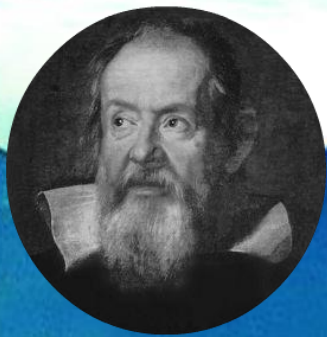
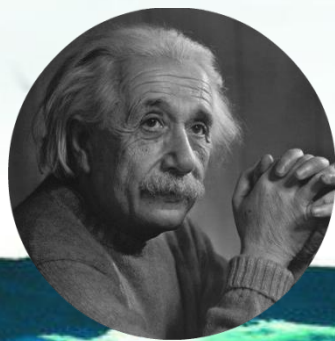


近代物理学的奠基人和革命者



一、“重大进展”前的举步维艰

海佩蒂亚，亚历山卓希腊时期女数学家、物理学家，发明了天体观测仪及比重仪。因其是异教徒，公元415年被狂热**基督教徒**用**贝壳挖肉杀死**。

阿斯科里，意大利科学家，因其认为大地是球形，并提出了“地球”的概念，1327年被**宗教裁判所**处以火刑。

骑士阶级以及与它相勾结的天主教，基于十分庸俗而凶恶的专制主义和神秘主义，阻挠着对自然事实做执着的考察与探讨。

——[日]汤浅光朝：《解说科学文化史年表》

思考：阻碍中世纪欧洲科学发展的因素有哪些？

教会淫威、神学思想、专制主义

材料1 14世纪以后，手工工场发展迅速，生产中的技术改造与机器的逐步采用，向人们提出很多新的问题，需要自然科学予以解决，以促进生产力的更大发展。同时新兴资产阶级要求掌握政治权力，他们需要把自然科学作为宗教统治、争取思想自由的理论武器。

材料2 经过中世纪前期的漫长黑夜，自然科学逐渐复兴。资本主义生产方式的产生和发展，不仅向自然科学提出大量的研究课题，还提供了丰富的经验材料以及新的科学实验条件。

材料3 文艺复兴反对盲从盲信，提倡独立的学术研究，为资产阶级在政治上取代封建统治作舆论准备。它打破了教会的精神统治，动摇了封建制度的政治思想基础，为把自然科学从神学中解放出来创造了必要的条件。宗教改革摧毁了天主教会的精神独裁，对科学革命也产生了巨大的影响。在此期间，地理大发现也有重要意义。它以实践证实了地圆学说，为建立新的天文学和地理学奠定了基础。更重要的是它所引起的思想观念的革命，用实践突破了所谓经典知识界限，使人的思维方式从权威的盲目崇拜中解放出来。

概括：以经典力学为代表的近代科学产生的历史背景

历史背景:

- 1、新兴资产阶级在经济上和政治上对自然科学的迫切需要
- 2、资本主义的发展促进了自然科学的发展
- 3、文艺复兴、宗教改革、新航路开辟等促进思想解放，推动自然科学的发展。

二、“重大进展”时的勇攀高峰

凡是运动的物体，一定有推动者在推着它运动。若你看到一个东西在移动，你就会寻找一个推动它的东西。当没什么东西推它时，它就会停止移动，是一个推着一个，不能无限制地追溯上去，“必然存在第一推动者”。

落体的速度与重量成正比。

——亚里士多德

思考：亚里士多德关于运动的观点建立在什么基础上？

直觉、观察、思辨、演绎



权威不可怕！
事实来说话！





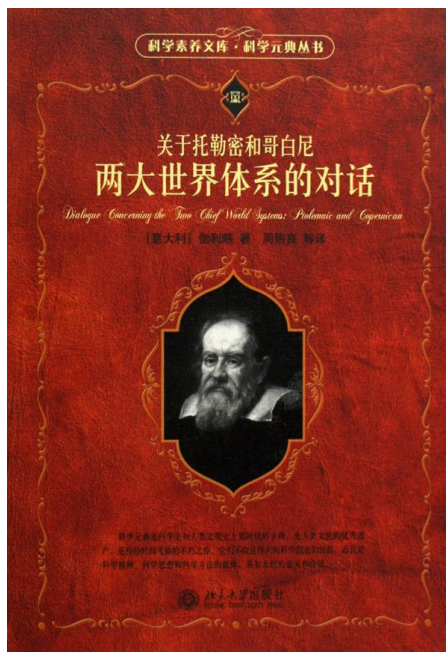
据说，1590年伽利略在比萨斜塔上做了“两个铁球同时落地”的著名实验，从此推翻了亚里士多德“物体落地的速度和重量成比例”的学说，纠正了这个持续了1900年之久的错误结论。

