

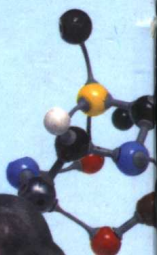
彩图版

少年儿童知识宝库

shao nian er tong zhi shi bao ku

十万个为什么

下卷

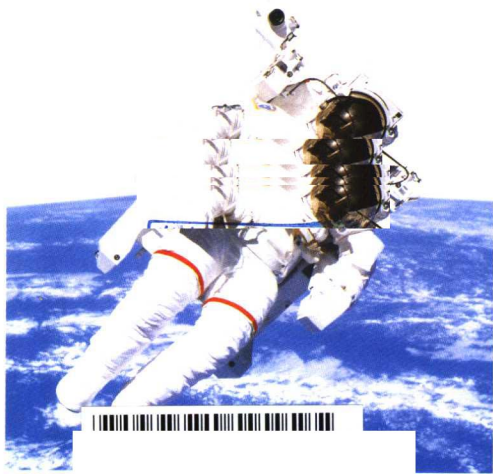


光明日报出版社



十万个为什么

【下卷】



光明日报出版社

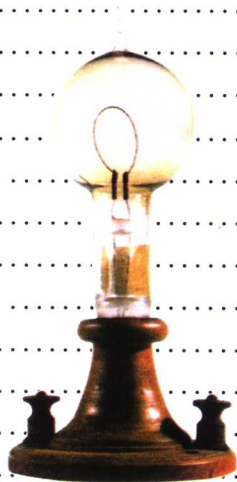
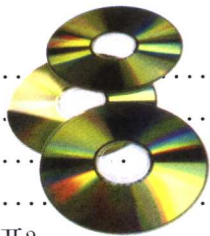


目 录

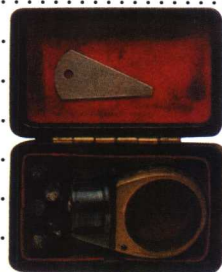
为什么说数学起源于结绳记数和土地丈量?	90
为什么把 π 值的计算称为“马拉松计算”?	91
金字塔的高度是怎样测出来的?	92
为什么阿基米德自信地说能够撬动地球?	92
阿基米德为什么能判断金皇冠掺了假?	93
为什么卡文迪许被称为“第一个称量地球的人”?	93
牛顿是怎样发现万有引力定律的?	94
为什么说牛顿是近代力学和天文学的奠基人?	95
伽利略为什么要从比萨斜塔上同时扔下两个重量不同的球?	96
瓦特为什么要发明蒸汽机?	97
为什么爱迪生能够成为世界发明大王?	98
爱因斯坦为什么能够成为一代科学巨星?	99
诺贝尔为什么要设立以他的名字命名的重奖?	100
生活中的摩擦力表现在哪些方面?	101
激光是怎样形成的?	102
为什么自来水塔造得很高?	103
为什么在高山上煮不熟饭?	103
为什么在高速行驶的汽车里跳起后仍旧会落在原地?	104
为什么地下水冬暖夏凉?	104
为什么海滨冬天不冷, 夏天不热?	105
为什么安全检查仪能查出行李中暗藏的违禁品?	105
为什么用夜视仪能看清黑暗中的景物?	106
空调为什么能制冷?	106
为什么收音机能选择电台?	107
为什么飞行员能够抓住飞行中的子弹?	107



