

$$E=mc^2$$

思维导图 看科学史

物理的故事

赵维玲 主编

激发大脑潜能
练就科学思维

领略名人风采



$$F=ma$$



化学工业出版社

$E=mc^2$
**思维导图
看科学史**

物理的
故事



$F=ma$



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

物理的故事/赵维玲主编. —北京: 化学工业出版社,
2015.9

(思维导图看科学史)

ISBN 978-7-122-24797-1

I. ①物… II. ①赵… III. ①物理学史-世界-普及
读物 IV. ①O4-091

中国版本图书馆CIP数据核字 (2015) 第176922号

责任编辑: 韩亚南 张兴辉
责任校对: 王 静

装帧设计: 刘丽华

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装: 大厂聚鑫印刷有限责任公司

710mm×1000mm 1/16 印张7 $\frac{3}{4}$ 字数140千字 2016年1月北京第1版第1次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 29.00元

版权所有 违者必究

前言

物理学是人类社会实践的产物。作为人类对物理世界客观规律认识的结果，物理学有一个不断积累和发展的过程。物理学科史也犹如一道山脉，“横看成岭侧成峰”，选择好的角度来了解物理学科史尤其重要。而要学习学科史必须阅读涉及该学科的各类原著，但由于语言、翻译、叙述角度等原因，原著往往晦涩难懂。基于此原因，我们编写了这本书。

本书采用“提纲式”的编写方式，具有简单、直接的特点，非常利于读者抓住内容重点，理清知识脉络。在体例形式上，本书将物理学发展的相关史料分为三大部分呈现给读者，分别为：简史、导图、人物小史与趣事。其中，导图部分把相对枯燥的文字变成容易记忆、有高度概括性的图，是本书的精华以及亮点所在；简史部分以知识点总结的形式，将各个时期物理学领域的突出发展和重大事件展现出来；人物小史与趣事部分使得本书血肉丰满起来，并更具趣味性。

本书由赵维玲主编，由王红微、董慧、何影、韩旭、王富琳、陈志娟、齐丽娜、于涛、孙丽娜、白雅君等共同协助完成。

由于编者的经验和学识有限，内容难免有疏漏之处，敬请广大读者批评指正。

编者

1

力学 /1

- 1.1 西方古代 /2
 - 1.1.1 古希腊 /2
 - 1.1.2 古罗马 /6
- 1.2 文艺复兴 /6
- 1.3 17 世纪 /11
- 1.4 19 世纪 /18
- 1.5 20 世纪 /25

2

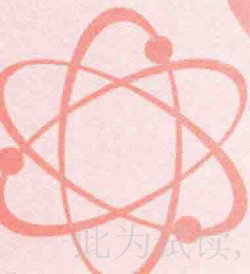
光学 /35

- 2.1 西方古代 /36
- 2.2 中世纪时期的欧洲 /38
- 2.3 文艺复兴 /41
- 2.4 17 世纪 /44
- 2.5 18 世纪 /46
- 2.6 19 世纪 /48
- 2.7 20 世纪 /53

3

电磁学 /55

- 3.1 西方古代 /56
- 3.2 文艺复兴 /58
- 3.3 17 世纪 /60
- 3.4 18 世纪 /63
- 3.5 19 世纪 /68



4

声学 /89

4.1 西方古代 /90

4.2 17 世纪 /92

4.3 18 世纪 /93

4.4 19 世纪 /94

5

热学 /97

5.1 17 世纪 /98

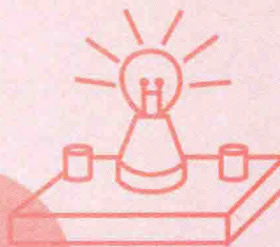
5.2 18 世纪 /99

5.3 19 世纪 /102

5.4 20 世纪 /109

科学名家索引 /117

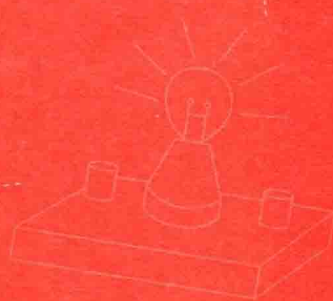
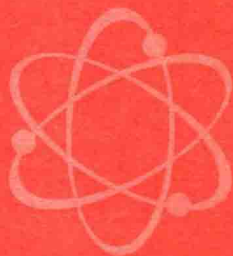
参考文献 /118