思考：伽利略关于运动的观点是建立在什么基础上？

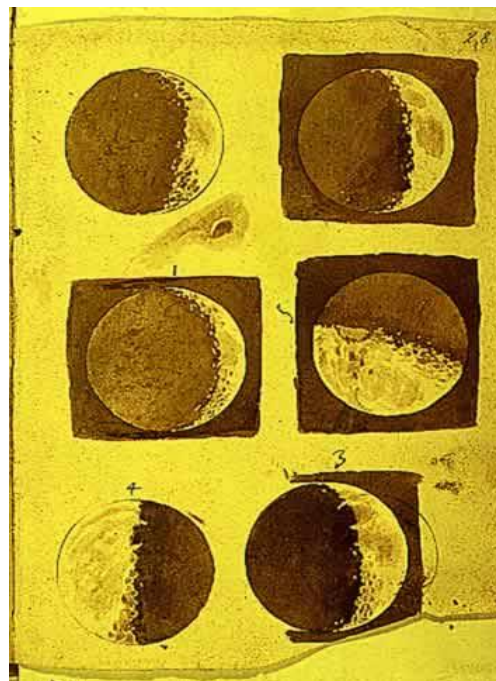
观察、实验、逻辑



伽利略的折射式望远镜



伽利略观察到的月亮



“发现”：发现了自由落体等物理学定律，改变了传统的运动观念。
“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。



(1564-1642年)

