



彩图版

十万个为什么

科学技术卷



光明日报出版社



SHIWANGEWEISHENMO

十万个为什么



科学技术卷



光明日报 出版社



目 录

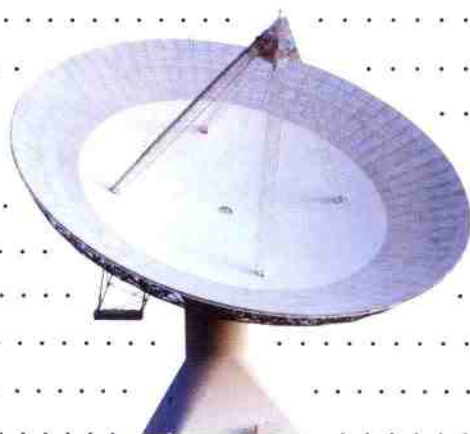
为什么说数学起源于结绳记数和土地丈量?	2
为什么世界各国都把数学列为中小学的必修课?	3
为什么把 π 值的计算称为“马拉松计算”?	3
为什么称欧几里德为几何之父?	4
金字塔的高度是怎样测出来的?	4
为什么埃拉托色尼能够成为第一个推算出地球周长的人?	5
高斯为什么能快速准确地解决数学难题?	5
为什么阿基米德自信地说能够撬动地球?	6
阿基米德为什么能判断金皇冠掺了假?	6
为什么富兰克林要进行“风筝试验”?	7
为什么卡文迪许被称为“第一个称量地球的人”?	7
安培为什么能够成为近代著名的物理学家?	8
奥斯特是怎样发现电磁效应的?	8
亨利是怎样发现通电线圈的自感现象的?	9
为什么人们把功和能的单位命名为“焦耳”?	9
麦克斯韦为什么能够成为电磁场理论的完成者?	10
为什么说法拉第是电磁场理论的奠基者?	10
为什么人们把 X 射线又称为“伦琴射线”?	11
赫兹是怎样发现电磁波的?	11
牛顿是怎样发现万有引力定律的?	12
为什么说牛顿是近代力学和天文学的奠基人?	13
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?	14
瓦特为什么要发明蒸汽机?	15
为什么要将电动势和电位差的单位命名为“伏特”?	15
为什么德莱斯能够发明自行车?	16
为什么微乎其微的量子, 作用却极其重大?	16
为什么爱迪生能够成为世界发明大王?	17
爱因斯坦为什么能够成为一代科学巨星?	18
为什么居里夫妇能够发现放射性元素镭?	19
为什么人们称卢瑟福为“原子核之父”?	19
诺贝尔为什么要设立以他的名字命名的重奖?	20
门捷列夫为什么能够指出化学家布瓦博德朗的发现有误?	21
为什么会形成表面张力?	22



生活中的摩擦力表现在哪些方面?	22
激光是怎样形成的?	23
为什么自来水塔造得很高?	23
为什么在高山煮不熟饭?	24
为什么在高速行驶的汽车里跳起后仍旧会落在原地?	24
为什么地下水冬暖夏凉?	25
为什么海滨冬天不冷, 夏天不热?	25
为什么安全检查仪能查出行李中暗藏的违禁品?	26
为什么用夜视仪能看清黑暗中的景物?	26
空调为什么能制冷?	27
为什么收音机能选择电台?	27
为什么飞行员能够抓住飞行中的子弹?	28
人在地球的不同地方体重为什么会发生变化?	28
为什么相距较远的小军舰会撞上远洋轮?	29
为什么用钢铁做成的军舰不会沉入海底?	29
为什么“不倒翁”始终不倒?	30
为什么一对结合紧密的空心半球用八匹马也拉不开?	30
为什么会产生“多普勒效应”?	31
音乐为什么能成为辅助治疗手段?	31
为什么用射线照射的食品能长期保存?	32
为什么卫生球会消失?	32
为什么吹电风扇会使人感到凉爽?	33
物质分子永不停息的运动现象是怎样被发现的?	33
为什么说纳米材料在未来科技发展中非常重要?	34
为什么“低温堡垒”难以攻克?	34
为什么绝缘体也会导电?	35
超导现象是怎样被发现的?	35
为什么金刚石特别坚硬?	36
为什么黄金在科技领域里有很大的用途?	36
为什么古代的青铜宝剑不会生锈?	37
为什么古时候人们用银制品作餐具和疗伤?	37
为什么船底用漆是特制的?	38
为什么防毒面具能防毒?	38
为什么体操运动员赛前要在掌心上抹白粉?	39
为什么鲜鸡蛋洗干净后反而容易变坏?	39
为什么不能喝反复煮沸的水?	40
为什么不宜食用反复油炸过的食油?	40
绚丽多姿的溶洞是怎样形成的?	41
为什么法国拒绝俄国购买制造光学玻璃的秘密?	42