2314567123
45671234
56712345
67123456
71234567
12345678
23456789
34567891
23456789123

力学



1.1 西方古代

1.1.1 古希腊



(1) 亚里士多德

☆亚里士多德称切向运动为合乎自然的“运动”，而把法向运动称为违反自然的“运动”。

☆亚里士多德关于落体的一些观点和真理相去甚远。他说：“体积相等的两个物体，较重的下落得较快。”

(2) 阿基米德

☆在阿基米德的《板的平衡》中，一开始就提出了关于作用在支点两边等距的等重量物体是处于平衡状态的公理。

☆原理：在杠杆上的不同重物仅当重量与它们离支点的距离成反比时才处于平衡状态。

☆阿基米德的《浮体》一书论述了流体静力学，并建立了以他名字命名的重要原理。

☆阿基米德曾在各种机械发明方面表现出惊人的天赋。人们认为，一些武器和船舱中排水用的无头螺旋（阿基米德螺旋）的发明都是属于阿基米德的。

(3) 泰西比乌斯

☆根据维特鲁维乌斯的说法，泰西比乌斯设计了古老的救火机，它是由两个交替喷水的压力唧筒组成的。

☆泰西比乌斯被认为是水力风琴、水钟和弩炮的发明人。

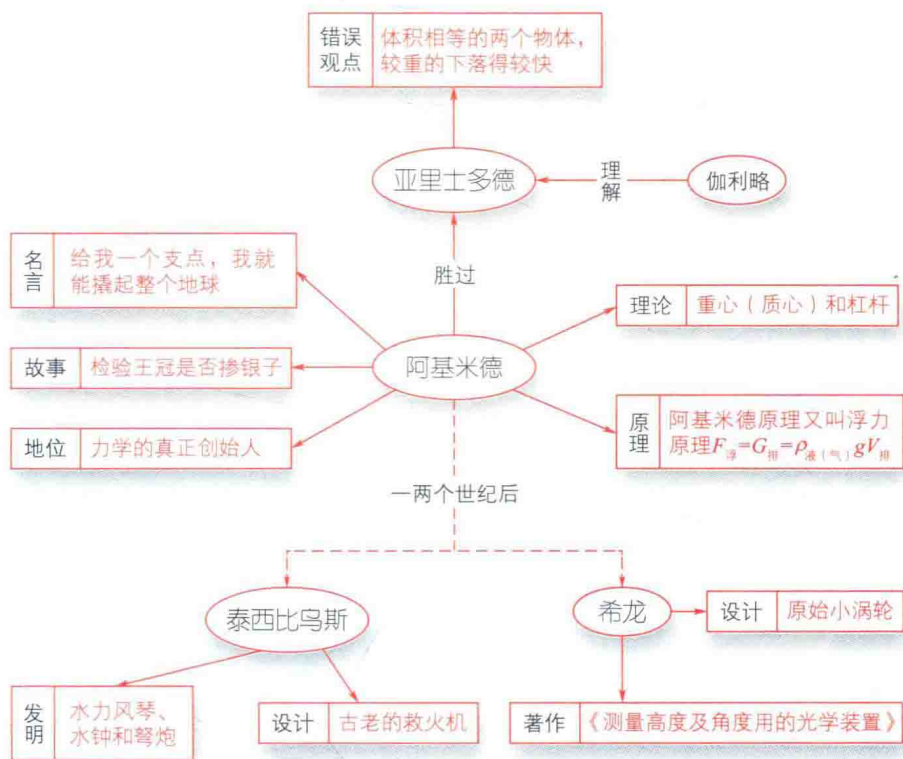
(4) 希龙

☆希龙在他做的称为“原始小涡轮”的玩具中最早把蒸汽作为动力使用。它由一个带两臂的中空的球组成，这两臂与球的固定转轴成直角，并且各自的一端弯向相反的方向。当球内产生蒸汽时，蒸汽能从两臂喷出并引起装置的转动。原始小涡轮是巴克尔水磨和现代涡轮机的始祖。