概念解读

古代科学

- ①把自然界作为一个整体加以考察。
- ②依靠直观感受和哲学思辨提出猜测。
- ③科学和技术两相分离。



宋应星

近代科学

- ①自然界不同领域，分门别类，各门学科。
- ②依靠科学实验来检验和发展科学理论。
- ③科学与技术逐步走向密切结合



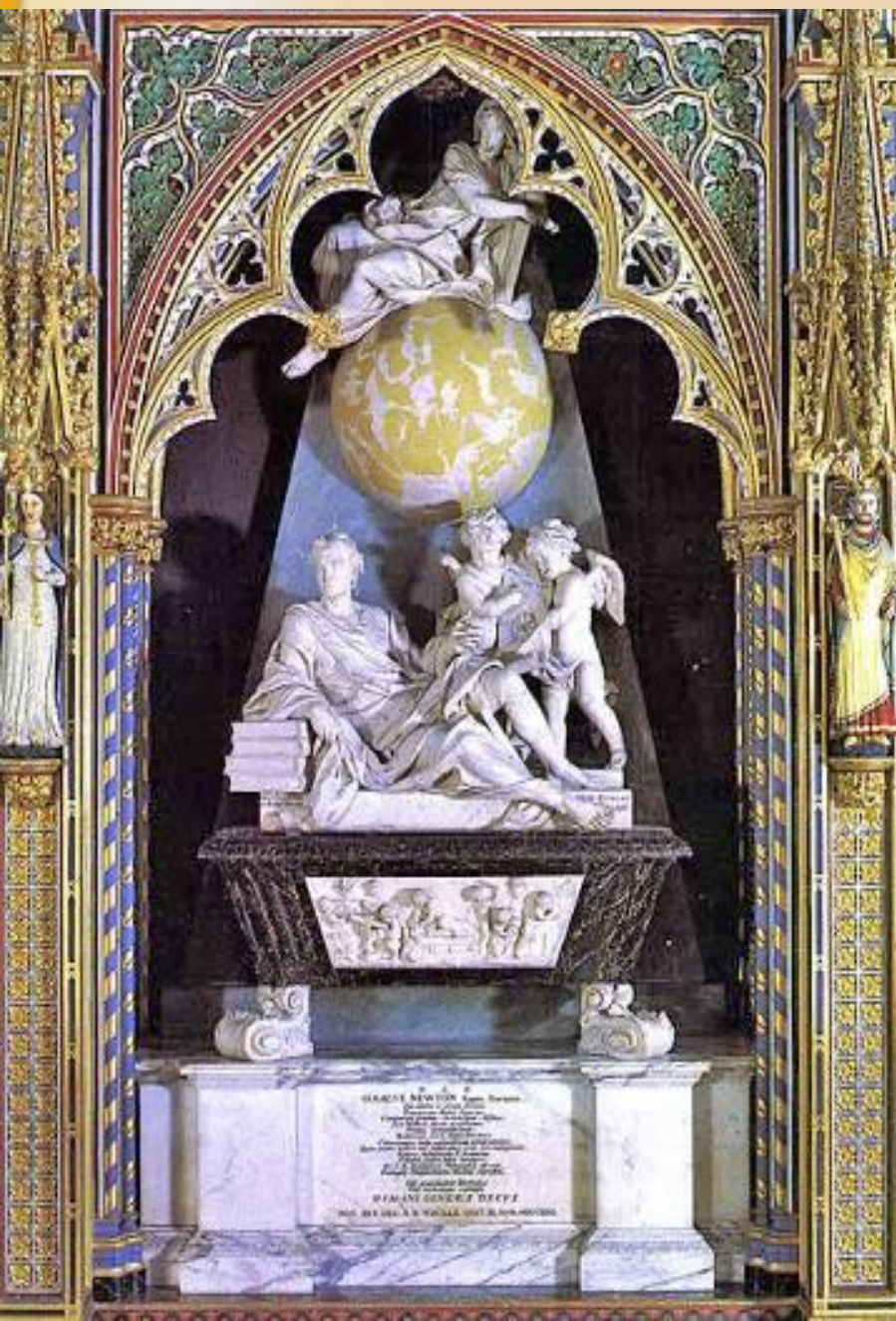
伽利略



1633年以“反对教皇、宣扬邪学”被罗马宗教裁判所判处终生监禁。

1638年以后，双目逐渐失明。

1642年1月8日逝世。第二年，艾萨克·牛顿诞生了。



大自然和自然定律都在黑暗
中躲藏，
上帝说，让牛顿问世！
于是一切都有了光明。

——英国诗人 蒲伯(1688-1744)

**Nature and nature's
laws lay hid in night;
God said "Let Newton
be" and all was light.**

伽利略被誉为“近代科学之父”

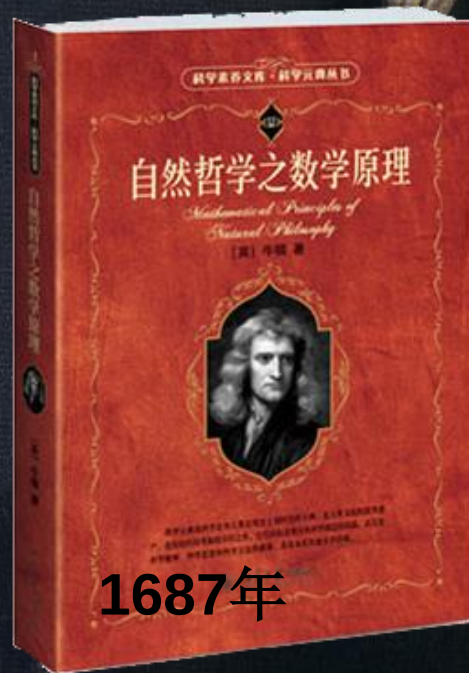
物体运动三大定律
万有引力定律

.....



经典力学体系

以实验为基础
以数学为表达



1687年

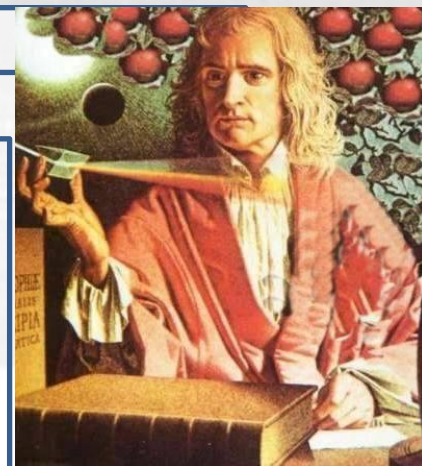
如果我得比别人更远些，那是因为我站在巨人的肩膀上。

(1643-1727年)