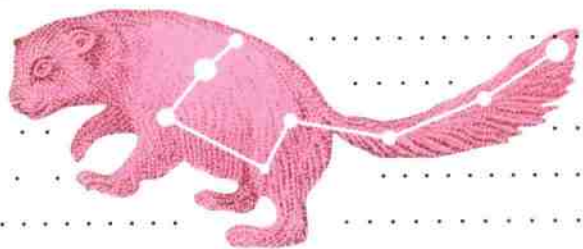
为什么食盐对人体非常重要?	43
为什么计算机采用二进位制运算?	44
为什么移动通信中要用“蜂窝”网?	44
为什么计算机一定要有软件才能工作?	45
为什么配置不同的软件计算机的功能就不一样?	45
为什么磁盘可以保存信息?	46
为什么计算机的时钟在断电时仍能正常工作?	46
为什么计算机会产生“千年虫问题”?	47
为什么计算机也会感染病毒?	47
为什么“电脑医生”也能看病?	48
为什么国际象棋大师会输给“深蓝”?	48
为什么计算机会说话?	49
为什么可以在家中购物?	49
为什么网络有局域网、城域网和广域网之分?	50
为什么上亿网民上网也不会引发网络混乱?	50
为什么有时误收到的中文电子函件是一堆乱码?	51
为什么互联网上要设立防火墙?	51
为什么火车上不能收听广播, 却能打手机?	52
为什么飞机上不能使用移动电话?	52
为什么传真机可以传递信息?	53
为什么计算机能够发送传真?	53
为什么光纤可以通信?	54
为什么微波能进行远距离通信?	54
为什么要利用卫星进行通信?	55
为什么要开发和运用 GPS 全球定位系统?	55
为什么摄像机摄像时不需要对焦和曝光?	56
为什么数码相机不使用胶卷?	56
为什么要使用条形码?	57
为什么要用计算机售票?	57
为什么用计算机管理城市管网系统?	58
为什么用计算机指挥交通?	58
为什么触摸屏能对人的触摸作出反应?	59
为什么大门会自动开关?	59
为什么要运用计算机帮助设计?	60
为什么出租车卫星调度系统能快捷地对车辆进行调度?	60
为什么计算机能准确及时地预报天气?	61
为什么机器人能够在太空工作?	61
为什么家庭能够实现自动化?	62
为什么有的厂房要求一尘不染?	62