☆希龙著有关于大地测量学的书籍《测量高度及角度用的光学装置》。

(5) 其他希腊发明家

☆约公元4世纪，古希腊人发明了比重计。



阿基米德

阿基米德（Archimedes，约公元前287—公元前212），古希腊物理学家、数学家，静力学和流体静力学的奠基人，享有“力学之父”的美称。

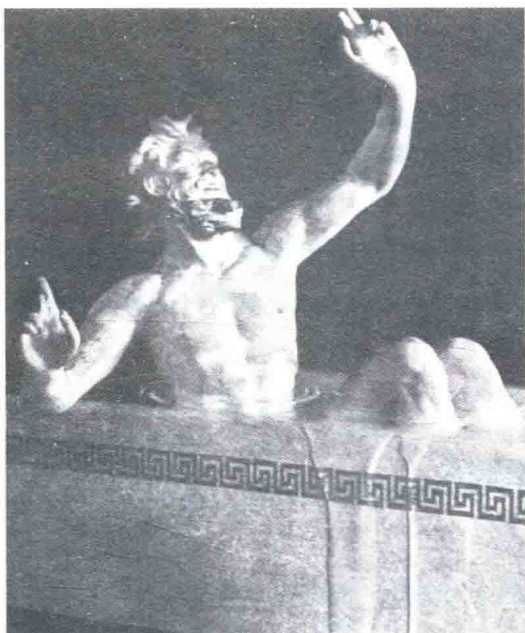
其力学著作有《论浮体》、《论杠杆》等；数学著作有《论球和圆柱》、《圆的度量》、《抛物线求积法》、《论螺线》、《论锥体和球体》等。



☆称量皇冠的难题

相传两千多年前，当时叙拉古国王希洛让珠宝匠给他制作了一顶纯金的王冠。做成后国王很高兴，但又怀疑工匠偷了他的金子，王冠里可能有假。尽管做好的王冠跟送去的黄金一样重，谁能保证王冠没有掺别的金属呢？

怎样对王冠做无损伤的鉴别呢？国王把这一难题交给了阿基米德。阿基米德为此思考了许多天，仍无结果。有一天，他前往澡堂洗澡，当他跨入浴盆时，水溢出盆外，并感到身体有点漂浮。并且，身体浸没在水中的部分越多，溢出的水也越多，同时水对身体的托力也越大。本来这是一个大家所熟知的现象，但是，这却使阿基米德开了窍。阿基米德即刻欣喜若狂，发疯似的直奔王宫去，边跑边喊：“我找到了！我找到了！”据说他在国王和大臣面前进行了表演：先把一块与王冠重量相等的纯金放进一个装满水的容器中，称出溢出水的重量；接着再对王冠重复上面的过程，发现溢出的水比前者多，从而说明王冠里掺进了比纯金密度小的金属。另一种说法是，阿基米德取来等重的金块、银块和王冠，分别称出它们在水中的重量，算出它们在水中减少的重量，从而找到了答案。