史料解读

牛顿确立的新规范不仅是近代科学革命的顶点，而且也是人类思想史上最深刻的革命，它的影响远远超出了物理学范围。

——王顺义《西方科技十二讲》



指出牛顿确立的“新规范”及其确立的标志，并简要分析新规范“远远超出了物理学范围”的影响。

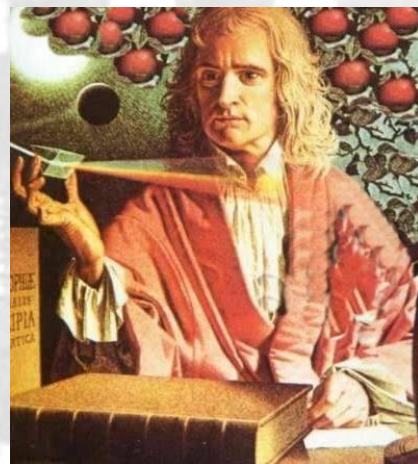
新规范：牛顿经典力学体系的建立。

标志：1687年，《自然哲学的数学原理》的出版。

影响：完成了人类对自然界认识史上的第一次理论大综合，使科学摆脱了神学的束缚，促进了启蒙运动的发展，为英国工业革命提供了科学理论。

学习思考

牛顿力学体系的建立为什么会引起人类认识上的巨大飞跃？



(1) 牛顿的力学体系对自然界的力学现象做出了系统的、合理的说明，完成了人类对自然界认识史上的第一次理论大综合。

(2) 适用于整个太阳系、一切天体运动以及宇宙中的所有物体。

(3) 使力学和天文学在理论上达到了相当完备的程度，同时也在生产和科学实验中得到广泛的应用和验证。

(4) 使科学摆脱了神学的束缚，向前发展。



亚里士多德认为地球是个正球体，两千年来人们对此深信不疑。牛顿却说地球是个扁球体，像个大桔子。法国科学家经过三次实地测量，终于证实了牛顿的看法。