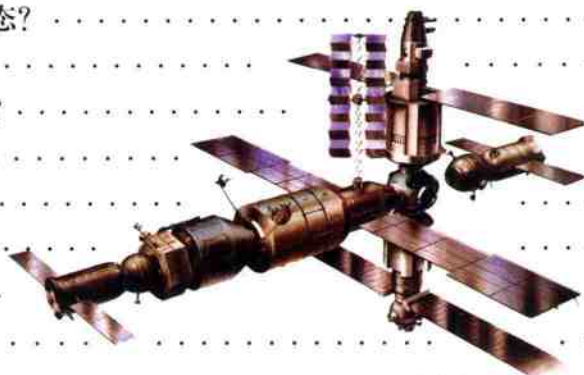
为什么现代银行大量运用计算机?	63
为什么会广泛使用信用卡?	63
为什么计算机不能代替人脑?	64
为什么未来的机器人不会取代人类?	64
为什么工业机器人可以部分代替工人的劳动?	65
为什么要研究和开发生物计算机?	65
为什么液罐车都采用圆形车厢?	66
为什么方程式赛车样子古怪?	66
为什么汽车轮胎上有各种凹凸不平的花纹?	67
为什么电车有“小辫子”?	67
为什么有的汽车拖着一条“铁尾巴”?	68
为什么电动汽车是未来型汽车的发展趋势?	68
为什么高速公路没有很长的直线段和急弯道?	69
为什么汽车在高速公路上能够高速行驶?	69
为什么十字街头有红黄绿信号灯?	70
为什么要建立立体交叉道?	70
为什么太阳能汽车不耗燃油也能行驶?	71
为什么火车最终取代了有轨马车?	71
为什么电力机车能够多拉快跑?	72
为什么重载列车的“胃口”特别大?	72
为什么铁路的标准轨距是 1435 毫米?	73
为什么铁路上的钢轨要做成“工”字型?	73
为什么磁悬浮列车能够“飞”起来?	74
为什么我国要对铁路进行提速?	74
为什么地铁在城市交通中越来越重要?	75
为什么可以在大城市建造地铁隧道?	75
为什么越野车能够翻山越岭?	76
为什么跑车跑得比普通汽车要快?	76
为什么要开凿运河?	77
为什么有些轮船会长着“大鼻子”?	78
为什么要大力发展集装箱运输?	78
为什么要制造超级油轮?	79
为什么破冰船能够破冰?	79
为什么水翼船的航速很快?	80
为什么气垫船能够离开水面行驶?	80
为什么轮船总是逆水靠岸?	81
为什么帆船逆风也能航行?	81
为什么轮船可以顺利通过葛洲坝?	82
为什么用“SOS”表示船舶的求救信号?	82



为什么滑翔机没有动力也可以飞翔?	83
为什么飞机要迎风起落?	83
为什么热气球能够载人飞行?	84
为什么飞艇能够东山再起?	84
为什么莱特兄弟被誉为“飞机之父”?	85
为什么飞机失事后要千方百计找到黑匣子? . . .	85
为什么太阳会发光发热?	86
为什么恒星会发光而行星不行?	86
超新星是新诞生的星吗?	87
为什么北极星好像是不动的?	87
为什么星星会眨眼?	88
为什么白天肉眼看不到星星?	88
为什么火星看上去是红色的?	89
为什么金星表面温度特别高?	89
为什么会发生日食和月食?	90
“十字连星”会引起地球灾难吗?	90
哈雷慧星是怎样被发现的?	91
为什么天空中会出现流星?	91
为什么地球自转有时快有时慢?	92
为什么我们感觉不到地球在运动?	92
为什么天文台多设在山上?	93
为什么有的天文台建在海底?	93
为什么天文台的观测室多是圆的?	94
“北京时间”是当地时间吗?	94
为什么要规定国际日期变更线?	95
为什么我国在使用公历的同时还要使用农历? . . .	95
为什么说托勒密是古代天文学的权威?	96
为什么哥白尼的“日心说”对宗教神学冲击极大? . . .	96
为什么布鲁诺会被罗马教廷烧死?	97
伽利略为什么要捍卫“日心说”?	97
为什么称第谷为“星学之王”?	98
为什么开普勒能够发现行星运动三定律?	98
为什么赫歇尔被誉为“恒星之父”?	99
为什么说拉普拉斯是将上帝赶出宇宙的人?	99
为什么称齐奥尔科夫斯基为“航天之父”?	100
为什么爱丁顿能成为第一个证明广义相对论的人?	100
为什么发射火箭采用倒计时?	101
为什么发射火箭要沿着地球自转方向?	101
为什么科学家要把实验室搬上太空?	102