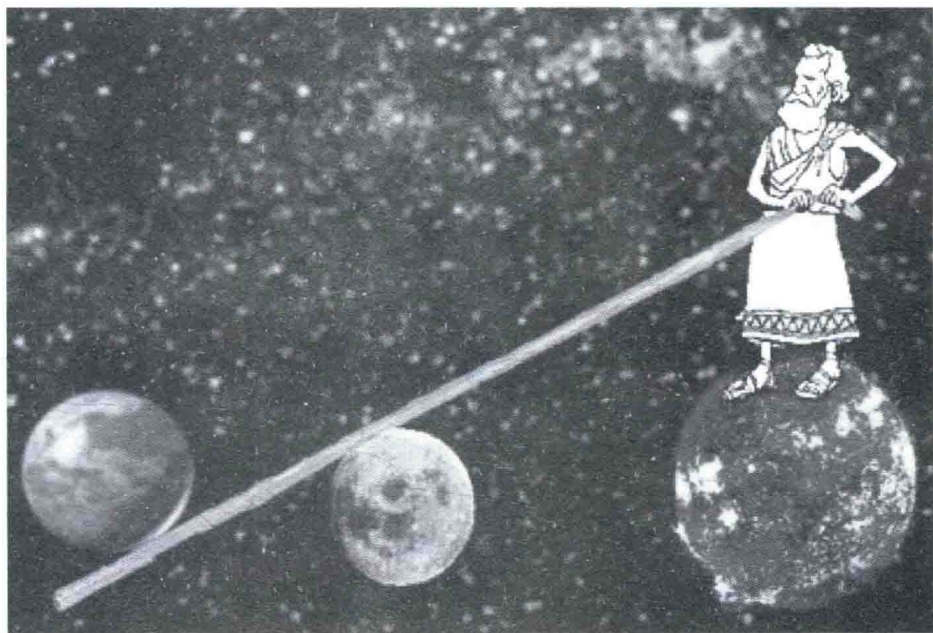
☆一个伟大的爱国者

阿基米德不仅是一位杰出的学者，而且是一位伟大的爱国者。传说古罗马大将马塞拉斯率兵攻打叙拉古，阿基米德和叙拉古人民一起英勇抗击入侵者。他把科学用于战争，搞出了许多军事上的发明。他设计制造了大型抛石机，敌人到达城下，一按动机关，石块自动抛出，砸向敌人；他让守城的人各拿一面镜子，组成大凹面

镜，把炽热的太阳光集中到迎面而来的敌船上，烧得敌军鬼哭狼嚎（尽管这故事被后人分析认为是不可能的，但还是被广为流传）。古罗马军队对阿基米德害怕到了“谈虎色变”的地步，马塞拉斯也惊叫说：“这个‘几何学妖怪’使我们出尽了洋相。他神奇莫测的法术，简直比神话传奇中的百手巨人的威力还要高超多倍。”

☆给我一个支点，我就能撬起整个地球

据说，当阿基米德专注于杠杆问题的研究时，国王责问阿基米德：“为什么你的研究只停留在学问的游戏上？你所研究的学问到底有什么用处？”阿基米德无比豪迈地回答：“给我一个支点，我就能撬起整个地球！”这句话体现了阿基米德丰富的想象力，体现了他对力学定律的深刻理解和迷恋，也体现了阿基米德所特有的机智和理想。当然，这个支点是很难找到的，阿基米德也无法撬动地球。但据说当时他曾设计过一套杠杆滑轮系统，把一艘巨船轻松地从小港口一直拉到岸上，此举在他的国家引起轰动。国王特为此下令：“以后凡阿基米德讲的话，务必一律听从。”



☆等一下杀我的头，让我把这条几何定理证完

公元前212年，古罗马军队突破城防，攻入叙拉古城。已75岁高龄的阿基米德仍在潜心研究他的几何题。古罗马士兵声嘶力竭的吆喝声惊动了他。“喂，你们踩坏了我的图，赶快走开！”阿基米德发怒地说。凶神恶煞的士兵毫不理会，并把刀指向了他的脑袋。此时，阿基米德明白了将要发生的事情，但他还坦然自若地说：“等一下杀我的头，让我把这条几何定理证完。”然而，无知而又残暴的士兵，一刀砍掉了阿基米德的头颅。哀哉！阿基米德死也死得富有学者风度。

1.1.2 古罗马



(1) 卢克莱修

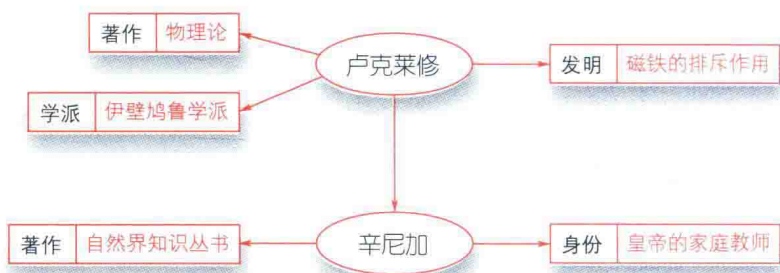
☆卢克莱修是古代第一个论及磁铁的排斥作用和用铁屑进行实验的作者。

☆卢克莱修十分明确地宣称过物质守恒，也几乎明确地宣称过能量守恒。

☆卢克莱修在“几种热的微细物体”的说法中讲道：“热把空气一起带来，没有热也就没有空气，空气跟热混合在一起。”