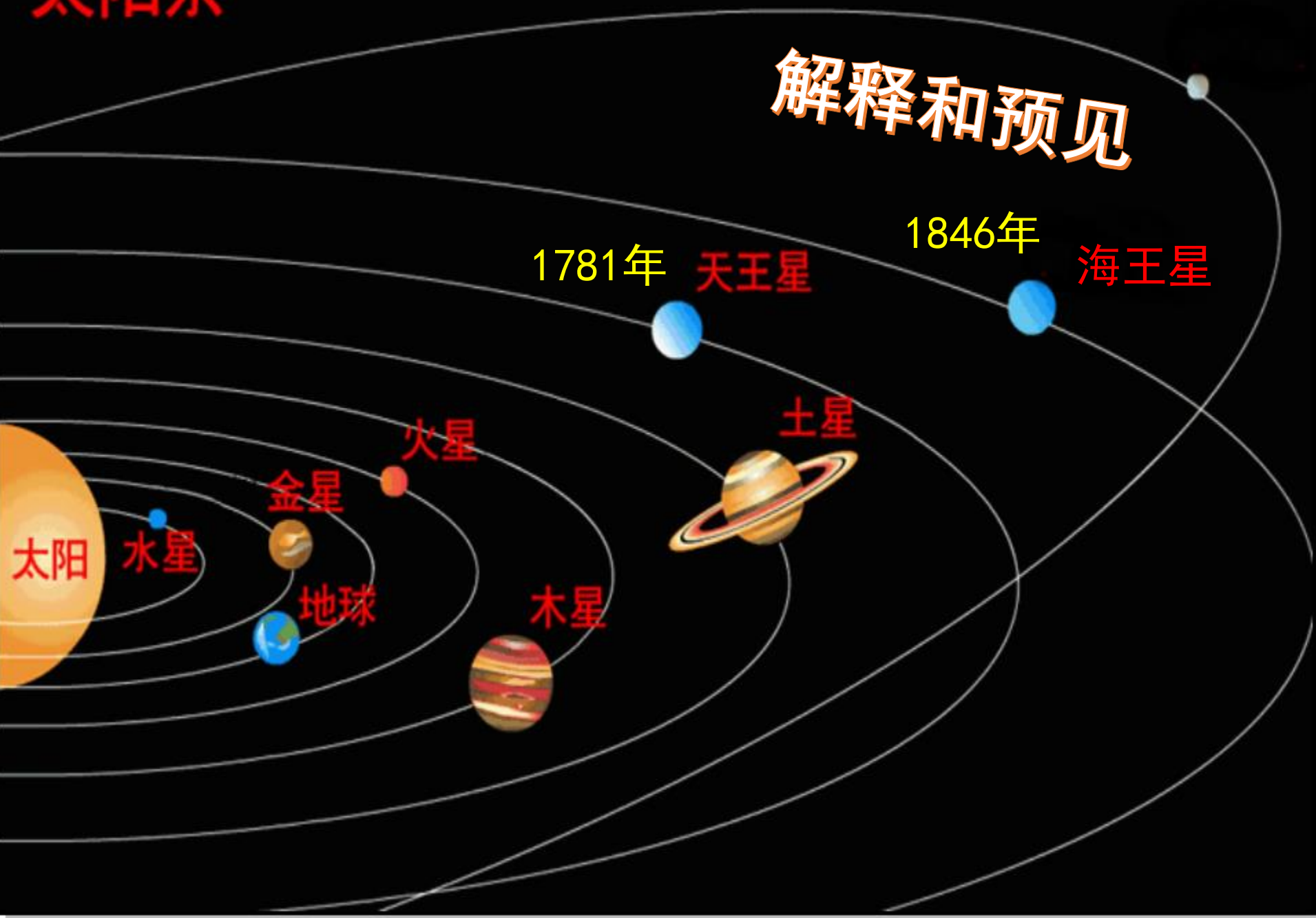


哈雷用牛顿力学算出了1682年出现的彗星的轨道，指出它的回归周期是75—76年，由此预言它将在1758年再次出现。

1705年49岁的哈雷却要预言53年以后的事，可1758年这颗彗星果然如期出现，并被命名为哈雷彗星。

太阳系

解释和预见





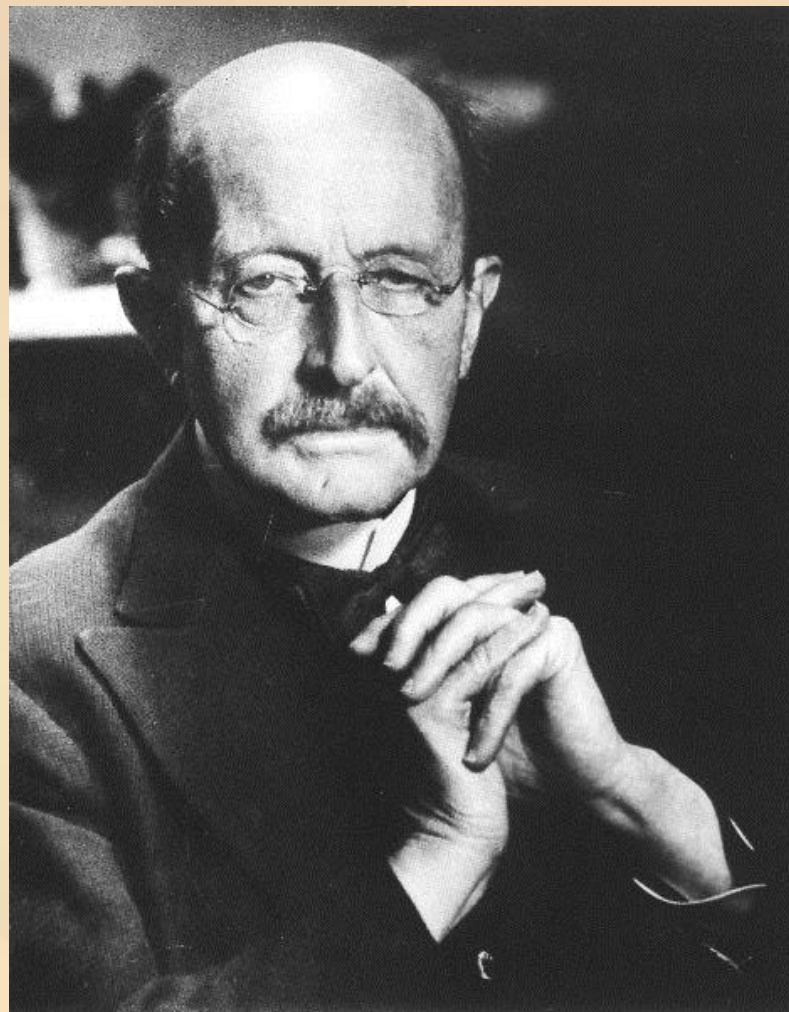
19世纪末，物理学界连续发生了三个重大事件，这就是X射线、放射性和电子的发现。这三大发现以实验事实使得原子不可分、不变化的传统观念发生了动摇。物理学家们曾认为的似乎已经基本上完成了的经典物理学体系，从根本上出现了动摇，这就是所谓的“物理学危机”。经典物理学所研究的是人们日常生活中易于理解的宏观世界，三大发现所揭示的却是人们没有直接经验的微观现象，这表明人们对物质世界的认识已经深入了一个层次。物理学的“危机”没有吓倒大多数物理学家，他们继续向前探索，于是产生了以量子论和相对论的建立为标志的物理学革命，物理学从此开辟了新的天地。



普朗克

(1858—1947)