为什么太空中人的身体会长高?	102
为什么要建造国际空间站?	103
为什么航天器在太空中要保持正确的姿态?	103
为什么要制造和发射小卫星?	104
为什么利用卫星可以进行地球资源勘测?	104
“黑洞”理论是哪位科学家创立的?	105
为什么天文学家要研究河外星系?	105
坦克为什么被誉为“陆战之王”?	106
水陆坦克为什么能够渡海作战?	106
护卫舰为什么被称为“海上卫士”?	107
潜艇为什么被称为“水中蛟龙”?	107
轰炸机为什么被称为“空中堡垒”?	108
预警机为什么要背一个蘑菇状的大圆盘?	108
为什么无人驾驶飞机能在天空中自由飞翔?	109
直升机为什么能够在空中悬停?	109
为什么间谍枪很难被发现?	110
为什么激光枪能百发百中?	110
火箭炮为什么被德军称为“鬼炮”?	111
迫击炮为什么能够翻山越岭?	111
为什么电磁炮不用火药也可以发射弹药?	112
为什么说在未来的军事冲突中外层空间会成为第四战场?	112
云雾弹为什么能够遮天盖地?	113
发烟弹为什么能够散布迷雾?	113
为什么音响水雷能够击毁舰艇?	114
中子弹为什么能够大量杀伤人员?	114
为什么称远警雷达为“千里眼”?	115
相控阵雷达为什么能控制多个目标?	115
为什么“百舌鸟”导弹能够攻击雷达?	116
美国专家为什么制造“响尾蛇”空对空导弹?	116
次声武器为什么能够致人于死地?	117
为什么气象武器能够呼风唤雨?	117
为什么把侦察车(船)称为“浮动情报站”?	118
为什么说军用侦察卫星是当今最有效的侦察武器?	118
战士们为什么要戴钢盔?	119
海军航空飞行员落水后为什么能够利用救生衣挽救生命?	119
为什么国际公约禁止化学武器的使用?	120
基因武器为什么能使人类面临灭绝的危险?	120
为什么要加强国防建设?	121





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



1



2



3



4



5



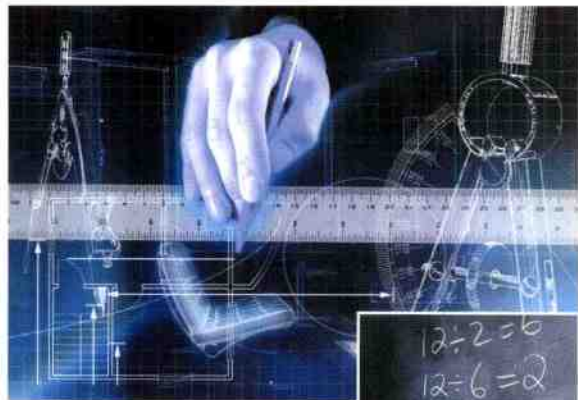
生活中许多物品具有几何形状



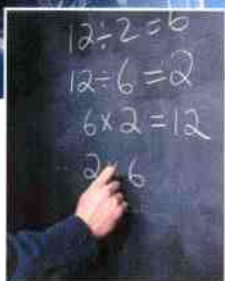
为什么世界各国都把数学列为中小学的必修课?

数学和语文、外语在中小学课程中并称为三大主课,世界各国都是一样,从小学一年级到高中三年级的每个年级都有数学课。为什么在世界各国,数学都被列为中小学的必修课呢?

首先,和语文、英语一样,数学也是语言。数学是科学的语言,它由数字、符号、公式、图像、概念、命题和论证等构成,简练地表达了世界万物间的数量关系和空间中的位置关系。不懂数学,就无法理解科学。其次,数学能够发展人的理性思维。其三,数学的用途广泛,在个人、国家和社会的各种活动中都发挥着重要的作用。所以,我们应该从小学好数学。



中国早期数学刊物



小学数学课

为什么把 π 值的计算称为“马拉松计算”?

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,



南朝数学家
祖冲之像

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。



《隋书·律历志》中关于祖冲之计算圆周率的记载

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”。



为什么称欧几里德为几何之父?

古希腊数学家欧几里德(公元前330~前275年)创立了我们现在学习的几何学,公元前300年,他编写了《几何原本》。2000多年来,这本专著一直作为几何的标准课本使用。所以,欧几里德被称为几何之父。

