

新课程初中教与学全解全析

XIN JIAOCAI
WANQUAN JIEDU

新教材 完全解读

全真设计教师讲课每个细节 全面呈现学生学习每个要点

主编 张绍堂

教学互动

八年级数学

上册
(人教版)

山西教育出版社

新课程初中教与学全解全析

XIN JIAOCAI
WANQUAN JIEDU

新教材 完全解读

上册

(人教版)

八年级数学

本册主编	张绍堂		
本册副主编	孔德斌	霍玉泽	曹军
编写人员	孔德斌	王丽卿	张绍堂 张辉
	周武平	贾美凤	郭艳琴 郭峻根
	曹焕英	曹军	霍玉泽 杨变秀
	吴龙海		

山西教育出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

新教材完全解读. 八年级数学: 人教版/詹强主编. —太原: 山西教育出版社, 2006. 7

ISBN 7-5440-3159-4

I. 新… II. 詹… III. 数学课—初中—教学参考资料 IV. G634
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 045330 号

新教材完全解读. 八年级数学 (上册) 人教版

责任编辑 邓吉忠

助理编辑 张 燕

复 审 康 健

终 审 张大同

装帧设计 陶雅娜

印装监制 赵 群

出版发行 山西教育出版社 (太原市水西门街庙前小区 8 号楼)

印 装 山西新华印业有限公司新华印刷分公司

开 本 787×960 1/16

印 张 16.75

字 数 530 千字

版 次 2006 年 7 月第 1 版 2006 年 7 月山西第 1 次印刷

印 数 1—6000 册

书 号 ISBN 7-5440-3159-4/G·2873

定 价 19.00 元



目 录

第十一章 一次函数

11. 1	变量与函数	2
11. 2	一次函数	16
11. 3	用函数观点看方程（组）与不等式	27
	回顾与思考	42

第十二章 数据的描述

12. 1	条形图与扇形图	50
12. 2	用图表描述数	65
12. 3	课题学习 从数据谈节水	77
	回顾与思考	81

第十三章 全等三角形

13. 1	全等三角形	90
13. 2	三角形全等的条件	95
13. 3	角平分线的性质	116
	回顾与思考	127

第十四章 轴对称

14. 1	轴对称	136
14. 2	轴对称变换	151
14. 3	等腰三角形	164
	回顾与思考	183





第十五章 整式

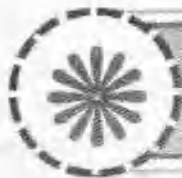
15. 1	整式的加减	194
15. 2	整式的乘法	204
15. 3	乘法公式	221
15. 4	整式的除法	230
15. 5	因式分解	241
	回顾与思考	253

第十一章 一次函数

本章教学指要

本章的主要内容是函数的概念、表示方法及一次函数知识的系统介绍. 这一章大体分成两部分, 前两节是第一部分, 讲的是函数的基础知识, 主要是一次函数的概念、图象和性质, 是本章的基础; 后一节是第二部分, 介绍了一次函数与方程、不等式之间的联系以及一次函数在生活中的应用, 是综合运用部分.

函数是数学的重要内容之一, 初中函数是对初中知识的概括和总结, 也是进一步学习高中知识的基础, 它是联系初、高中数学知识的纽带, 是变量数学在初中数学的渗透. 函数的基础知识在数学及相近学科中, 也有着广泛的应用, 函数可以使我們认识到知识形成的过程, 为我们提供一个发挥、探索和创造的空间背景, 从此, 函数将把我们带到一个宏伟、壮观的数学世界中.



11.1 变量与函数



教学目标

一、知识与技能

初步掌握函数的概念,能判断两个变量间的关系是否可看作是函数.

二、过程与方法

经历探索具体情境中两个变量之间关系的过程,获得探索变量之间关系的体验,进一步发展学生的抽象思维能力.

三、情感态度与价值观

体会现实生活中存在着的大量的运动变化的量,以数学的思想去认识世界,并树立用数学知识解决现实问题的信心与决心.



教学重点

本节内容的重点是函数的意义、确定自变量的取值范围、求函数值以及求一些比较简单的实际问题中的函数关系式.



教学难点

难点是理解函数的概念,能把实际问题抽象概括为函数问题.因此,本节课通过学习较多的数学实际问题,体会变量间的变化关系,并精心设计了一系列数学活动,帮助学生发展抽象思维能力.



教学策略

演示法:用实物教具或多媒体课件演示给学生看,让学生感觉生活中的常量和变量.

讨论法:通过对拓展思维题的自主探索之后,进行合作交流,使他们相互促进,共同学习.



课时安排

3 课时.

第一课时



课前准备

教师准备:电动小汽车(或者制作成汽车行驶课件);看电影买票的场景(课件);弹簧测力计及不同重量的实物.