是近代德国伟大的物理学家，量子论的奠基人，曾获得1918年诺贝尔物理学奖。



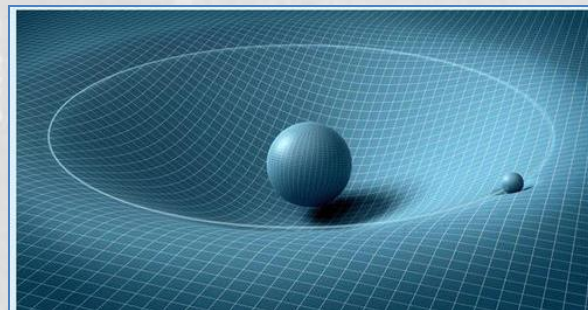
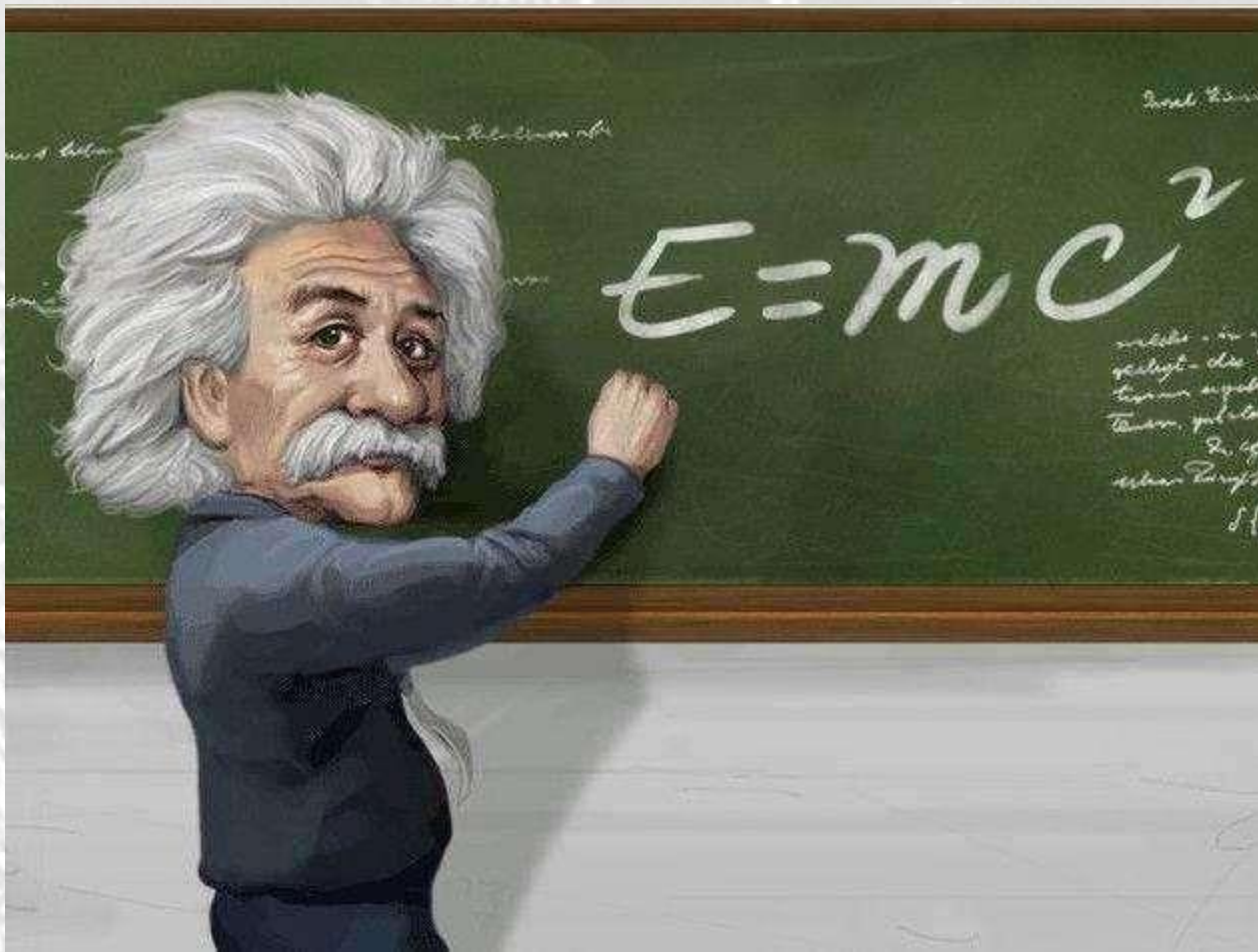
量子论的诞生与发展

- 1. 背景： 电子和放射线的发现，打开了原子的大门
微观粒子的运动不能用经典力学原理说明
- 2、 诞生： 1900年，德国普朗克提出量子假说
- 3、 发展： 爱因斯坦利用量子理论成功解释光电效应
玻尔提出了有关原子的量子理论
20世纪30年代，量子力学建立

4、 影响：

- ①使人类对微观世界的认识取得革命性的进步，是20世纪最深刻、最有成就的科学理论之一
- ②量子论与相对论共同构成现代物理学的基础，弥补了经典力学在认识微观世界和宏观世界方面的不足。
- ③不仅推动了物理学自身的发展，而且还开阔了人们的视野，改变了人们认识世界的角度和方式。