欧几里德生于雅典,接受了希腊古典数学及



古希腊数学家
欧几里德像

希腊文《几何原本》
手抄本

清代《几何原本》
中译本



各种科学文化的教育,30岁就已经成为著名的学者。之后,他接受了当时埃及国王的邀请,客居亚历山大城,从事教学和研究工作。

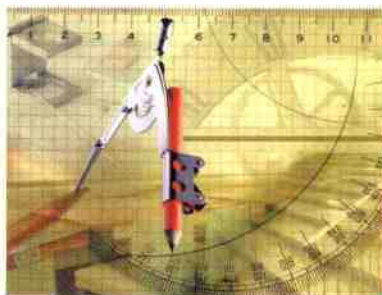
古希腊的数学历史悠久,曾经出现过一些几何学著作,但这些著作只讨论某一方面的问题,内容也不够系统。欧几里德汇集前人成果,先提出定义、公理、公式,然后由简到繁,确定了平面图形、立体图形、整数、分数和比例的定理和公式。《几何原本》这本数学巨著终于得以问世。

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。

规矩方圆是解决
日常几何问题必
不可少的工具



古埃及金字塔



为什么埃拉托色尼能够成为第一个推算出地球周长的人？

2000多年前，古希腊的埃拉托色尼(约公元前275～前194年)用简单的测量工具计算出了地球的周长。

埃拉托色尼博学多才，他通晓天文地理，是诗人、历史学家、语言学家和哲学家，曾担任过亚历山大博物馆的馆长。

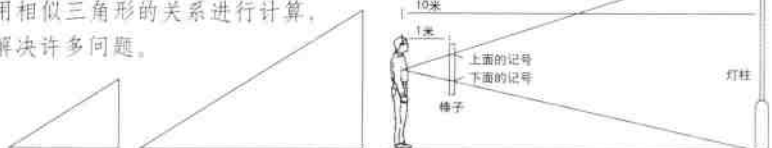
在离亚历山大城约800公里的塞恩城(今埃及阿斯旺附近)，夏日正午的阳光可以直照井底，因而此时地面上所有的直立物都应该没有影子，但

亚历山大城地面上的直立物却仍有很短的影子。细心的埃拉托色尼发现了这一现象，他认为直立物的影子说明亚历山大城的阳光与直立物形成了夹角。根据地球是圆球和阳光直线传播这两个前提，从假想的地心向塞恩城和亚历山大城引两条直线所形成的夹角，再根据两地之间的距离，便能计算出地球的圆周长。埃拉托色尼按照相似三角形的关系，测出夹角约为7度，是地球圆周角(360°)的 $1/50$ ，由此推算出地球周长约为4万公里，这一结果与实际地球周长(40076公里)相差无几。他还算出太阳与地球间的距离为1.47亿公里，结果和实际距离1.49亿公里也惊人地相近。



在太空中看到的小球体实际周长却有40076公里

利用相似三角形的关系进行计算，可解决许多问题。

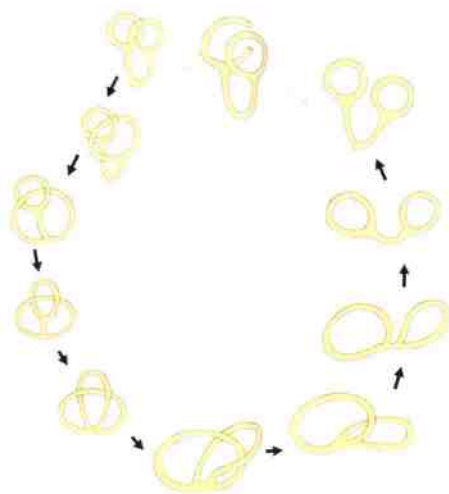


高斯为什么能快速准确地解决数学难题？

德国数学家高斯(1777～1855年)从小聪明过人。3岁的他便能指出父亲算了很久的帐目上有错误。

有一次小学数学老师在课堂上给同学们出了一道题，要求计算从1到100的自然数之和。老师认为，这些孩子需要很长时间算这道题目，所以他写完题目后，就坐到一边看书去了。他刚坐下，马上就有一个学生举手说：“老师，我做完了。”原来是班上年纪最小的高斯。老师大吃一惊，走到他身边，只见他的笔记本上写着5050。老师问他怎么算出来的，他说：“ $(1+100) \times 50$ 不就行了吗？”老师不由得暗自称赞。为了鼓励高斯，老师还买了一本数学书送给他。

