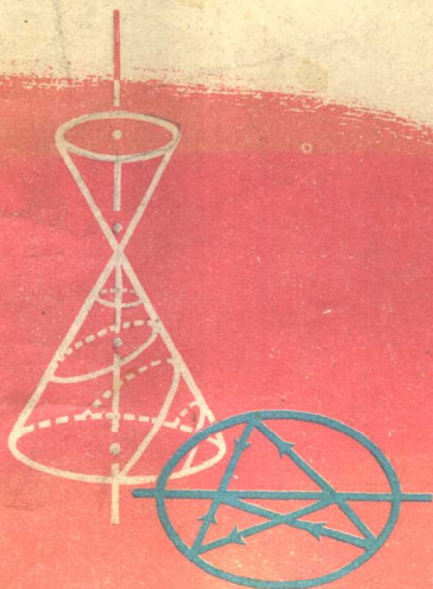


少年百科丛书



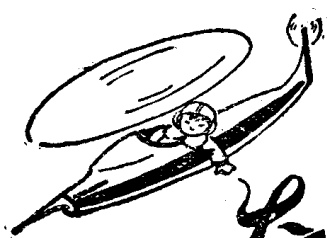
QI MIAO DE QU XIAN

奇妙的曲线

李毓佩 著

中国少年儿童出版社





奇妙的曲线

李毓佩 著



中国少年儿童出版社

封面：陈文鉴

插图：陈文鉴 张燕玲

奇妙的曲线

李毓佩 著

*

中国少年儿童出版社出版

山东人民出版社重印

山东省新华书店发行

山东人民印刷厂印刷

*

787×1092 1/32 8 1/2印张 40千字

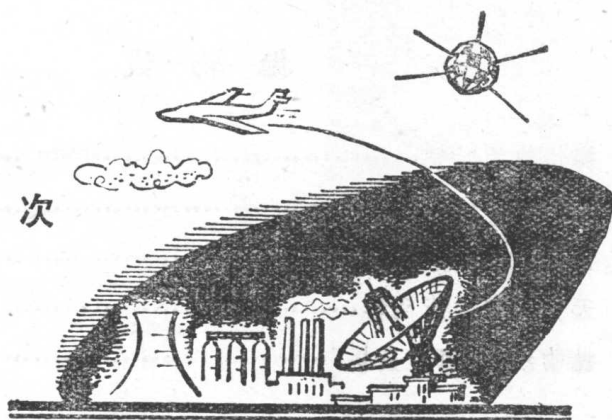
1979年2月北京第1版 1979年3月山东第1次印刷

印数 1—440,000册 定价 0.24元

内 容 提 要

曲线是数学的重要组成部分，在生产、科技和生活中应用广泛。本书选择生动实例，扼要介绍了十种曲线的一些变化规律、特性和用处。

目次



圆

从三角形到圆.....	3
圆的世界.....	5
圆为什么这样重要?	6
π 等于多少?	9
“刘徽割圆术”.....	11
伟大的祖冲之.....	12
刻在墓碑上的圆周率.....	14

椭圆

人造地球卫星的轨道.....	15
壮观的狮子座流星雨.....	18
椭圆和声音.....	20
椭圆和激光.....	21
怪模样的电影放映灯.....	22

抛 物 线

掷铅球的时候.....	25
手电筒中的抛物面.....	27
雷达和太阳灶.....	29
天文学家的新武器.....	30
抛物线和“海市蜃楼”.....	32

双 曲 线

双曲线电瓶新闻灯.....	34
能干的领航员.....	38
怎样识别双曲线和抛物线.....	40
给飞机设计外形.....	42
彗星的轨道.....	43

阿基米德螺线

小熊猫爬转盘.....	45
有用的凸轮.....	47
万能工具显微镜.....	49
动作一致的三爪卡盘.....	51
巧用阿基米德螺线.....	52

对数螺线

海螺和葵花的生长线.....	55
对数螺线和机器的叶片.....	57

圆的渐开线

压跷板.....	60
齿轮的齿形线.....	61

圆柱螺旋线

飞蛾的飞行线.....	63
壁虎吃苍蝇.....	64
牵牛花的缠绕线.....	66

正弦曲线

大雁的飞行线.....	67
螺旋线变正弦曲线.....	69
做烟囱拐弯.....	71
“虾米腰拐弯”.....	72
交流电的“模样”.....	74

旋 轮 线

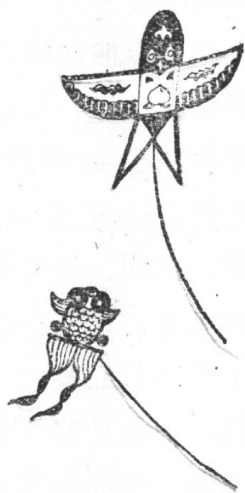
车轮滚滚.....	76
奇怪的滑梯.....	78
“大屋顶”上的曲线.....	80
旋轮线与等时摆.....	81
内摆线和外摆线.....	83
没有活塞的新式发动机.....	85
旋轮线和正弦曲线难分难舍.....	86