★现代物理学—相对论



任何有质量的物体都会引起时空弯曲，然后物体在这个弯曲的时空里继续做他们的“惯性运动”。

20世纪初，爱因斯坦提出的相对论为物理学的发展带来了革命性的变化，爱因斯坦本人也因此成为继牛顿之后最伟大的科学家。

运动物体上显示的时间



质量随速度增大而增大



地球上显示的时间

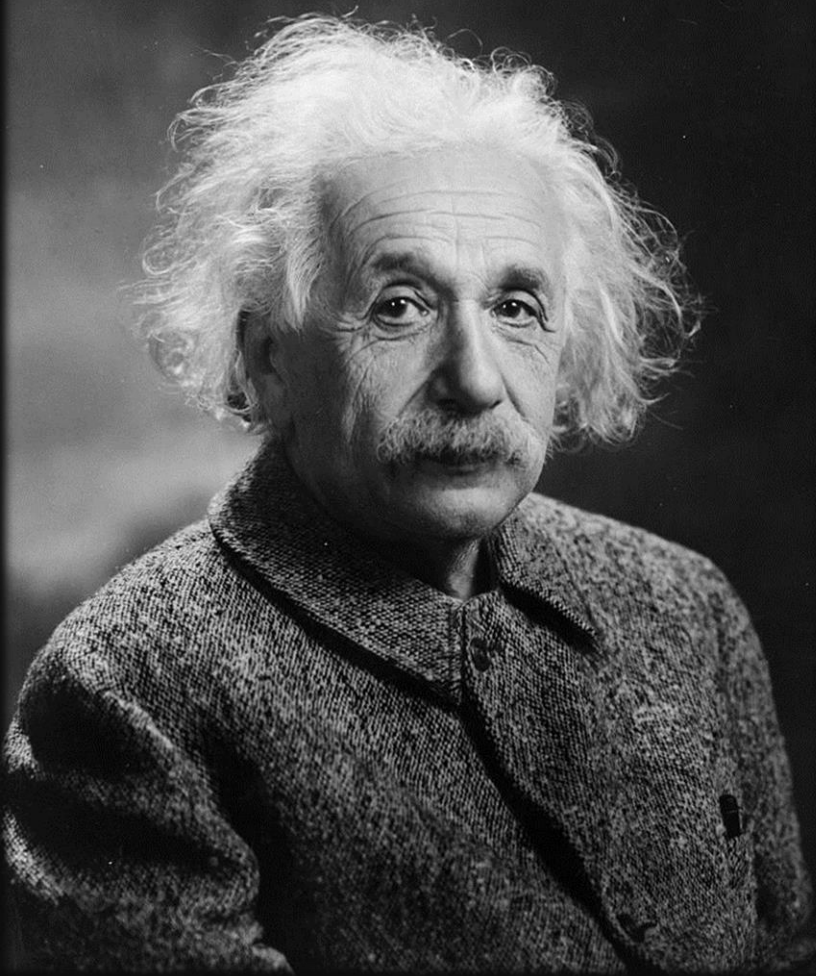


当速度接近光速时
时间变慢质量增加



相对论的比喻：

为了对这一深奥的理论做通俗的说明，爱因斯坦曾经风趣地对一名男青年说：“我打个比方，比如你屁股坐在火炉上烤和坐在公园柳荫下与女士谈情说爱，那么，同样的时间你觉得哪一个更长？”男青年说：“当然坐在火炉上烤的时间觉得长久。”爱因斯坦说：“这就是我的相对论内容。”



(1879–1955年)

绝对的空间，就其本性而言，
是与外界任何事物无关而且永远是
相同的和不动的。

——牛顿《自然哲学的数学原理》

绝对的时空观

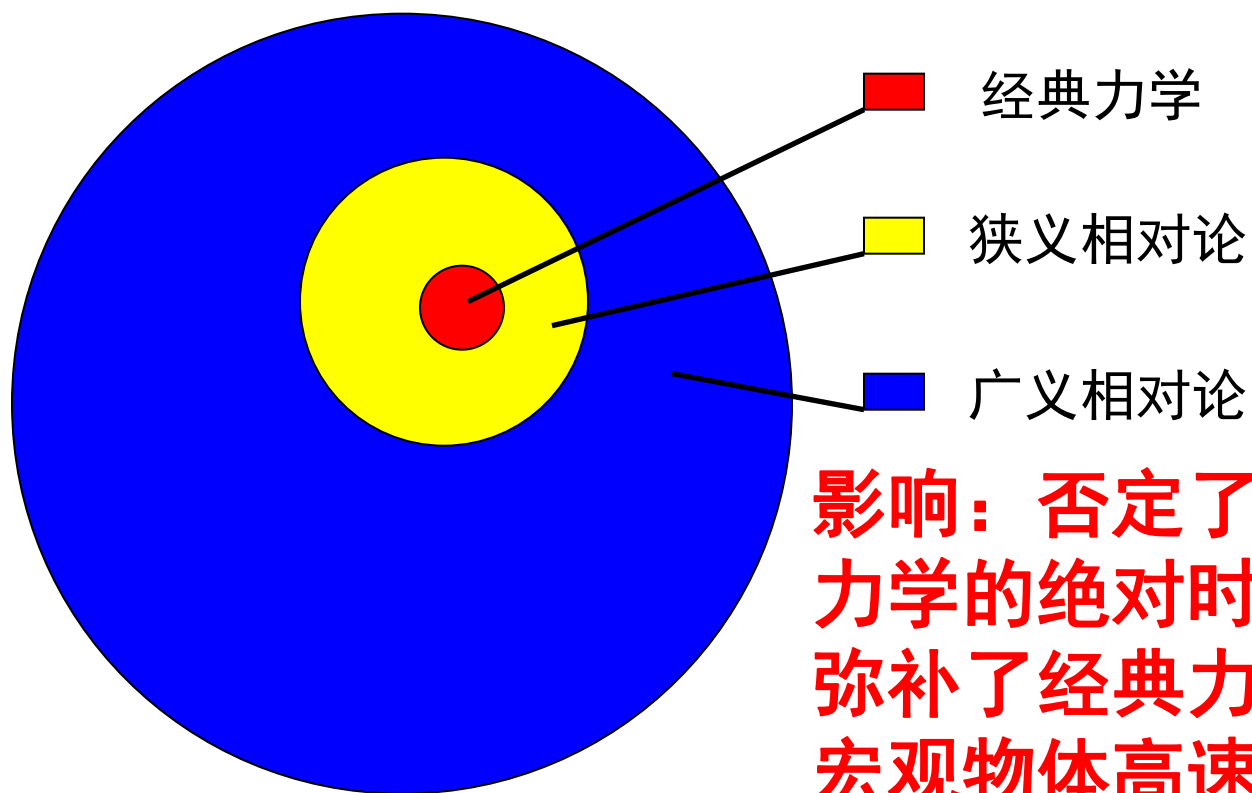


- ①狭义相对论（1905年提出）：质量会随着物体运动速度增大而增大；时间和空间随着物质运动速度的变化而变化，即会发生尺缩效应和钟慢效应。
- ②广义相对论：空间和时间的性质不仅取决于物质的运动情况，也取决于物质本身的分布状态。

