

中学课本

数学

SHUXUE

高中第一册



毛主席语录

领导我们事业的核心力量是中国共产党。

指导我们思想的理论基础是马克思列宁主义。

思想上政治上的路线正确与否是决定一切的。

备战、备荒、为人民。

团结起来，争取更大的胜利！

毛主席语录

教育必须为无产阶级政治服务，必须同生产劳动相结合。

我们的教育方针，应该使受教育者在德育、智育、体育几方面都得到发展，成为有社会主义觉悟的有文化的劳动者。

学生也是这样，以学为主，兼学别样，即不但学文，也要学工、学农、学军，也要批判资产阶级。学制要缩短，教育要革命，资产阶级知识分子统治我们学校的现象，再也不能继续下去了。

目 录

第一章 一次函数	1
第一节 函数	1
一 函数	1
二 函数关系的表示法	4
第二节 直角坐标系	8
一 直角坐标系	8
二 函数的图象	11
三 坐标放样	12
第三节 一次函数	18
一 一次函数	18
二 一次函数的图象	19
第四节 直线型经验公式	26
第二章 对数计算	33
第一节 指数概念的推广	33
一 负整数指数	36
二 分数指数	37
第二节 常用对数	41
一 对数的概念	42
二 常用对数的运算法则	43
三 常用对数的求法	45
第三节 利用对数进行计算	51
第三章 三角测算	59
第一节 密位制	59

一	密位制和密位公式	59
二	进退法	64
第二节	三角函数	68
一	转动与角	68
二	任意角的三角函数	71
三	诱导公式	77
第三节	正弦函数的图象——正弦曲线	83
一	正弦函数 $y = \sin x$ 的图象	85
二	正弦函数 $y = A \sin \omega t$ 的图象	87
三	正弦函数 $y = A \sin(\omega t + \varphi)$ 的图象	91
第四节	正弦定理及其应用	97
第五节	余弦定理及其应用	103
第六节	三角测算在军事上的应用	109
一	已知两点的坐标, 求距离及方位	110
二	前方交会法	112
三	后方交会法	116
第四章	农田水利测量	124
第一节	平面图的测绘	125
一	闭合导线测量	126
二	碎部测量	130
第二节	渠道测量	133
一	渠道的种类	133
二	渠道断面设计	135
三	渠道测量	139
四	土方计算	147
五	放样、施工和验收	153
	实习作业	154

毛主席语录

唯物辩证法的宇宙观主张从事物的内部、从一事物对他事物的关系去研究事物的发展，即把事物的发展看做是事物内部的必然的自己的运动，而每一事物的运动都和它的周围其他事物互相联系着和互相影响着。

第一章 一次函数

第一节 函数

一 函数

伟大领袖毛主席教导我们：“人的认识物质，就是认识物质的运动形式，因为除了运动的物质以外，世界上什么也没有，而物质的运动则必取一定的形式。”在生产斗争和科学实验中，经常需要研究物质运动变化的规律。

建造南京长江大桥的潜水工人，需要潜入水深 40 米以下进行作业。在潜水过程中，必须掌握压强随着

水的深度而变化的规律。实践证明，物体在水下所受的压强 p (吨/米²) 与水下深度 h (米) 有如下关系：

$$p = d \cdot h \text{ (} d \text{ 是水的比重)}.$$

设江水的比重 $d = 1$ (吨/米³)，那末

$$\text{当 } h = 10 \text{ 米时, } p = 1 \times 10 = 10 \text{ (吨/米}^2\text{);}$$

$$h = 20 \text{ 米时, } p = 1 \times 20 = 20 \text{ (吨/米}^2\text{);}$$

$$h = 40 \text{ 米时, } p = 1 \times 40 = 40 \text{ (吨/米}^2\text{);}$$

$$h = 45 \text{ 米时, } p = 1 \times 45 = 45 \text{ (吨/米}^2\text{);}$$

.....