(2) 辛尼加

☆辛尼加对力学的理解是用故事来说明的，他严肃地讲道：“一条紧靠着大船的不到一英尺长的鱼，甚至在大风浪下也能完全停止它的摆动。”他声称，在阿克图的战斗中，安东尼乌斯最大的舰船就是这样牢固地连接起来的。



1.2 文艺复兴



(1) 史特芬

☆史特芬是一个在科学上有深厚造诣、有独立思想和对权威极少崇拜的非凡

的人。

☆史特芬是小数的发明者。

☆1605年史特芬在莱顿出版了他的著作，1608年作品被译成拉丁文，并命名为《数学札记》。

☆史特芬准确地测定了使一个物体停放在斜板上所需要的力，并研究了滑轮组的平衡。

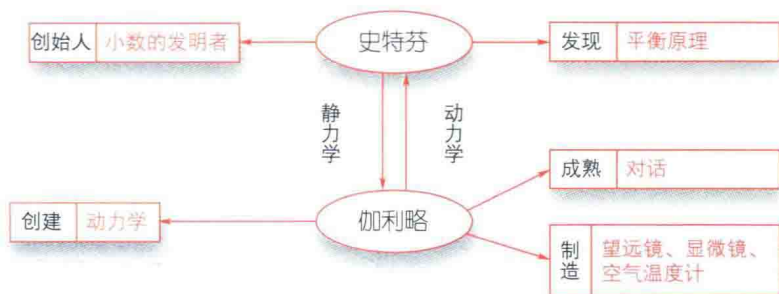
☆史特芬使用过平行四边形原理，但没有明确地把它形式化。

(2) 伽利略

☆1632年以后伽利略开始了动力学的研究。

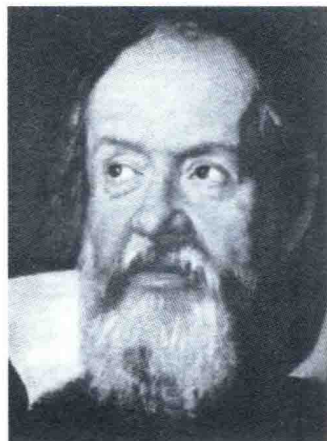
☆伽利略第一个证明抛物体的路径是一条抛物线。

☆伽利略提出：空气有重量；“对真空的阻力”是以水柱的高度来量度的，而且也是以对抗活塞的重量来测定的。



伽利略

伽利略 (Galileo Galilei, 1564—1642)，意大利数学家、物理学家和天文学家，近代实验科学的奠基者之一。主要成就：为牛顿理论体系的建立奠定基础、伽利略望远镜观测天文学、论证日心说、自由落体定律。著有《星际使者》《关于太阳黑子的书信》等。



☆伽利略的科学成就

1609年6月，伽利略听到一个消息，说是荷兰有个眼镜商人利帕希偶然发现，用一种镜片看见了远处肉眼看不见的东西。“这不正是我需要的千里眼吗？”伽利略非常高兴。不久，伽利略的一个学生从巴黎来信，进一步证实了这个消息的准确性，信中说尽管不知道利帕希是怎样做的，但是这个眼镜商人肯定是制造了一个镜管，用它可以使物体放大许多倍。

“镜管！”伽利略把来信翻来覆去看了好几遍，急忙跑进他的实验室。他找来纸和笔，开始画出一张又一张透镜成像的示意图。伽利略由镜管这个提示受到启发，看来镜管能够放大物体的秘密在于选择怎样的透镜，特别是凸透镜和凹透镜如何搭配。他找来有关透镜的资料，不停地进行计算，忘记了暮色爬上窗户，也忘记了曙光是怎样射进房间的。

整整一个通宵，伽利略终于明白，把凸透镜和凹透镜放在一个适当的距离，遥远的肉眼看不见的物体经过放大也能看清了。

伽利略非常高兴，他顾不上休息，立即动手磨制镜片，这是一项很费时间又必须细心的活儿。他一连干了好几天，磨制出一对对凸透镜和凹透镜，然后又制作了一个精巧的可以滑动的双层金属管。现在，该试验一下他的发明了。伽利略小心翼翼地把一片大一点的凸透镜装在管子的一端，另一端装上一片小一点的凹透镜，然后把管子对着窗外。当他从凹透镜的一端望去时，奇迹出现了，那远处的教堂仿佛近在眼前，可以清晰地看见钟楼上的十字架，甚至连一只在十字架上落脚的鸽子也看得非常逼真。就这样伽利略成功地发明了望远镜。



