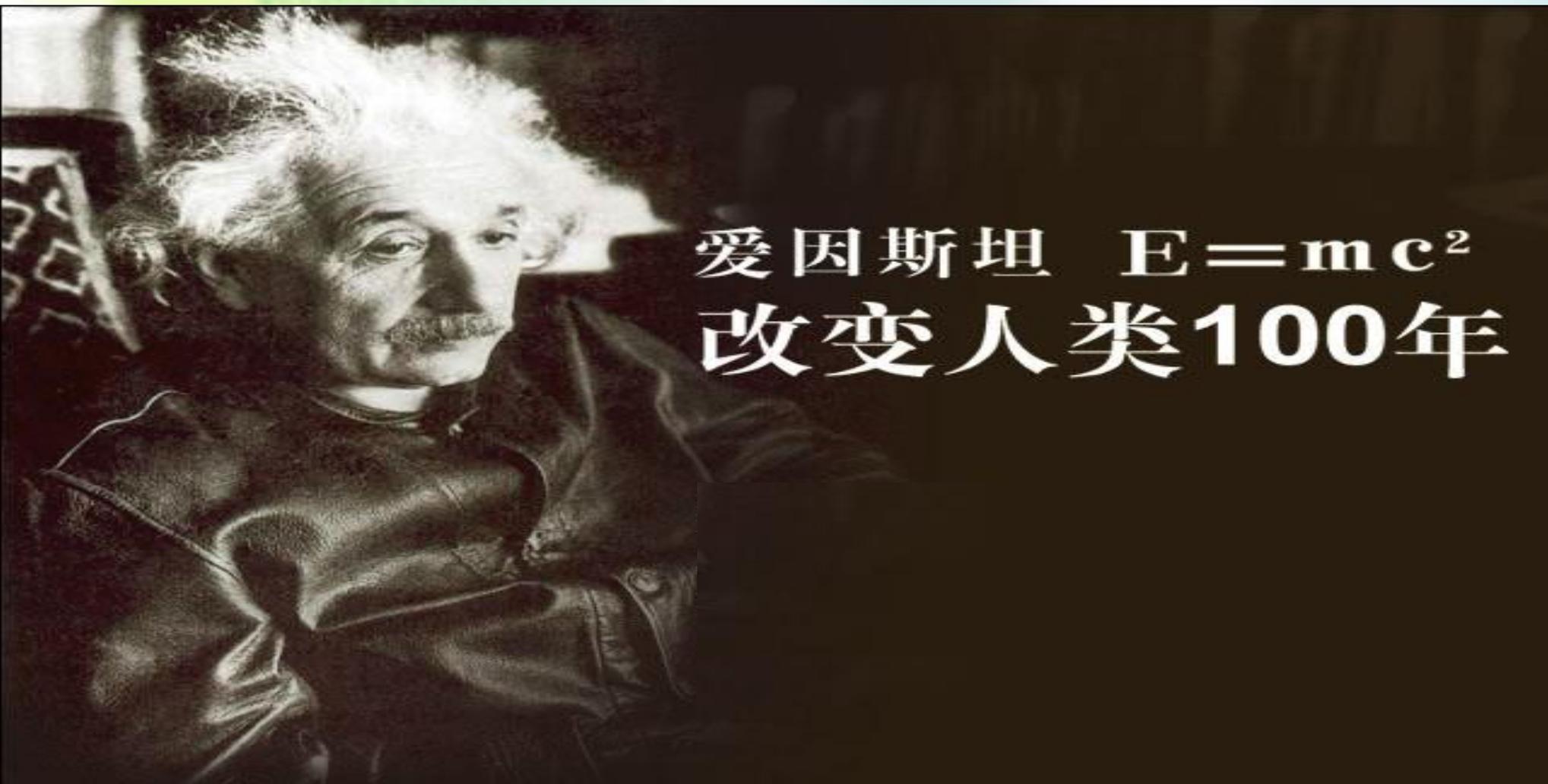
经典力学不能解释**微观领域**粒子运动现象

第二朵乌云

1887年迈克尔逊—莫雷实验测得光速是不变的。
经典力学不能解决物质高速运动中出现的
问题
(接近光速)

(二) 探究**领域**的突破——现代物理学的超越

1、突破**绝对**时空观——爱因斯坦的相对论



关于相对论，有人说：这个形式简洁优美的理论蕴藏了太多令人惊讶的内容，100年来，人们时时从中悟出宇宙层出不穷的奥秘，直到今天，这里还有很多内容没有被我们悟透。……