本节教学任务

了解常量、变量的意义,并能在具体实例中分清常量、变量.



导入新课——老师开讲

方法1:实物演示.

在讲桌上演示电动小汽车的运动,让学生写出速度为 60 km/h 时的时间 $t(\text{h})$ 与路程 $s(\text{km})$ 之间的关系.

方法2:实物演示.

演示用弹簧测力计挂实物,让学生观察挂不同重量的实物时,弹簧测力计弹簧的伸长情况.

方法3:创设情境导入.

多媒体演示看电影买票的场景,出示课本思考(2).



打开知识的大门……师生一起来进行

[入门求思路]

本节课学习常量、变量的概念,通过本节课的学习,可为下节课——函数做好铺垫.在一个变化过程中,我们称数值发生变化的量为变量,称数值保持不变的量为常量.

例1 圆的面积与直径 D 之间的关系是 $S = \frac{1}{4}\pi D^2$, 其中_____是变量,_____是常量.

解析: 直径 D 可以取不同的值,此时 S 有不同的值与之对应,而 $\frac{1}{4}\pi$ 保持不变.因此, S, D 是变量,

$\frac{1}{4}\pi$ 是常量. 注意: $\frac{1}{4}$ 与 π 不分开写.

例2 以固定的速度 v_0 (m/s) 向上抛一个小球, 小球的高度 h (m) 与小球运动的时间 t (s) 之间的关系式是 $h = v_0 t - 4.9t^2$, 其中变量是_____, 常量是_____.

解析: 这里 v_0 虽然是字母, 但它是固定不变的, 故变量是 t, h , 常量是 $v_0, 4.9$.

[实践求效益]

例3 常量和变量是在“某一过程中”来研究、确定的, 以 $s = vt$ 为例 (s 表示路程, v 表示速度, t 表示时间, 且单位配套).

(1) 若速度 v 固定, 则常量是_____, 变量是_____;

(2) 若时间 t 固定, 则常量是_____, 变量是_____;

(3) 若路程 s 固定, 则常量是_____, 变量是_____.

分析: 变量和常量往往是相对的, 相对于某个变化过程. 比如, s, v, t 三者之间, 在不同的研究过程中, 变量与常量的位置是可以相互转换的.

答案: (1) $v; t, s$ (2) $t; v, s$ (3) $s; v, t$

例4 商店在销售某种商品的过程中, 为了提高营业员的工作效率, 事先列好一张表, 对于每个顾客所买的件数 x , 都能利用下表, 快速地求得唯一的与它对应的确定的总价 (元).

x /件	1	2	3	4	5	10	15	20	25	...
y /元	31.5	63	94.5	126	157.5	315	472.5	630	787.5	...

在这个问题中, 如果 $x = 6$ 件, 则 $y =$ _____ 元, 并且我们发现, _____ 是常量, _____ 是变量.

分析: 观察表中数据不难看出, 这种商品的单价为 31.5 元, 所以总价 y (元) 与件数 x (件) 的关系为 $y = 31.5x$.

答案: 189; 31.5; x, y

[探究求发展]

例5 设打字收费标准是每千字 4 元, 则打字费 y (元) 与千字数 x 之间的关系式可写成 $y =$ _____, 其中常量是_____, 变量是_____.

解析: 因为打字收费标准是每千字 4 元, 则打字费 y (元) 与千字数 x 之间的关系式可写成 $y = 4x$, 其中常量是 4, 变量是 x, y .

例6 运动员在 400 m 一圈的跑道上训练, 写出他跑一圈的时间 t (s) 与跑步的速度 v (m/s) 之间的关系式.

解析: 解法一 一圈为 400 m, 跑一圈用 t s, 即 t s 跑 400 m, 故 $v = \frac{400}{t}$ (m/s).

解法二 跑一圈用 t s, 一秒跑 $\frac{1}{t}$ 圈, 又一圈为 400 m, 故 $\frac{1}{t}$ 圈是 $\frac{400}{t}$ m, 因此 $v = \frac{400}{t}$ (m/s).

[练习求巩固]

例7 图 11.1 是某气象站用自动温度记录仪描下的表示某一天气温变化情况的曲线. 该图反映



了哪两个量之间的对应关系?

解析:由图象看出,横轴表示时刻 $t(\text{h})$,纵轴表示温度 $T(^{\circ}\text{C})$,在横轴上取一个 t 的值,过这个值对应的点作横轴的垂线与图象有交点,再从这个点向纵轴作垂线,垂足为对应的 T 的值.这样每一个 t 的值都有一个 T 的值与之对应,所以是 t 与 T 的对应关系.

例 8 观察图 11.2 所示①~⑤中小黑点的摆放规律,并按照这样的规律继续摆放,记第 n 个图中小黑点的个数为 y .