显然，潜水员入水的深度不同，所受的压强也就不同，潜水越深，身上所受的压力也就越大。

资产阶级技术“权威”说什么“水下 40 米是警戒线，人要承受几十吨的压力，要被压成肉饼”，妄图以此束缚群众手脚。但是，用毛泽东思想武装起来的潜水工人，发扬一不怕苦，二不怕死的彻底革命精神，经过反复实践，克服了重重困难，终于能动地驾驭了自然规律，突破深潜水关，为祖国的潜水事业作出了巨大贡献。

世界上一切事物都处在不断的运动、变化之中，而事物的运动、变化，必然反映出它们数量与质量的运动和变化。上面例子中提到的一些量，如压强 p 、深度 h 、比重 d 等，正是这种客观事物的运动和变化在数量上的反映。在运动变化过程中，这些量的变化并不

是孤立的,而是互相联系的和具有内部规律的。例如,压强 p 与水深 h 的变化就遵循着 $p = d \cdot h$ 这一客观规律,当水深 h 分别为 10 米、20 米、40 米、……时,它的压强分别是 10 吨/米²、20 吨/米²、40 吨/米²、……压强 p 与水深 h 之间存在的这种互相依赖,互相制约的数量关系,在数学上叫做函数关系。

又如,当发电机要求有一定的功率 N 时,电压 V 就随着电流强度 I 的变化而变化,并遵循如下的规律:

$$I \cdot V = N,$$

$$\text{或 } V = \frac{N}{I} \quad (\text{其中 } N \text{ 是一个确定的数}),$$

这就反映了 I 和 V 这两个量之间的函数关系。

毛主席教导我们:“离开具体的分析,就不能认识任何矛盾的特性。”在研究上面这两个例子的过程中,水深 h 与压强 p , 电压 V 与电流强度 I , 它们可以取不同的数值,这样的量称为变量;而水的比重 d 与发电机功率 N , 它们保持相对稳定的数值,这样的量称为常量。

同时,还可以看到,有的变量(例如水深 h 或电流强度 I) 在某一范围内可以取不同的值,而对于这个变量的每一个确定的值,另外的变量(例如压强 p 或电压 V) 就随之有确定的值和它对应,即压强 p 或电压 V 分

别随着水深 h 或电流强度 I 的变化而变化。

为了便于研究这些运动变化的规律，一般地规定：

数值可以在某一范围内任意选择的变量叫做自变量；如果对于自变量的每一个确定的值，另一个变量就有确定的值和它对应，那末，这个变量就叫做自变量的函数。

例如，上面两个例子中的水深 h 与电流强度 I 是自变量，而压强 p 与电压 V 分别为自变量 h 与 I 的函数。

在研究函数时，为了要使函数有实际意义，自变量的取值范围往往受到一定的限制。例如函数 $p = d \cdot h$ 中，自变量 h 的取值范围就是大于 0 的数值；又如函数 $y = \frac{1}{x-1}$ ，因为分母 $x-1$ 不能为零，所以函数

$y = \frac{1}{x-1}$ 的自变量 x 的取值范围是不等于 1 的所有数值。

二 函数关系的表示法

在研究具体事物的变化规律时，通常用下面三种方法表示变量之间的函数关系：

1. 公式法 就是把两个变量之间的函数关系用

等式来表示。例如前面讲过的： $p = d \cdot h$ 、 $V = \frac{N}{T}$ 就是

用公式法表示的。又如： $y = 3x + 2$ 、 $x + y = 8$ 都是用公式法来表示两个变量之间的函数关系的。

2. 列表法 在三大革命运动实践中，有时列出两个变量间的对应值来表示其函数关系，例如，将水文站在一河流某处测得水位和流量间的对应值列成下表，来反映它们间的函数关系：

水位 H	3.11	3.04	2.96	2.95	2.90	2.79	2.74	2.65	2.56	2.44
流量 Q	20.4	18.8	16.6	15.1	14.0	11.3	9.9	7.4	6.7	5.1