这个“优美的理论”包含了哪些主要内容呢？让我们一起来领略相对论的奥妙。

1、相对论的建立——爱因斯坦

狭义相对论  打破经典力学的绝对时空观

1905年《论动体的电动力学》

时间和空间都与物质的运动有关，随着物质运动速度的变化而变化。

广义相对论  进一步深化对时间空间和引力现象的认识

1916年《广义相对论的基础》

物质存在的现实空间不是平坦的，而是弯曲的，空间的结构取决于物质的质量及其分布情况，空间弯曲的程度体现为引力场强度。

广义相对论第一次阐述了四维时空和物质的分布相联系的重要思想。

爱因斯坦1905年提出的相对论，后来称作狭义相对论，以光速永不改变、相对性原则来推论，得到“时间”会因速度快慢而改变的结论。

相对论的例子：一卷录音带，如果在地面上播放需要一个小时；在快速飞行的宇宙飞船里播放，宇宙飞船里的人测定也是一个小时。但是由地面上的人员，来测定在宇宙飞船中播放的时间呢？根据牛顿的理论，因为时间是绝对的，所以也是一小时；但是爱因斯坦的理论则认为应该是一个多小时，因为时间是相对的，在不同速度下测量时间，长度是不一样的。

什么是狭义相对论？



钟慢效应

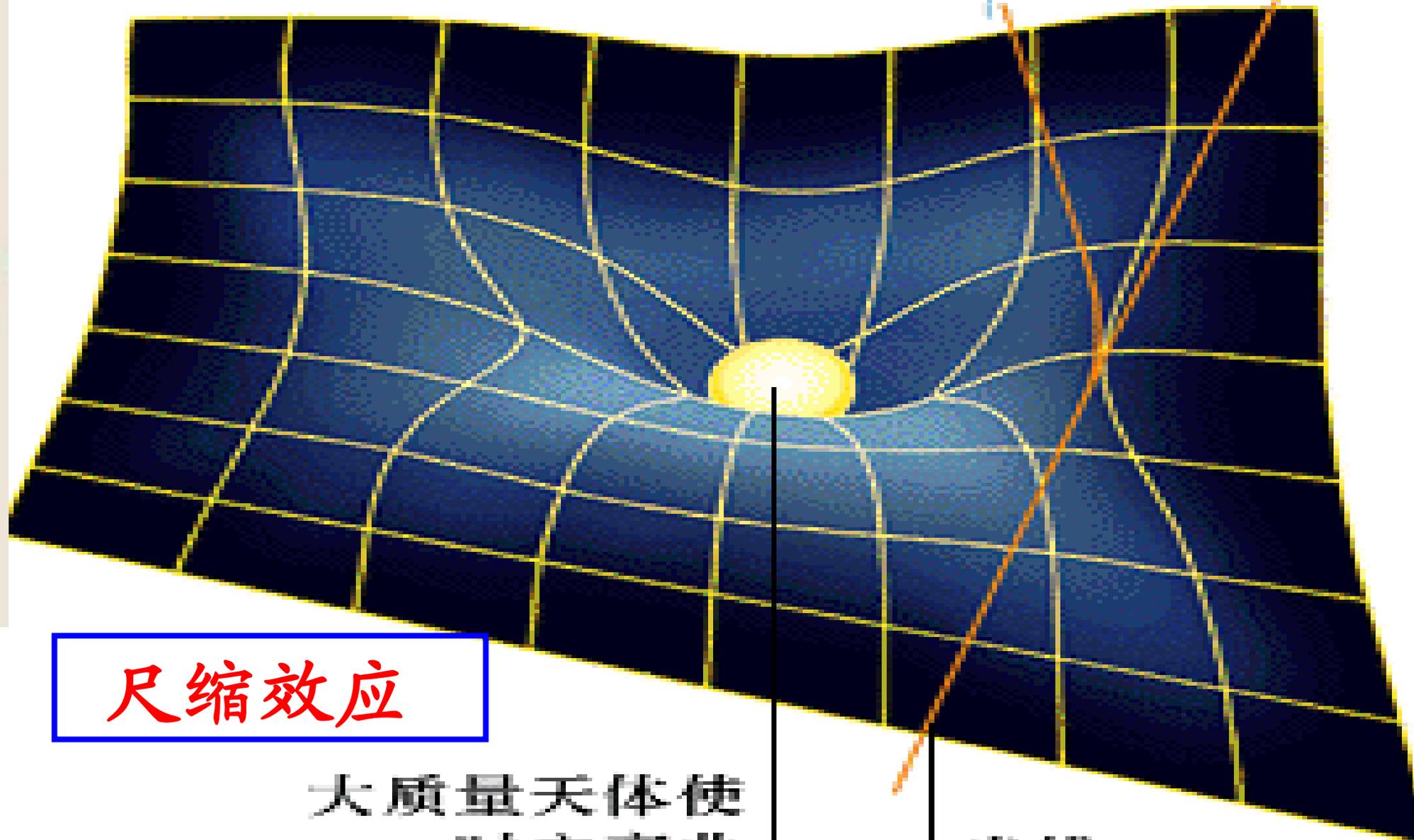
尺缩效应

质能公式

$$E=mc^2$$

相对位置

实际位置



尺缩效应

大质量天体使
时空弯曲

光线

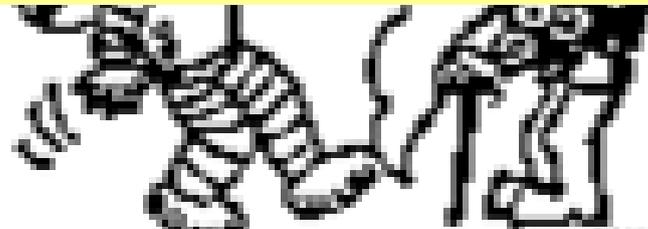
孪生子宇航难题

探究6双生子之一的哥哥成为宇航员，他和兄弟告别去太空旅行。他回来后会出现怎样的情况呢？为什么？