人在地球的不同地方体重为什么会发生变化?	108
为什么相距较远的小军舰会撞上远洋轮?	108
为什么用钢铁做成的军舰不会沉入海底?	109
为什么“不倒翁”始终不倒?	109
为什么一对结合紧密的空心半球用八匹马也拉不开?	110
为什么会产生“多普勒效应”?	110
音乐为什么能成为辅助治疗手段?	111
为什么用射线照射的食品能长期保存?	111
为什么卫生球会消失?	112
为什么吹电风扇会使人感到凉爽?	112
物质分子永不停息的运动现象是怎样被发现的?	113
为什么说纳米材料在未来科技发展中非常重要?	113
为什么“低温堡垒”难以攻克?	114
为什么绝缘体也会导电?	114
超导现象是怎样被发现的?	115
为什么金刚石特别坚硬?	115
为什么黄金在科技领域里有很大的用途?	116
为什么古代的青铜宝剑不会生锈?	117
为什么古时候人们用银制品作餐具和疗伤?	118
为什么船底用漆是特制的?	118
为什么防毒面具能防毒?	119
为什么体操运动员赛前要在掌心抹白粉?	120
为什么鲜鸡蛋洗干净后反而容易变坏?	121
为什么不能喝反复煮沸的水?	121
为什么不宜食用反复油炸过的食油?	122
绚丽多姿的溶洞是怎样形成的?	123
为什么法国拒绝俄国购买制造光学玻璃的秘密?	124
为什么食盐对人体非常重要?	125
为什么计算机采用二进制运算?	126
为什么计算机一定要有软件才能工作?	127



为什么计算机的时钟在断电时仍能正常工作？	128
为什么计算机会产生“千年虫问题”？	129
为什么计算机也会感染病毒？	130
为什么国际象棋大师会输给“深蓝”？	131
为什么上亿网民上网也不会引发网络混乱？	132
为什么互联网上要设立防火墙？	133
为什么火车上不能收听广播，却能打手机？	134
为什么飞机上不能使用移动电话？	135
为什么要利用卫星进行通信？	136
为什么数码相机不使用胶卷？	137
为什么触摸屏能对人的触摸作出反应？	138
为什么大门会自动开关？	139
为什么计算机能准确及时地预报天气？	139
为什么计算机不能代替人脑？	140
为什么液罐车都采用圆形车厢？	140
为什么汽车轮胎上有各种凹凸不平的花纹？	141
为什么电车有“小辫子”？	141
为什么有的汽车拖着一条“铁尾巴”？	142
为什么高速公路没有很长的直线段和急弯道？	142
为什么十字街头会有红黄绿信号灯？	143
为什么磁悬浮列车能够“飞”起来？	143
为什么要开凿运河？	144
为什么有些轮船会长着“大鼻子”？	145
为什么破冰船能够破冰？	146
为什么轮船总是逆水靠岸？	147
为什么气垫船能够离开水面行驶？	147
为什么帆船逆风也能航行？	148
为什么用“SOS”表示船舶的求救信号？	149
为什么滑翔机没有动力也可以飞翔？	150
为什么飞机要迎风起落？	151
为什么热气球能够载人飞行？	152
为什么飞机失事后要千方百计找到黑匣子？	153



为什么飞艇能够东山再起？	153
为什么北极星好像是不动的？	154
为什么星星会眨眼？	155
为什么金星表面温度特别高？	156
为什么火星看上去是红色的？	157
为什么会发生日食和月食？	158
“十字连星”会引起地球灾难吗？	159
为什么地球自转有时快有时慢？	159
哈雷彗星是怎样被发现的？	160
为什么天空中会出现流星？	161
为什么我们感觉不到地球在运动？	162
为什么天文台多设在山上？	163
为什么要规定国际日期变更线？	164
“北京时间”是当地时间吗？	164
为什么我国在使用公历的同时还要使用农历？	165
为什么哥白尼的“日心说”对宗教神学冲击极大？	166
伽利略为什么要捍卫“日心说”？	167
为什么发射火箭采用倒计时？	168
为什么发射火箭要沿着地球自转方向？	169
为什么科学家要把实验室搬上太空？	170
为什么太空中人的身体会长高？	171
为什么要建造国际空间站？	172
为什么航天器在太空中要保持正确的姿态？	173
为什么要制造和发射小卫星？	174
为什么利用卫星可以进行地球资源勘测？	175
为什么无人驾驶飞机能在天空中自由飞翔？	176
直升机为什么能够在空中悬停？	177
为什么间谍枪很难被发现？	178
为什么激光枪能百发百中？	179