研究曲线的方法

曲线分类.....	88
古代是怎样研究曲线的.....	89
几何和代数长期分家.....	91
笛卡尔的贡献.....	92
“点”和“数”挂钩的例子.....	93
平面直角坐标系和曲线方程.....	95
平面极坐标系和曲线方程.....	98

结 束 语

曲线和直线的辩证关系	101
------------------	-----

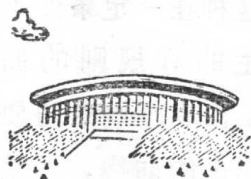


你放过风筝吗？

风筝要飞走，我们拉住线不让它飞走，按说应该把线拉得笔直，可是线却是弯曲的。风筝放得越高，线弯曲得越厉害，因为还有一股力量——地心引力，在把线向下拉。风筝的线弯曲得很有规则，因为这种弯曲是在一定的条件下产生的。

我们要讲的，就是这种在一定条件下产生的有规则的曲线。没有规则的随便画出来的曲线，不是我们要讲的对象。





直线的方向是一定的，要是你沿着一条直线前进，方向始终保持不变；曲线相反，要是你沿着一条曲线前进，就会不断改变方向。我们无法用直尺去量曲线的长短和弯曲程度。不过，我们可以根据产生曲线的条件，想办法用直线去认识曲线，了解它的变化规则、特性和用处。千百年来，人们在这方面积累了丰富的经验。

要是我们把各种曲线和曲线形，比做一座高大的建筑；那么，简单的直线和直线形，就是它的可靠基础。

圆

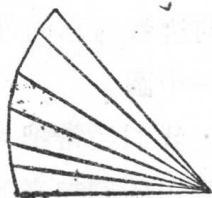
从三角形到圆

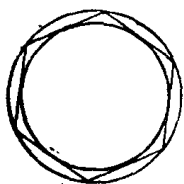
三角形是最简单的直线形。

把两个一条边相等的三角形对接在一起,就成了一个四边形。在四边形上,再对接上一个三角形,就成了一个五边形。从道理上来说,你想要多少边形,就可以画出多少边形。

多边形又叫多角形。在各种各样的多边形中,以各边相等、各内角相等的正多边形最为重要。

最简单的正多边形是正三角形和正方形。正五边形是我们经常见到的,联结它所有的对角线,就是一个五角星形。正六边形我

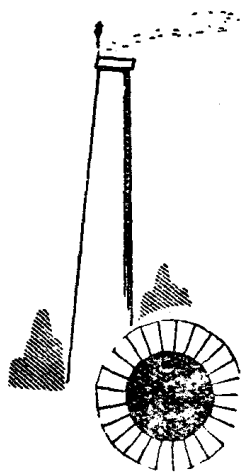




们也经常见到，一般的螺钉帽是正六边形的，蜂巢和一些昆虫的复眼，是由许多很小的正六边形构成的。按着这个顺序排下去，我们可以一直排到边数为任何正整数的正多边形。

正多边形有一个共同的特点，这就是都可以作一个外接圆和一个内切圆。正多边形的边数不断增加，它的边就与它的外接圆和内切圆越来越靠近，越来越象一个圆。

我们经常把大烟囱说成是圆的。仔细想一下，烟囱是用砖砌起来的，砖的各面都是直的，用直的砖怎么



能砌成圆的烟囱呢？这样看来，把烟囱说成是圆的就成问题了？是的，砌烟囱的每一层砖都围成一个正多边形，它不是圆的。不过，你也没有必要去矫正人们对烟囱的习惯认识。由几十块、上百块砖围成的一个正多边形，和它的外接圆实际上已经很难区分开了。

烟囱是正多边形的，人们却

认为它是圆的，这个现象启发了我们：在一定条件下，直线可以向曲线转化，说明在直线和曲线之间，并没有一条不可逾越(yú)的鸿沟。

圆的世界



圆是最常见的曲线。

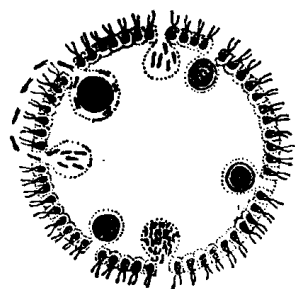
我们居住的地球是圆的。给地球光与热的太阳是圆的。

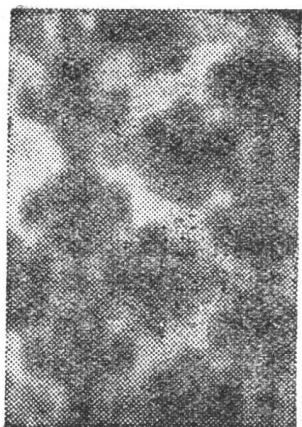
人的眼珠是圆的，体内的红细胞、血小板也是圆的。在人体的里里外外，可以找到许许多多圆形的组成部分。