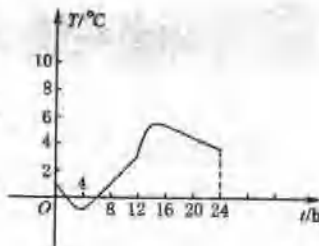


图 11.1

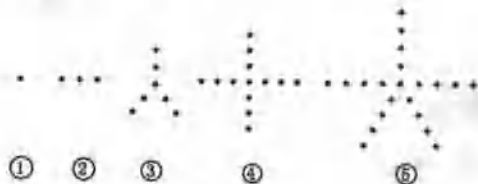


图 11.2

解答下列问题:

(1)将右边表格填写完整.

(2)当 $n=8$ 时, $y=$ _____.

n	1	2	3	4	5	...
y	1	3	7	13		...

分析:关键是找到变化规律.对照③、④、⑤可发现:

第③个图形,以中间一个点为中心呈三列发散,每列 2 个点,共 $3 \times 2 + 1$ 个点.

第④个图形,以中间一个点为中心呈四列发散,每列 3 个点,共 $4 \times 3 + 1$ 个点.

第⑤个图形,以中间一个点为中心呈五列发散,每列 4 个点,共 $5 \times 4 + 1$ 个点.

猜想:第⑥个图形,以中间一个点为中心呈六列发散,每列 5 个点,共 $6 \times 5 + 1$ 个点.

.....

第 n 个图形,以中间一个点为中心呈 n 列发散,每列 $(n-1)$ 个点,共 $n(n-1) + 1$ 个点.

故当 $n=8$ 时, $y=8 \times 7 + 1 = 57$.

你能用同样的方法解释第①、②个图形吗?



扫除最后的盲点——老师为你答疑解惑

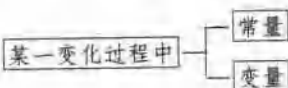
学生往往受习惯的影响,会误认为字母就是变量,只有数字才是常量,这是不对的.比如,例 2 中的 v_0 就是常量,要认真审题.

问题:圆的面积 S 与半径 r 之间的关系是_____,其中常量是_____,变量是_____.

解析: $S = \pi r^2$, 常量是 π , 变量是 S, r . π 是常数,不要误认为是变量.



板书总结



第二课时



课前准备

教师准备:课件,实物(同上节课).



本节教学任务

了解函数的意义,并能在具体实例中分清自变量和函数,会确定简单函数表达式中自变量的取值范围.了解函数的三种表示方法.



导入新课 老师开讲

方法1:情境导入.

演示小汽车的运动过程,让学生感受路程随时间变化的关系.

方法2:问题导入.

演示弹簧测力计挂不同重物的过程,让学生感受弹簧长度随重物的变化而变化的关系.



打开知识的大门……师生一起来进行

[入门求思路]

函数广泛存在于自然界的许多变化中,如:在一定时间内,行程的变化依赖于速度的变化;圆的面积的变化,依赖于圆的半径的变化等等.以上这些关系的特点,就是在每种关系中都存在两个变量,其中一个变量发生变化时,就会引起另一个变量的变化,我们把这种相互依赖、相互对应的关系,称为函数关系.

例1 下列各题中分别有几个变量?能将其中一个变量看成是另一个变量的函数吗?

(1)如图 11.3 所示是某海滨城市的浴场波浪的浪高随时

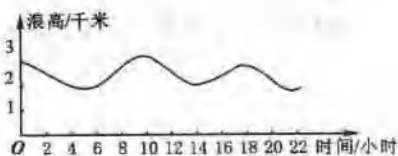


图 11.3

间变化的曲线图.

(2) 一辆汽车到距出发地 50 千米的某地, 行驶的速度 v 与时间 t 之间的关系为: $v = \frac{50}{t}$.

(3) 声音在空气中传播的速度 y (千米/时) 与气温 x ($^{\circ}\text{C}$) 的关系如下表:

气温 / $^{\circ}\text{C}$	0	5	10	15	20	25	30	...
声速 / ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)	331	334	337	340	343	346	349	...

分析: 是否是函数关系, 抓住以下三点:

① 有两个变量;

② 一个变量的数值随着另一个变量数值的变化而变化;

③ 对于自变量的每一个确定值, 函数有且只有一个值与之对应.

解: (1) 中, 每一个时间都对应一个浪高, 浪高随时间变化而变化, 因此是函数关系.

(2) 中有两个变量 t, v , 对每一个 t 的取值, v 都有唯一确定值与之对应, 因此是函数关系.

(3) 中有两个变量 x, y , 每一个气温 x 对应一个声速 y , 因此是函数关系.