为什么飞艇能够东山再起？	153
为什么北极星好像是不动的？	154
为什么星星会眨眼？	155
为什么金星表面温度特别高？	156
为什么火星看上去是红色的？	157
为什么会发生日食和月食？	158
“十字连星”会引起地球灾难吗？	159
为什么地球自转有时快有时慢？	159
哈雷彗星是怎样被发现的？	160
为什么天空中会出现流星？	161
为什么我们感觉不到地球在运动？	162
为什么天文台多设在山上？	163
为什么要规定国际日期变更线？	164
“北京时间”是当地时间吗？	164
为什么我国在使用公历的同时还要使用农历？	165
为什么哥白尼的“日心说”对宗教神学冲击极大？	166
伽利略为什么要捍卫“日心说”？	167
为什么发射火箭采用倒计时？	168
为什么发射火箭要沿着地球自转方向？	169
为什么科学家要把实验室搬上太空？	170
为什么太空中人的身体会长高？	171
为什么要建造国际空间站？	172
为什么航天器在太空中要保持正确的姿态？	173
为什么要制造和发射小卫星？	174
为什么利用卫星可以进行地球资源勘测？	175
为什么无人驾驶飞机能在天空中自由飞翔？	176
直升机为什么能够在空中悬停？	177
为什么间谍枪很难被发现？	178
为什么激光枪能百发百中？	179





为什么说数学起源于结绳记数和土地丈量?

数学的历史开始于传说记事。大约在三百万年前，处于原始社会的人类用在绳子上打结的方法来表示事和数，并以绳结的大小来表示野兽的大小。数的概念就是这样逐渐发展起来的。

在距今约五六千年前，古埃及人较早地学会了农业生产。尼罗河每年7月定期泛滥，11月洪水逐渐减退。当时古埃及的农业制度，是国王分配同样大小的正方形土地给每一个人，耕种的人每年提取收获的一部分交租。如果洪水冲垮了他们所耕种的土地，他们可以报告国王，国王就派人前来调查并将损失的那一部分测量出来，这样，他们可以相应地少交一些租。这种对于土地的测量，最终产生了几何学。实际上，几何学本来就是“土地测量”的意思。

数学就是从“结绳记数”和“土地测量”开始的。距今两千多年前，在欧洲东南部生活的古希腊人，继承和发展了这些数学知识，并将数学发展成为一门科学。古希腊文明毁灭后，阿拉伯人将他们的文化保存下来并加以发展，后来又传回欧洲，数学重新得到繁荣，并最终导致了近代数学的创立。



不同地域的古代文明创造了不同的数字



生活中许多物品具有几何形状

为什么把 π 值的计算称为“马拉松计算”？

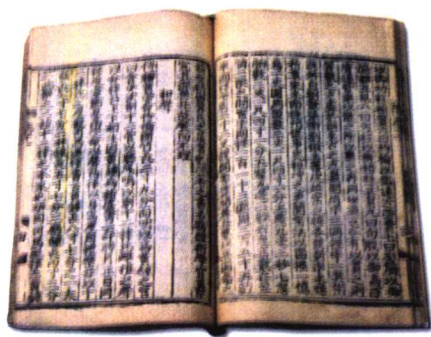


南朝数学家祖冲之像

圆的周长与直径之比就是人们常说的圆周率，它是一个常数，记为 π 。人类从公元前 2 世纪就开始计算它的值，一直算到今天。虽然现在它的数值已经精确到小数点后数亿位，可以印成厚达百万页的书，却仍然只是一个近似值。因此，人们称 π 值的计算为科学史上的“马拉松”。

公元 460 年，我国南朝的祖冲之算得 π 为 3.1415926，他是世界上最早把 π 值精确到小数点后第 7 位的科学家。他还找到了 $22/7$ 和 $355/113$ 两个近似于 π 的分数值。这两个分数化为小数的值虽不如他算得的 π 值准确，但用分数代替 π 可使计算简单，直到一千多年后西方人才采取这个方法。