在不一样的物质运动状态下，时间也会发生变化。物体运动的速度越快，时间越慢，当物体运动速度接近光速时时间停止了，即会发生钟慢效应。因此，呆在地球上的那位兄弟会老一些。



(3)



(4)



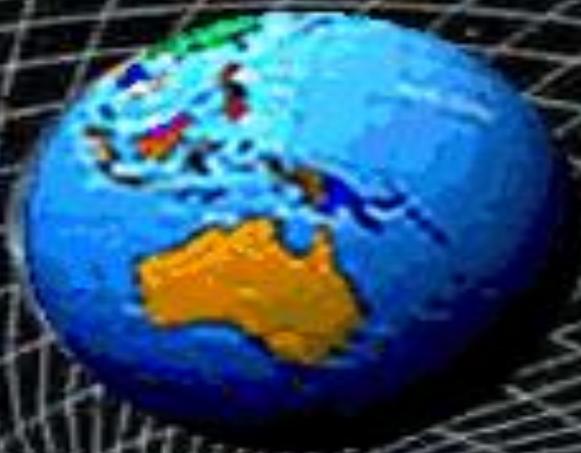
什么是广义相对论(1916)?

广义相对论是新的万有引力概念

广义相对论的重要结论是，加速运动与引力场的运动是等价的，要区别是由惯性力或者引力所产生的运动是不可能的。

对此，爱因斯坦作了一个比喻。假想有一个人乘摩天楼的电梯自由降落，人不会感到自己在下降，因为这时电梯和人都依照重力加速度定律在下降，仿佛在电梯里不存在地球引力。

爱因斯坦的“时空弯曲”概念

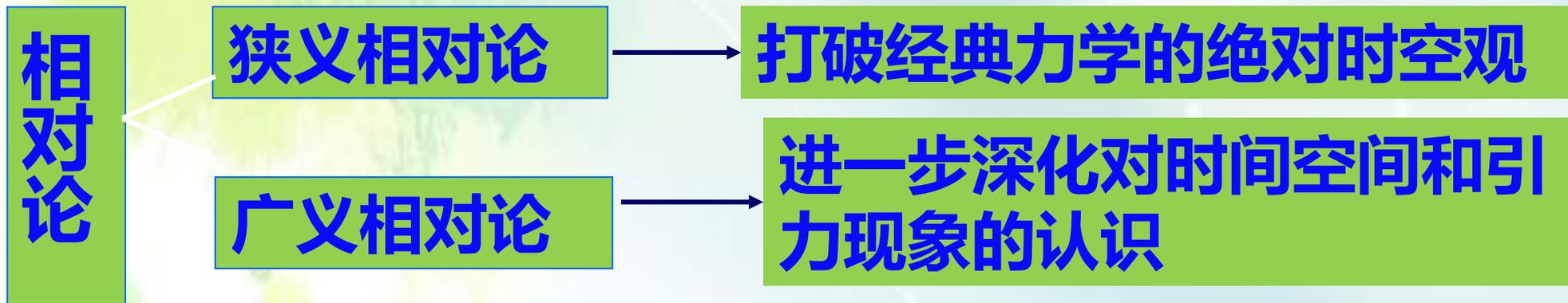


广义相对论的三大预言：

- 1、时、空会弯曲
- 2、引力红移
- 3、引力场使光线发生偏转

探究7相对论的提出是不是对牛顿经典力学的否定？相对论有何意义？

爱因斯坦的主要贡献



否定牛顿**绝对**时空观，反映物体高速运动规律观。对牛顿力学的继承和发展，**树立全新**的时空观运动观和物质观。是**人类思想发展史**的一次根本性变革。同量子理论一起构成了现代物理学的理论框架。

经典力学、相对论、量子论的关系

近代物理学

经典力学：
解释低速运动、宏观世界物理现象

19世纪物理学危机

量子论：
解释微观世界物理现象

相对论：
高速运动

现代物理学

为相对论
提出奠定基础

继承和发展了
经典力学