德国数学家高斯像



用连环套演示拓扑学原理

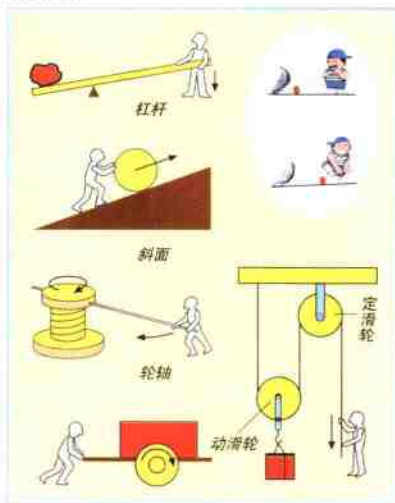
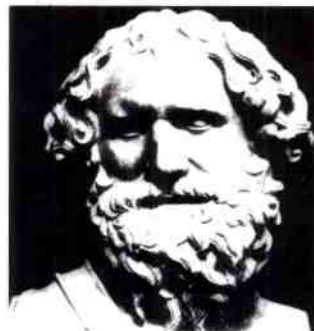


为什么阿基米德自信地说能够撬动地球？

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。

古希腊物理学家
阿基米德像



各式各样的杠杆

阿基米德为什么能判断金皇冠掺了假？



把桃子完全浸在水中，
根据它的排水量，可测
算出它的体积。

巨大的油轮依靠浮力停在水面上

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”。





为什么富兰克林要进行“风筝试验”？



空中闪电



云中电荷

1752年7月的一天，大雨倾盆、电闪雷鸣，富兰克林带着一只风筝和一只储电莱顿瓶来到野外，他把风筝升到空中，还在风筝线的末端系上了一串铜钥匙。一道闪电掠过，风筝线松散的纤维向四周直立着。富兰克林

的手麻木了。他把手靠近铜钥匙，钥匙上立刻闪出一串电火花。富兰克林惊叫起来：“我受电击了！”幸运的是，这次闪电比较微弱，富兰克林没有受伤。冒着生命危险，富兰克林证实了天上的闪电和地上的电火花或摩擦产生的电具有统一性。

富兰克林通过认真而细致的实验，深入探讨电的规律，创造了许多如导体、电池、充电、放电……等这样的专门术语，这些术语在全世界通用。借用数学上的正负概念，他第一个提出正电、负电概念用来表示电荷性质。还提出了电荷守恒定律，发明了避免雷击灾难的避雷针。

富兰克林发现有两种不同性质的电，物体因摩擦而带电。图为摩擦后的气球，能吸引纸屑。



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



卡文迪许实验室原址

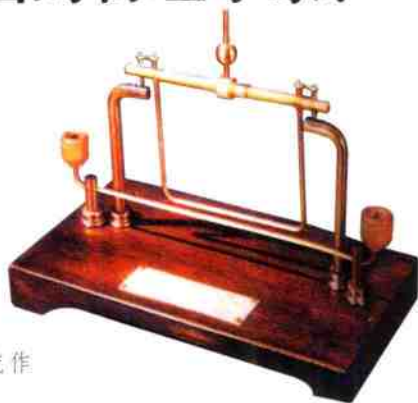
安培为什么能够成为近代著名的物理学家？



法国物理学家安培像

安培是近代物理学史上功绩显赫的科学家。他青少年时代勤奋好学，博览群书，为后来的学习和工作打下了坚实的基础。同时他始终兢兢业业，锲而不舍地努力工作，常因聚精会神地思索问题而忘记周围发生的一切。曾经误把一辆黑色马车车厢的侧面当作黑板来演算题目。

安培在电磁作用的领域作出了巨大贡献。1820年，安培得知奥斯特发现了电流的磁效应后，立即开始进行大量的实验，总结了电磁之间相互作用的有关规律，揭示了电磁间的内在联系。同年，他总结出至今仍沿用的安培



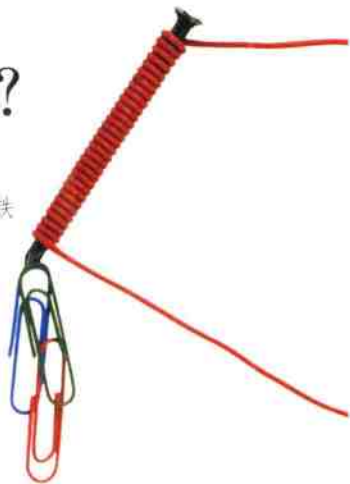
安培演示电流作用的仪器模型

定则，即确定电流的磁场对磁针作用方向的定则。1822年，他发现通电螺线管的磁效应，最先指明电和磁之间的紧密“起源”关系，这一关系已成为认识物质磁性的重要理论根据。1826年，安培推导出电流相互作用的定量规律——安培定律。