1596 年，荷兰数学家卢道夫把 π 值精确到小数点后 15 位。经过长期艰苦努力，卢道夫又把 π 值精确到小数点后的 35 位。1610 年他逝世后，人们为他立了一座墓碑，上面刻着他所计算到的 π 值：3.14159265358979323846246338327950288 以示纪念，同时，还给这个数取了一个新名字，叫做“卢道夫数”。



《隋书·律历志》中关于祖冲之计算圆周率的记载



金字塔的高度是怎样测出来的？

埃及的金字塔是人类文明史上的奇迹，留下了许多难解之谜。早在公元前300年左右，许多人煞费苦心测量它的准确高度，却无从获得，最后，这个难题还是被大数学家欧几里德解决了。

欧几里德怎样测量金字塔的高度呢？有一次，他站在太阳下，忽然看见自己拖在地上的影子。这位几何学家灵机一动，他想金字塔也有影子，如果在自己影子的长度等于身高时去测量金字塔影子的长度，按比例不也就求

出金字塔的高度了吗？于是欧几里德用这个办法测出了金字塔的高度。



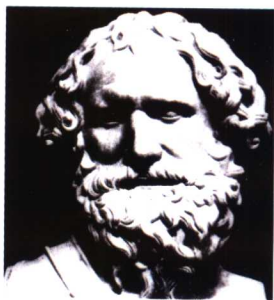
古埃及金字塔

为什么阿基米德自信地说能够撬动地球？

最早发现杠杆原理的人是古希腊的阿基米德（公元前287～前212年）。杠杆原理是设计制造一切机械的基础。为了让一位国王了解杠杆的意义，阿基米德自信地对国王说：“假如给我一个支点，我就能撬动地球！”这样的支点和杠杆当然找不到，但阿基米德利用杠杆

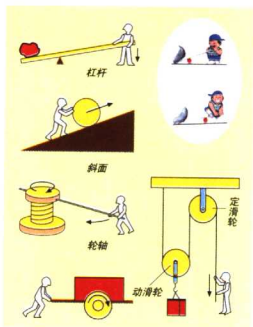
原理，帮助国王解决了一个大难题。

这位国王造了一艘大船，但由于船太大，无论如何也没法让它下



古希腊物理学家阿基米德像

水。阿基米德设计制造了一套杠杆滑轮系统，使得用很小的力就能拉动很重的东西。一切准备妥当后，他便让国王顺手拉动绳子。奇迹出现了，船慢慢移动起来，终于下水了。人们非常惊奇，阿基米德的名字也很快传遍各地，他的这句自信的名言，则一直流传到今天。



各式各样的杠杆

阿基米德为什么能判断金皇冠掺了假?



巨大的油轮依靠浮力停在水面上

把桃子完全浸在水中, 根据它的排水量, 可测算出它的体积。

传说古希腊国王得到了一个金皇冠, 十分精巧, 但国王怀疑金匠掺了假, 他无法判定, 就让年轻的阿基米德来解决这个难题。阿基米德日夜思考, 有一天, 他去洗澡, 当他跨进浴盆时, 水溢了出来。于是, 他赤身裸体跑到街上欢呼: “发现了! 发现了!” 原来他在跨进浴盆的一刹那, 突然意识到自然界的规律。通过实验证明: 一个不管结构多么复杂的物体, 完全浸没在水里的时候, 排出水的体积恰好等于它本身的体积。根据这个原理进行实验, 证明皇冠掺了假。阿基米德就这样发现了力学中重要的“浮力原理”。为了纪念他, 人们把浮力定律命名为“阿基米德定律”。

为什么卡文迪许被称为“第一个称量地球的人”?