☆不爱医学爱数学

1581年，伽利略17岁，考入比萨大学。他的父亲坚持要他学医，因为医学在16世纪的意大利被认为是大学生通往成功和最终致富道路的最有效的一步。

伽利略很不情愿地满足了父亲的愿望，但是没几个月他就被数学这门学科严谨的美迷住了，特别是被由宫廷数学家奥斯蒂洛·利奇讲授的“欧几里得几何学”深深地吸引了。伽利略不间断地听利奇的讲座。不久以后，这位宫廷数学家开始注意到了——一个身材健美、模样英俊的年轻人总是坐在演讲厅的后面，专心致志地听着他讲的每一句话。每次讲座结束，他还会向利奇提出许多问题，寻根究底。这位数学家意识到伽利略在数学方面是一个非常有才智的学生，于是他就劝伽利略放弃学医改学数学。尽管他的父亲很生气，但伽利略还是改换了学科。

☆“辩论者”的雅号

还在比萨大学就读时，伽利略因看不惯哲学家们对科学的态度，无论在与他人争辩中，还是私下讨论中，都直言不讳地表示出自己的观点。在很多时候，他会变得十分激动，提高嗓门大声地与他的同行和演讲者进行辩论。

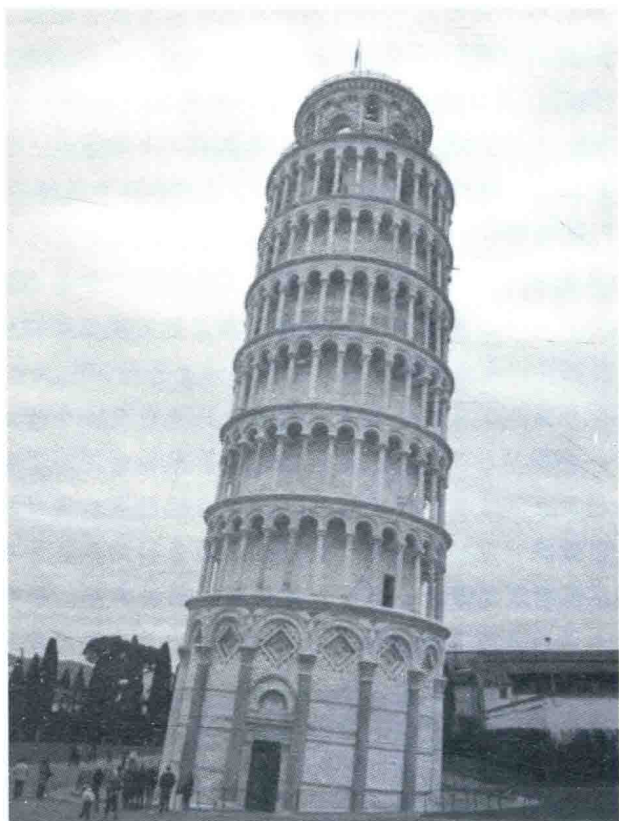
伽利略虽然生性有点儿淘气，但是从根本上来说他是一个懂礼貌、遵守纪律的学生。他很受一些同学的喜爱，并因他的机智和热情而博得了很好的名声。然而，在数学和物理的问题上，他一点儿也不怕把自己的观点清楚地亮出来。由于辩论得太多了，以致获得了“辩论者”的雅号。他争辩的焦点主要在于：光靠像古希腊人那样坐在那里冥思苦想，是不能推动科学的进步的。伽利略辩说，亚里士多德的整个哲学体系是相互连接的，一个原理引出另一个原理，一个观点支撑着另一个观点。假如他的哲学体系中有某个部分错了，那就等于宣布他的所有哲学内容都有问题了。他坚持认为，科学只能建立在实验的基础上。一个想法一开始是可以建立在灵感的基础上，但它只有靠实验来证明并被接受。这是一个在今天被认为理所当然的观点。由于当时很多人不赞成他的观点，伽利略了解教会的态度，他非常聪明地把他的观点仅仅当做许多建议之一提出来争论，不让人们更多注意到他的那些反亚里士多德的思想。至少这是伽利略在公开场合中所采用的方式。