A=X+Y+Z

A代表成功，X代表艰苦的劳动，Y代表正确的方法
Z代表少说废话。

	时空观	运动观	
牛顿力学	绝对时空观	宏观物体	低速运动
狭义相对论	相对时空观		高速运动



影响：否定了经典力学的绝对时空观，弥补了经典力学在宏观物体高速运动研究的不足。

材料见教材P120阅读与思考：

同意。因为相对论的提出是物理学思想的一次重大革命，它否定了经典力学体系的绝对时空观，从本质上修正了由狭隘经验建立起来的时空观，深刻地揭示了时间和空间的本质属性。同时，也发展了牛顿力学，将其概括在相对论力学之中，推动物理学发展到一个新的高度。

因此，相对论是人类思想史上最伟大的成就之一。

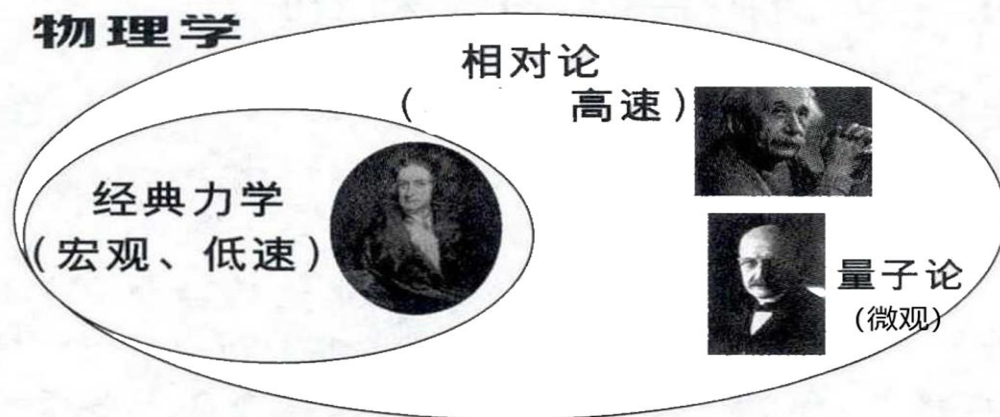
经典力学、相对论、量子论三者之间的关系

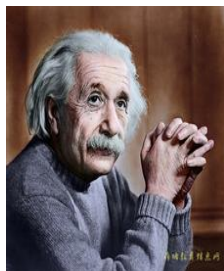
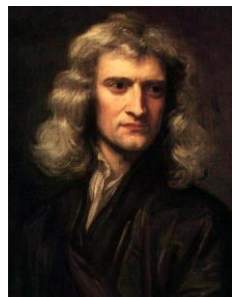
(1) 经典力学体系的创立为相对论的提出奠定了基础。

(2) 相对论是对经典力学体系的继承和发展，否定了经典力学体系的绝对时空观，将经典力学体系概括在相对论力学体系之中，推动物理学发展到一个新的高度。

(3) 量子论和相对论弥补了经典物理学的不足，构成了现代物理学的基本理论框架，开阔了人们的视野，改变了人们认识世界的角度和方式。

总之，三者一起推动了物理学的发展。





科学家们有哪些共同的精神品质？

**敢于质疑 批判继承
独立思考 重视实践
淡泊名利 勤奋探索**

.....

除了科学家积极探索，近现代物理学取得重大进展的原因还有哪些？

经济的发展：三次科技革命等

政治的进步：民主制度的建立等

政策的完善：重视、保护、奖励等

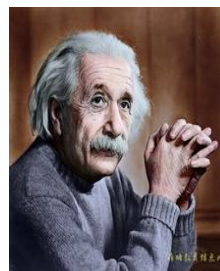
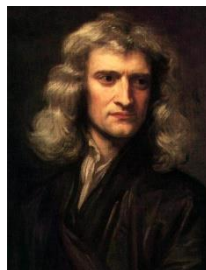
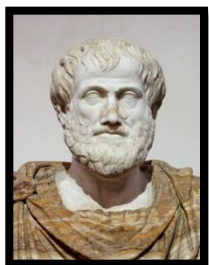
思想的解放：三次思想解放运动等（文艺复兴、宗教改革、启蒙运动）

.....

三、“重大进展”后的现实反思

权威

权威



谁企图在真理和认识的领域内要人们认为他是不可动摇的权威，那他就要在上帝的哈哈大笑中垮台。

——爱因斯坦

知识体系