英国人卡文迪许(1731~1810年)是有史以来最伟大的实验科学家之一, 在力学、热学、电学、化学等领域都做出划时代的贡献。卡文迪许用自己设计的扭秤做实验, 证实了万有引力定律, 并推算了地球平均密度是水密度的5.481倍(现在的数值为5.517), 确定了万有引力常数, 计算出了地球的质量。后人称他是“第一个称量地球的人”, 称他的万有引力实验为卡文迪许实验。

令人敬佩的是, 由于当时无法测量电流的强弱, 卡文迪许以自己的身体作试验仪器, 分别在手指、腕关节、肘

等不同部位放电, 根据程度不同的麻木感觉估计电流的强弱。他发现了包括电荷的平方反比定律(即库伦定律)在内的重大电学定律, 它比库伦发现这一定律早了13年, 但未能及时发表。



卡文迪许实验室内展览物



牛顿是怎样发现万有引力定律的？



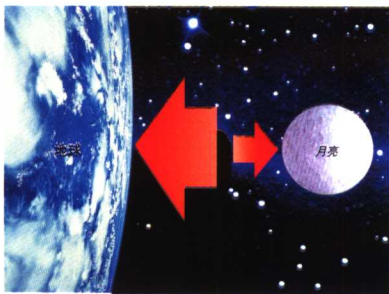
英国数学家、
物理学家牛
顿像

树上的苹果熟透了，就会落到地下，这种现象从来没有引起人们的注意。可是，英国科学家牛顿却从苹果落地中得到启示，发现了万有引力定律。

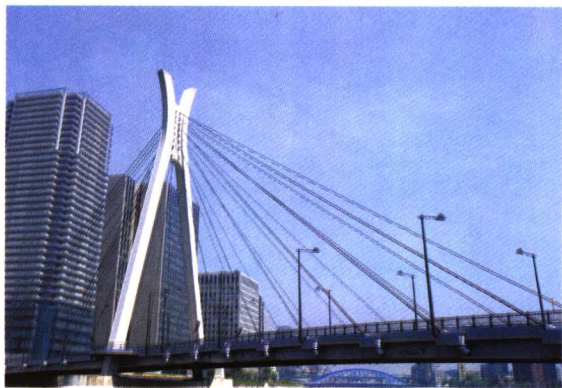
牛顿认为，苹果落地的原因在于苹果与地球之间存在吸引力。这种吸引力不但存在于苹果和地球之间，而且存在于地球与太阳之间，地球与月亮之间……总之，地球与任何物体之间都存在这种吸引力，牛顿称之为万有引力。由于受到地球的吸引，物体具

有重量，牛顿说这也是一种万有引力。

物体之间万有引力的大小，取决于物体的质量。物体的质量越大，万有引力也越大。如太阳和地球的质量很大，它们之间就有很大的引力，大约是 3.54×10^{22} 吨（约 361 亿亿吨力）。如果用钢丝绳连结地球和太阳，用钢丝绳的拉力代替它们之间的万有引力，要承受这么大的力所需的钢丝绳的直径必须达到 9000 公里才行。



地球与月球之
间存在着引力



设计和建造吊桥和摩天大楼所需的大量技术知识都建立在牛顿三个世纪前所设定的原理的基础上。

为什么说牛顿是近代力学和天文学的奠基人？

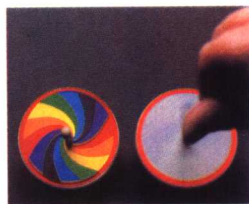
1665年夏季，牛顿为了躲避伦敦发生的瘟疫，回到了家乡，居住了18个月。这一时期是牛顿一生中创造性思维最为活跃的时期，他在数学、光学、天文学、力学等领域都有划时代的发现。此后的几十年里，他整理完成了近代科学史上里程碑式的宏篇巨著——《自然哲学的数学原理》一书。

牛顿之前的人们普遍认为，天上物体的运动规律和地上物体的运动规律不同，一个做圆周运动，一个做直线运动。但牛顿证明，不论天上还是地上的物体，都遵循“牛顿三定律”，即所谓的惯性定律、质点运动定律和作用与反作用定律。他明确指出，行星绕日运动的推动力是天体之间存在的万有引力。运用牛顿三定律和万有引力定律能够系统地研究出行星围绕太阳、卫星围绕行星的运行规律，并能说明地面上自由落体运动和抛射运动以及海洋潮汐的原理，还能够推算彗星的轨道和运转周期。牛顿还提出了发射