动物的外形，蛇象一条圆锥，蚯蚓象一条圆柱，麻雀象一个圆

球连在一个椭圆球上，再接上一个扇形的尾巴。植物的叶绿体是圆的，许多根、茎、叶、花、果实是圆的。在显微镜下，圆的团藻表现了生物进化的生动情景。

随着科学技术的发展，





人们曾想象组成万物的原子是圆的。最近,用电子显微镜拍到的照片,可以看到各种不同的原子,的确是圆的。

自然界充满了圆。但是,人类在自己发展的漫长岁月中,画出圆来制造圆形的东西,还只是很短的一瞬。今天,要是没有了圆形的东西,人类的生产和生活简直不堪设想。

圆为什么这样重要?



为什么人类发展重用圆?为什么我们今天的生产和生活离不开圆?原因很多。

圆是最简单、最容易画的图形;圆形的东西,也

容易制作。

我们的祖先,很早就会画圆和制作圆形的东西。

从地下发掘出来的公元前一两千年的陶器，大多数是圆形的，有的上面还画有圆形的图案。

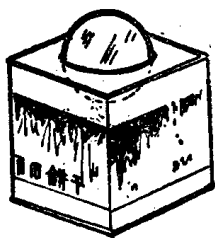
你也许会问，那时候的人有圆规吗？其实，找一枝树叉或者一根藤条，就可以画圆。这就是最早的圆规。

圆有一个独特的性质，这就是圆周上的每一点，到圆心的距离都相等。

自古以来，人们把车轮做成圆形的，就是利用圆的这个性质。右图是最早的木制自行车。你看，它的车身是固定在车轴上的，车轴是车轮的圆心。这样，车轮不停地转动，车身保持在一定的水平位置上，车辆行驶起来就又快又平稳了。



把各种各样的盖子做成圆的，也是利用圆的这个性质。如果我们把饼干桶的盖子做成正方形的，假设它的边长等于1，由勾股定理可以算出来，它的对角线是 $\sqrt{2}$ 。 $\sqrt{2}$ 大于1，盖子很容易掉进桶里去。圆的盖子就没有这个毛病。



圆形的容器用材料最省，也就是说，用同样多的材料，以做成圆形的容器能装的东西最多。

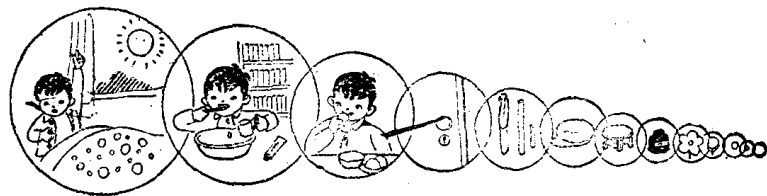
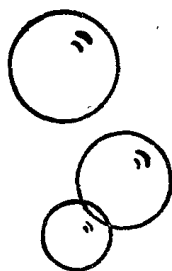
你小的时候玩过吹泡泡吗？用

一根竹管蘸(zhàn)一点肥皂水，用嘴轻轻一吹，一个圆的肥皂泡就飞起来了。

为什么吹出来的肥皂泡都是圆的呢？这是因为肥皂水有一种表面张力，它总是把肥皂泡的表面收缩成最小。圆形的肥皂泡说明，在体积一定的各种形状的物体中，以球形的表面积最小。把容器做成圆形的，就可以使容器的容积相同而用的材料最少。

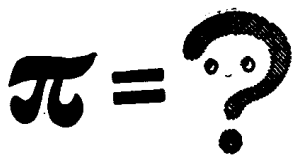
把粮仓修建成圆形的，不只省材料，装得多，而且进出粮食方便，通气较好，清底容易。

把锅、盆、碗、盏作成圆形的，还有运输、存放、使用方便和不易损坏



等好处。要是把锅、盆、碗、盏都做成方盒子的样子，那会给我们的生活带来多少不便啊！

π 等于多少？



要是有人问你： π 等于多少？它的含义是什么？你会很快地回答出来。要是人家进一步问你：为什么圆有

圆周率？为什么大圆和小圆的圆周率是一样的？它是怎样算出来的？你恐怕会感到不太好回答了。

很早以前，人们就知道用尺作为长度的标准，来度量线段的长度；也知道通过度量直线形的边长、高和对角线的长度，来计算直线形的周长和面积。但是，怎样度量和计算圆的周长和面积呢？人们却经过了一条十分曲折的道路。

用尺去度量吗？不行。从道理上来说，直尺和圆周只能相切于一个点，而点是没有长度的，可见无法度量，或者说量出来的长度总是零。

做一种专门度量圆周的“圆弧尺”吗？也不行。圆有大有小，半径