表中，水位 H 以米为单位，流量 Q 以米³/秒为单位。

由于列表法能直接得到函数关系的某些对应值，因此，有时把某些函数的对应值列成表，以便在应用时直接查得。例如《数学用表》中的平方表、平方根表等。

3. 图象法 在生产实践和科学实验中，有些函数关系是用曲线表示的。例如气象站的同志为做好农业气象预报，用气温自动记录仪，描下了一天的气温变化曲线(图 1-1)。

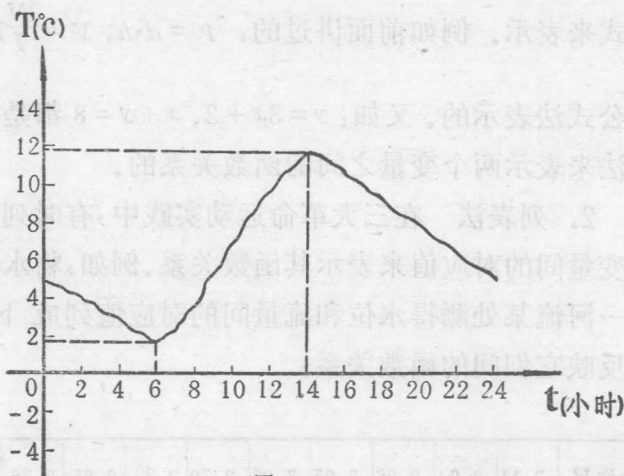


图 1-1

这条曲线明显地表示了温度 T 随时间 t 变化的规律。由图看出，这天 6 点钟和 14 点钟的气温分别是 1.8°C 和 11.8°C 。

以上三种函数关系表示法，必须按照实际需要和可能，灵活地运用，有时还把几种表示法结合起来应用。

习 题 一

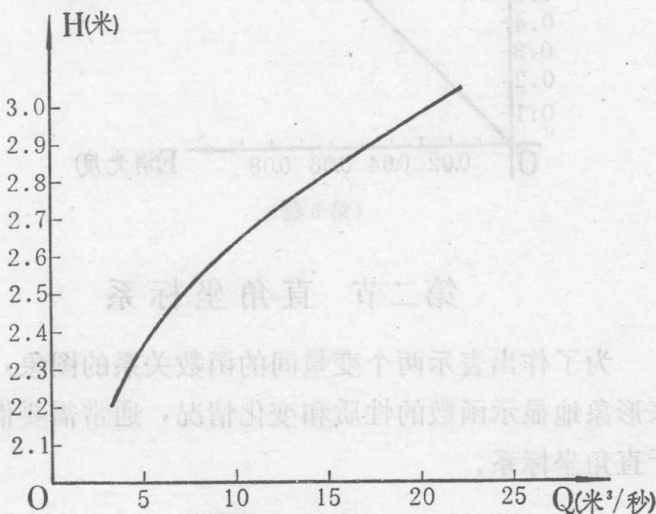
1. 我国自行设计、施工、安装的江都抽水机站的第三排灌站，每秒抽水量为 135 米^3 。试写出抽水量 Q (米^3) 和时间 t (小时) 间的函数关系式。
2. 我国自行设计制造的一万二千吨水压机，水的压强为 300 公斤/厘米^2 。试写出压力 P (吨) 与截面积 S (分米^2) 间的

函数关系式。

3. 我国第一艘自行设计、自行制造的“东风”号万吨远洋巨轮,满载着我国人民支援世界革命人民的物资,以每小时17 浬的速度远航亚、非、拉。如果用 t 表示时间,用 s 表示航程,试写出 s 和 t 的函数关系式,并填写下表。

t (小时)	0	1	2	3	4	5	6	7
s (浬)								