☆比萨斜塔的故事

在伽利略的一生中发生过许多被后世纪念和记载的有名事件。流传最广泛的故事是据说他于1591年在比萨斜塔顶上进行的一项实验。

亚里士多德在物理方面的一个主要观点是，如果让两个重量不同的物体在地心引力的影响下落下，那么它们当中较重的一个就会先落到地面。但是，亚里士多德没有验证过这个论点，它只是被当成一个无可争辩的事实而被人承认。为了证明亚里士多德的落体的论点是错误的，伽利略选择了比萨斜塔作试验场。一天，

他带着两个重量不等的铁球登上了比萨斜塔的顶部。塔下站满了前来观看的人。大家议论纷纷，有人讥笑他：“这个青年一定是疯了，让他胡闹去吧！亚里士多德的理论还会错吗！”只见伽利略出现在塔顶上，他两手各拿一个铁球，大声喊道：“下面的人看清楚啦，铁球落下去了。”他把两手同时张开。人们看到，两个铁球平行下落，几乎同时落到了地面上。那些讽刺讥笑他的人目瞪口呆。



☆伽利略的晚年

晚年的伽利略一直过着监禁生活，年过70岁的时候双目失明，但仍在他的学生托里拆利和维维安尼的帮助下，继续进行研究。1642年1月8日，伽利略被认为是教会的罪人而含冤逝世，享年78岁。时隔300多年，1979年11月10日，罗马教皇终于在公开集会上承认伽利略在17世纪30年代受到的教廷审判是不公正的。1980年10月，教皇又在梵蒂冈举行的世界主教会议上提出需要重新审理这个冤案。在教廷作了上述宣布之后，一个由不同宗教信仰的著名科学家组成的委员会在罗马成立。这个委员会由意大利核物理研究院院长吉基齐教授任主席，6名委员包括杨振宁、丁肇中在内全都是诺贝尔奖金获得者。科学巨人伽利略的沉冤昭雪，说明了真理是不可抗拒的！

1.3 17世纪



(1) 笛卡儿

☆笛卡儿在几何学和哲学上的成就大大超过了他在物理学上的成就。他是一个哲学家，从有限的实验或经验中自信地推导出大量的推论，并且他排斥在他的最终结论和实际的事实之间可能存在不符的任何质疑。

☆笛卡儿认为功效与速度成正比。

☆笛卡儿的旋涡说：“所有的空间都充满了流体或以太，它们的各个部分相互作用并产生圆周运动。这样一来，这种流体形成了许多有不同大小、速度和密度的旋涡。在太阳周围有一个巨大的旋涡，它的回旋带动了地球和其他行星。较慢的并较少受到离心力作用的较密的物体被迫朝向太阳这个旋涡中心。每个行星都处在产生通常的重力现象的另一个旋涡中心。更小的旋涡使物体的各部分之间产生内聚力。”

(2) 牛顿

☆牛顿第一次关于万有引力的研究是在1665年或1666年进行的，但奇怪的是，直到约20年以后他才发表他的引力定律。

☆牛顿在一封给本特利的信中写道：“就物质来说，重力应当是生来就有的、固有的和必不可少的，因此，一个物体可以通过真空超距地作用在另一个物体上而不需要任何其他的介质，它们的作用和力可以通过真空从一个物体传递到另一个物体，这种观点在我看来非常的荒谬，以致我认为没有一个在哲学上有足够思考力的人会同意这种观点。”

☆牛顿在1679年评论中说：“由于地球的周日运动，落体应当偏东而不会像通俗的观点所认为的那样是偏西。”

(3) 帕斯卡

☆帕斯卡从对关于液压的研究开始就受到人们的赞美，不仅因为他是一个早熟的数学家和《与乡人之书》的作者，而且还因为他是一个物理学家。

☆帕斯卡在《论液体的平衡》一文中阐明了著名的“帕斯卡定律”，即施加给液体的压强不减弱地穿透到各个方向，并以相同的压强作用在和力成直角方向的所有相等的表面上。

(4) 托里拆利

☆1643年托里拆利设计了以垂直的水银柱测定真空阻力的方案，他预测水银