奥斯特是怎样发现电磁效应的？

1820年4月的一天，在丹麦哥本哈根大学的一间教室里，教授正在上物理课。快下课时，教授说：“让我们把导线与磁针平行放置试试看。”他把导线和磁针都沿同一方向放好后，接上电源，小磁针大幅度转向垂直于导线的方向。学生对此无动于衷，教授却激动万分，梦寐以求的电磁效应终于发现了。这位教授就是丹麦人奥斯特（1777—1851年）。

把一条电磁体绕在一个铁芯上会提高磁场的强度



丹麦物理学教授奥斯特像

磁浮机车应用电磁原理“浮”在铁轨上方，而不是接触铁轨行驶。



当时一些著名物理学家如安培、毕奥等人认为，电和磁不会有任何联系，这阻碍了人们对电磁现象的深入研究。奥斯的发现根源于德国哲学家康德自然力统一的思想的影响，早在1812年他就提出：电和磁之间存在着某种内在联系。

奥斯的发现开创了电磁学的新时代。此后，人们发现了大量新奇的电磁现象，认识了一系列重要的电磁规律，还发明了应用广泛的电磁铁。

亨利是怎样发现通电线圈的自感现象的？

现在大家使用电子自动打火的煤气灶，只要将旋钮一转，煤气就点着了。这是近年来才出现的灶具，用起来非常方便，但早在上个世纪，美国科学家亨利(1797~1878年)就发现了它的原理。

亨利出生于纽约州一个工人家庭，他家境贫穷，12岁就失学了。后来他边工作边自学，掌握了中学的各科知识，21岁时考入大学。1832年，35岁的亨利被聘为物理教授，1846年，他出任华盛顿史密森学院院长，一生先后发明了电动机、模型电报机、继电器等。

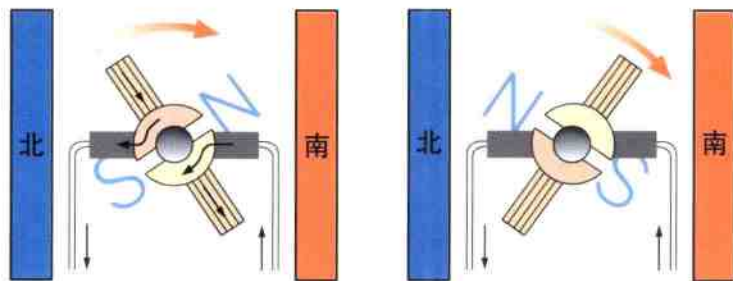
通电线圈的自感现象的发现是亨利最大的贡

献。1829年，在研制有更强吸引力的电磁铁时，他发现绕有铁芯的通电线圈在断电时会产生电火花。后来他经过反复试验，搞清了这种现象，并提出重要的自感定律。常用的电子自动打火装置就是根据这个定律发明的。

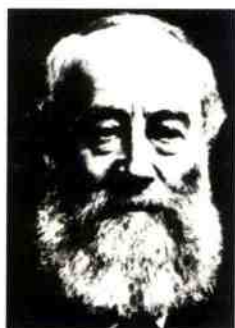


美国物理学家约瑟夫·亨利像

线圈在磁铁的南北两极之间旋转



为什么人们把功和能的单位命名为“焦耳”？



英国物理学家焦耳像

摩擦生热在今天已是一种常识，但在100多年前，一定的摩擦(功)转化为多少热，曾经困扰了无数科学家。后来，英国物理学家焦耳(1818~1889年)最先解决了这道难题。

焦耳通过把通电的电阻丝放入水中的实验，确定电流产生的热量跟电流强度的平方成正比，跟导体的电阻成正比，跟通电的时间成正比。因为焦耳与俄国物理学家楞次几乎同时发现这个定律，所以人们把它命名为焦耳——楞次定律。焦耳发现这一定律时，年仅23岁。