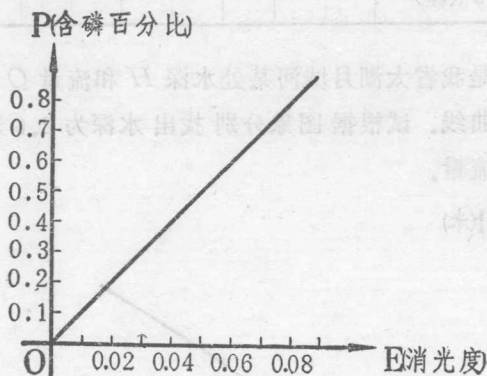
4. 下图是我省太湖月城河某处水深 H 和流量 Q 间的函数关系曲线。试根据图象分别找出水深为 2.6 米、3.0 米时的流量。



(第4题)

5. 钢铁工人为了保证生铁的质量，必须控制生铁中磷的含量。他们先用各种含磷不同的标准铁，经过化学药品处理，放在比色计上测出消光度(光线透过样品消失的程度)，然后画出生铁含磷量 $P(\%)$ 和消光度 E 间的函数关系的图象。

试根据图象找出消光度为 0.02、0.04、0.08 时生铁含磷的百分比。



(第 5 题)

第二节 直角坐标系

为了作出表示两个变量间的函数关系的图象，用来形象地显示函数的性质和变化情况，通常需要借助于直角坐标系。

一 直角坐标系

工人师傅在如图 1-2 所示的矩形平板上钻孔，要

求孔眼中心离左边
2 cm, 离下边 3 cm,
根据这两个数值,
就能确定孔眼中心
的位置。这就启示
我们, 平面内一个
点的位置可以用两
个数来确定。

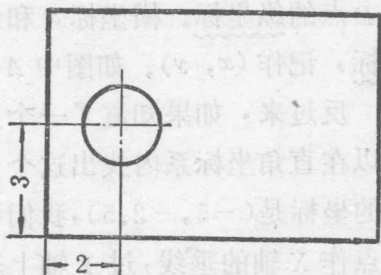


图 1-2

在平面内画两条互相垂直并相交于原点 O 的数轴 $X'X$ 和 $Y'Y$ (通常它们的长度单位一致, 但也可以不同), 我们把水平的 $X'X$ 轴叫做横轴 (或 X 轴), 取向右的方向为正方向; 铅直的 $Y'Y$ 轴叫做纵轴 (或 Y 轴), 取向上的方向为正方向, 这样就构成了一个直角坐标系 (图 1-3)。

设 P 为直角坐标系内任意一点 (图 1-3), 过 P 点分别作 X 轴、 Y 轴的垂线, 得垂足 M 、 N 。点 M 、 N 在 X 轴和 Y 轴上分别表示数 x 和 y , x 叫做 P 点的横坐标, y 叫

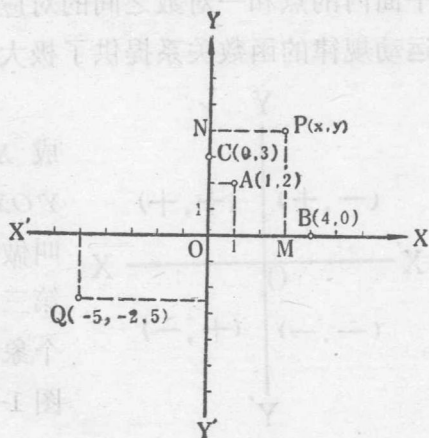


图 1-3

做 P 点的纵坐标。横坐标 x 和纵坐标 y 叫做 P 点的坐标，记作 (x, y) 。如图中 A 点的坐标是 $(1, 2)$ 。

反过来，如果知道了一个点的坐标，那末，我们就可以在直角坐标系内找出这个点的位置。例如，已知一点的坐标是 $(-5, -2.5)$ ，我们可以过 X 轴上表示 -5 的点作 X 轴的垂线，过 Y 轴上表示 -2.5 的点作 Y 轴的垂线，这两条垂线的交点 Q ，就是所要找的点。