人造卫星的设想。所有这些空前的成就，使牛顿成为近代力学和天文学的奠基人。



牛顿用过的反射望远镜



飞快地旋转一个七色圆盘，它可以呈现白色。



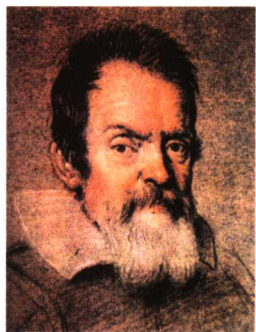
牛顿在研究光的特性过程中发现：白光穿过三棱镜后就会分散为彩虹。



伍尔索普宅邸，牛顿的出生地。



伽利略为什么要从比萨斜塔上同时扔下两个重量不同的球？



意大利伟大的科学家伽利略像

——轻一重的两个物体，从同一高度落下来，哪个先落地？这是一个古老而有趣的问题。

两千年前，古希腊的哲学家亚里士多德曾经讲过：“物体越重，下落越快。”他的意思就是说较重的物体先落地，较轻的物体后落地。在当时欧洲人的心目中，亚里士多德的话是绝对正确的。因此，直到16世纪后期，没有人怀疑过它。

16世纪末，伽利略还是意大利比萨大学一名年轻的数学讲师。他经过仔细分析后，认为亚里士多德的说法是错误的。1590年，伽利略手持一个木球和一个铁球，登上54米高的比萨斜

塔顶部，同时丢下这两个球。两个球平行下落，越落越快，最后“噗”的一声同时落地。实验证明，不同重量的物体下落的快慢相同。伽利略用两个球同时到达地面的事实，挑战权威，取得了胜利。统治欧洲2000年的亚里士多德学说被推翻了。



意大利比萨斜塔



1583年，伽利略看到教堂里一只吊灯在摆动，这引起了他的兴趣。后来，摆的规律用在了制造第一架精确的时钟上。

1592年，伽利略迁居于意大利东北部的帕多瓦，并在帕多瓦大学里工作。



瓦特为什么要发明蒸汽机?

早在1698年,实用的蒸汽机经英国技师塞维莱发明和铁匠纽可门改进后,被许多企业相继采用。但这种蒸汽机耗煤多,效率低,只能作往复直线运动,不能作旋转运动。

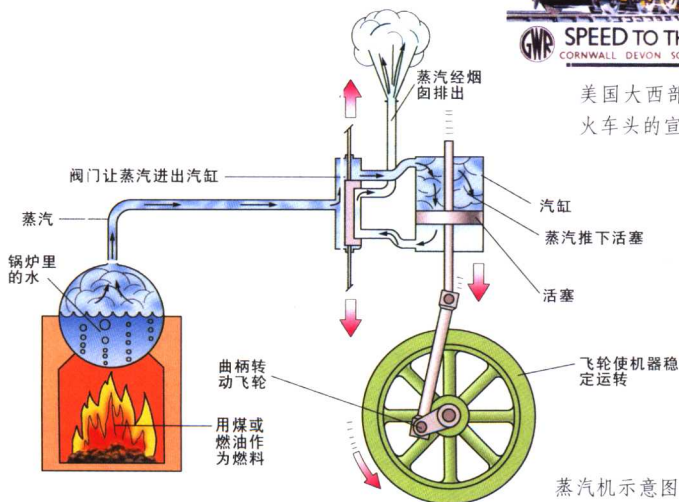
作为一名技师,瓦特在修理蒸汽机时,精心研究了它在工作原理上存在的缺陷,发现效率低的主要原因在于绝大部分蒸汽没有被利用。据此他发明了和气缸分离的冷凝器,能将高温蒸汽从气缸中导出并冷却,因而大大提高了蒸汽机的效率。后来他又先后完成了与蒸汽机结构配套的一系列重大发明,由此,瓦特完成了对蒸汽机的整个发明,并制成了第一部高效率、连续运转的双动作现代蒸汽机。从此以后,人类社会进入了“蒸汽机时代”。