焦耳在发现焦耳定律的基础上，探讨了各种形式之间的能量守恒和转换的关系。1850年，焦耳向英国皇家学会递交了题为《论热的机械当量》的论

文，报告了他关于热功当量的最新测定成果，即1千卡热相当于423.9公斤米的机械功。这一结果比现在公认的热功当量值仅小0.7%。在当时的实验条件下，这样的结果是非常精确的了。

焦耳花了38年时间，先后进行了400多次实验，直到实验测定的结果没有变化才停止。为了纪念这位一丝不苟的科学家，人们把功和能的单位命名为“焦耳”。



能量守恒和转化定律示意图



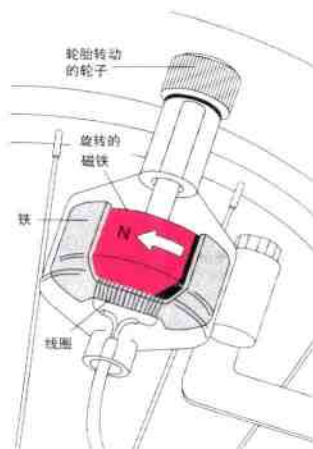
麦克斯韦为什么能够成为电磁场理论的完成者？

英国物理学家麦克斯韦(1831~1879年)完成了19世纪最美妙的科学发现—电磁场理论，并预言了电磁波的存在。他的理论预言得到了后人的实验证实。人类的无线电技术，就是在电磁场理论的基础上发展起来的。

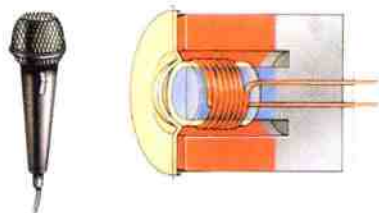
在总结了前人近百年的电磁学研究成果之后，麦克斯韦对法拉第的电磁感应理论加以发展，他提出：变化的磁场能产生电场，变化的电

场也能产生磁场，这种交替变化的电磁场会以波的形式在空间传播。他经过多年的努力，用完美的数学形式—麦克斯韦方程组全面概括了电磁学的经典理论。

麦克斯韦的电磁场理论，把光学和电磁学统一了起来，是19世纪科学史上最伟大的科学理论之一。



小型发电机示意图



动圈式话筒的原理也应用到了电磁学理论

为什么说法拉第是电磁场理论的奠基者？



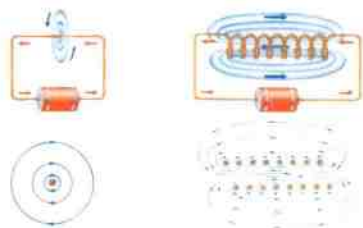
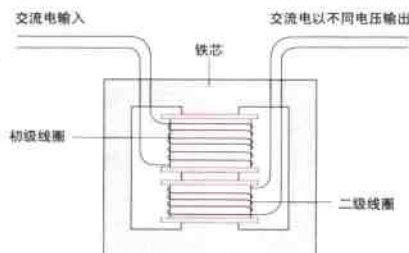
英国物理学家法拉第像

法拉第发现了许多电磁现象，在电磁学的发展方面作出了卓越的贡献。1821年9月，他在实验中首先发现通电导线绕磁铁旋转的现象，在人类历史上第一次实现了电磁运动与机械运动的转换。他呕心沥血10年，于1831年10月发现，磁铁从闭合的导线回路插入或抽出时会使回路中出现电流。由此，他总

结出著名的法拉第电磁感应定律。就在这一年，法拉第还完成了变压器的研究。这些实验为人类步入电气化时代奠定了基础。由此人们发明了发电机、电动机、变压器。现在，电学和化学上的一些单位和定律也均以法拉第的名字来命名。

在当时，人们都认为万物均由原子构成，他却提出电和磁不是由原子组成，而是以空间中“场”的形式存在的；他还指出可以用场中的力线表示场；不管是电力和磁力还是自然界各种各样的力归根结底都可以统一为一种力。他的这些新思想为19世纪之后自然科学的发展道路指明了方向。

变压器及其工作原理



导线和线圈周围的磁场