很明显， X 轴上的点的纵坐标都等于零，如 $B(4, 0)$ ； Y 轴上的点的横坐标都等于零，如 $C(0, 3)$ ；原点 O 的坐标是 $(0, 0)$ 。

在直角坐标系建立以后，对于平面内的任意一点，就有一对数 (x, y) 和它对应；反过来，对于任意一对数 (x, y) ，在平面内也有一个点和它对应。这就建立了平面内的点和一对数之间的对应关系，它为解决反映运动规律的函数关系提供了极大的方便。

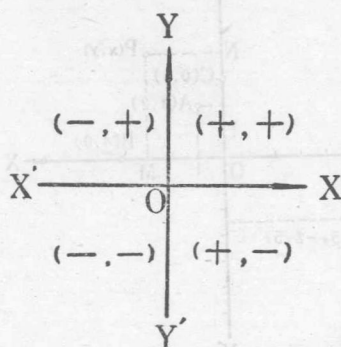


图 1-4

X 轴和 Y 轴把平面分成 XOY 、 YOX' 、 $X'OY'$ 、 $Y'OX$ 四个部分，它们依次叫做第一象限、第二象限、第三象限、第四象限。四个象限内点的坐标符号如图 1-4 所示。

二 函数的图象

利用直角坐标系所建立起来的点与一对数之间的对应关系，我们就可以画出表示函数关系的图象。

对于自变量 x 的每一个值，函数 y 都有确定的值和它对应。在直角坐标系内作出坐标为 (x, y) 的点，所有这些点所形成的曲线就叫做这个函数的图象。

例 发电机的电压和电流强度有如下函数关系：

$$V = \frac{N}{I} \quad (N \text{ 表示发电机的功率，它是一个常数}).$$

已知我国生产的东风 2 型——3283 内燃机车上的发电机的额定功率 $N = 660000$ 瓦特，试画出函数

$$V = \frac{660000}{I}$$
 的图象。

解 先取 I 的一些值，算出 V 的对应值，列出下表：

I (安培)		1500	1750	2000	2250	2500	2750	3000	3500
V (伏特)		440	377	330	293	264	240	220	189

再用表格里 I 、 V 的各组值作为点的坐标，在直角坐标系内作出相应的各点，并用光滑的曲线把各点依次连接起来，就得到了 $V = \frac{660000}{I}$ 的图象(图1-5)。

工人师傅把此图象叫做发电机的功率曲线。

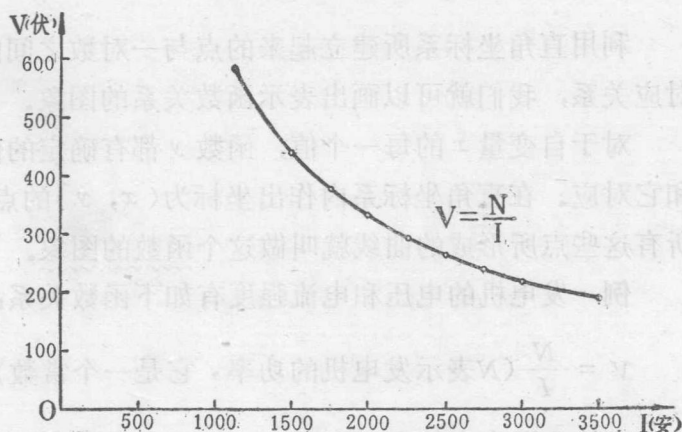


图 1-5

这种作函数图象的方法，叫做描点作图法。如果作出的点越多，那末，得到的图象越精确。

三 坐标放样

毛主席教导我们：“理论的基础是实践，又反过来为实践服务。”在农田水利建设、修筑公路、建造双曲拱桥等方面，经常需要利用坐标法进行放样，简称坐标放样。

图 1-6 是反修河的一段弯道的图样。在开河前，需要先根据这个图样的尺寸，在地面上画出这段圆弧 AB 的实样，这个过程叫做放样。如果弯道半径小，可