英国发明家瓦特像



美国大西部铁路公司蒸汽火车头的宣传画



蒸汽机示意图



为什么爱迪生能够成为世界发明大王？



青年爱迪生像

由于家境贫苦，爱迪生12岁时就不得不到火车上当报童，一边卖报，一边利用剩余时间看书或做化学实验。有一次，由于火车震动过猛，导致化学药品燃烧，车长勃然大怒，狠狠打了他一记耳光，使他右耳失聪。爱迪生不得不流落他乡。

爱迪生16岁时发明了自动发报机，从此以后，他更加发奋自学。有一次，他读《法拉第全集》，结果从下班一直读到第二天天亮。

爱迪生一生历尽了千辛万苦，经历了无数次的失败，终于创造了许多世界第一。他为了发明白炽灯，先后试验了1600多种材料。为了提高电灯的使用寿命和寻找有效灯丝材料，他和助手们试验了世界各地6000多种植物纤维……除了发明电灯外，他还发明了电影、留声机等许多改变人类文明进程的东西。爱迪生百折不挠、孜孜以求的科学精神，就像他发明的电灯一样，永远迸发出灿烂的光芒，照耀在人们不断探索的科学道路上。



爱迪生制造的电灯泡，现陈列于伦敦的科学博物馆。

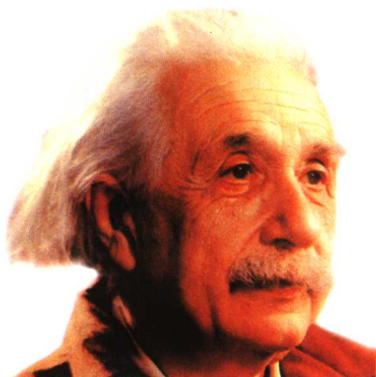


爱迪生发明的唱片机



今日的纽约，数万盏辉煌的灯火将其照亮。

爱因斯坦为什么能够成为一代科学巨星？

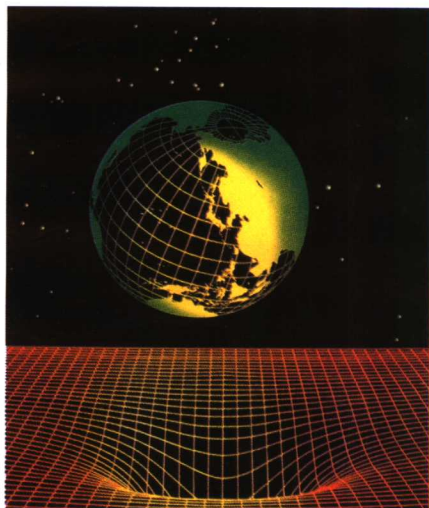


爱因斯坦像

爱因斯坦(1879~1955年)，美籍德国犹太人，他创立了相对论，并为核能开发奠定了理论基础，因此，他被公认为是自伽利略、牛顿以来最伟大的科学家和思想家之一。

爱因斯坦出生于德国乌耳姆市，自幼就对各种自然现象特别感兴趣，叶片形状、花瓣组织、蚂蚁爬行、星星闪光等常常吸引他的注意，甚至让他入迷。5岁时，父亲买了一只罗盘给他，他转动着小针或底盘，发现不管怎样转动，那根小针总是一头指着南边。爱因斯坦十分惊讶，虽然他对父亲和叔叔的回答似懂非懂，但他求知的欲望一直被这根小磁针强烈拨动着，青少年时代刻苦钻研的精神和独立思考的习惯终于使他成为一代科学巨星。

爱因斯坦曾委婉地讲出了自己成功的秘诀： $X+Y+Z=A$ 。X、Y、Z分别代表艰苦劳动，正确方法和少说空话，A则意味着成功。



爱因斯坦获得诺贝尔奖的纪念章和证书



计算机绘制的图片
这幅图说明的是爱因斯坦关于“弯曲空间”的概念，这是他1915年发表的广义相对论的一部分。