例 2 下列函数中, y 不是 x 的函数的式子是

()

A. $y = \frac{\sqrt{x}}{x+1} (x > 1)$

B. $y = x^2$

C. $y^2 = x$

D. $y = x^0 (x \neq 0)$

解析: A、B、D 中, x 在取值范围内, 每取一个值, y 有唯一的一个值与之对应. 而 C 中, x 取一个值, y 有两个值与之对应, 如: $x = 1$ 时, $y = \pm 1$, 所以, y 不是 x 的函数. 故选 C.

[实践求效益]

例 3 分别写出下列函数关系式, 并指出式子中的自变量与函数.

(1) 设一长方体盒子, 高为 15 厘米, 底面是正方形, 求其体积 V 与底边 a 的关系.

(2) 设地而气温是 20°C , 如果每升高 1 km, 气温下降 6°C , 求气温 t ($^{\circ}\text{C}$) 与高度 h (km) 的关系.

(3) 图书馆向某出版社邮购某种书籍 n 本, 每本书 3 元, 图书馆应付给出版社邮资费 5 元, 写出应付总金额 y (元) 与 n (本) 的函数关系式.

分析: 列函数关系式实质上是找到两个变量之间的等量关系. 可与列方程类比, 最后写成函数的形式.

解: (1) $V = 15a^2$, a 是自变量, V 是 a 的函数.

(2) $t = 20 - 6h$, h 是自变量, t 是 h 的函数.

(3) $y = 3n + 5$, n 是自变量, y 是 n 的函数.

例 4 求下列各式中自变量 x 的取值范围:

(1) $y = 3x^2 - 2x$; (2) $y = \frac{x}{x^2 - x - 6}$; (3) $y = \sqrt{5 - 2x}$; (4) $y = x^2 + (2x - 1)^0$.

分析: 使函数有意义的自变量的全体, 叫做函数的自变量的取值范围. 自变量取值范围的确定方法: 首先要考虑自变量的取值必须使解析式有意义, 具体有:





函数解析式	自变量 x 的取值范围的要求
(1) 整式	x 可取任意实数
(2) 分式	令分母不等于零, 求 x 的取值
(3) 偶次根式	令被开方式大于或等于零, 求 x 的值
(4) 奇次根式	x 可取任意实数
(5) 整式的零次幂	零的零次幂无意义, 即 $x \neq 0$

解: (1) 全体实数.

(2) 令 $x^2 - x - 6 \neq 0$, 解得 $x \neq -2$, 且 $x \neq 3$.

(3) 令 $5 - 2x \geq 0$, 解得 $x \leq \frac{5}{2}$.

(4) 令 $2x - 1 \neq 0$, 解得 $x \neq \frac{1}{2}$.

注意:

(1) 当函数式同时出现以上几种形式中的若干种时, 则必须逐一求得自变量的取值范围, 再取其公共部分, 才是所求.

(2) “且”与“或”的用法不同, “且”的意义是“并且”, 如“ $x \neq a$, 且 $x \neq b$ ”是指既不等于 a 也不等于 b , 两者须同时满足. “或”的意义是“或者”, 如“ $x \neq a$, 或 $x \neq b$ ”是指“ $x \neq a$ ”与“ $x \neq b$ ”两者取其一即可.

[探究求发展]

例5 某礼堂共有 25 排座位, 第一排 20 个座位, 后面每排比前一排多一个座位. 请写出每排的座位数 m 与这排的排数 n 的函数关系式, 并求出自变量 n 的取值范围.

解析: 由题意知, 第一排 20 个座位, 第二排 $(20+1)$ 个座位, 第三排 $(20+2)$ 个座位, 第四排 $(20+3)$ 个座位, $\dots$, 第 n 排 $(20+n-1)$ 个座位, 所以, 每排的座位数 m 与排数 n 的函数关系式为: $m = 20 + n - 1 = 19 + n$.

自变量的取值要考虑实际情况, 本题自变量 n 的取值范围必须是整数. 若写成 $1 \leq n \leq 25$ 是错误的. 应是 $1 \leq n \leq 25$, 且 n 为整数.

例6 一个小球由静止开始从一个斜坡上向下滚动, 其速度每秒增加 2 米. 到达坡底时小球的速度达到 40 米/秒. 求:

(1) 小球速度 v (米/秒) 与时间 t (秒) 之间的函数关系式;

(2) t 的取值范围;

(3) 3.5 秒时小球的速度;

(4) 多少秒时小球的速度为 16 米/秒?

解析: (1) 因为速度每秒增加 2 米, 所以经过 t 秒时的速度为 $2t$ 米/秒, 即 $v = 2t$.

(2) 整个变化过程是从斜坡坡顶到坡底完毕, v 最大为 40 米/秒, 此时 $t = 20$ 秒, 小球是由静止开始的, 因此 t 的取值范围为: $0 \leq t \leq 20$ 秒.

(3) 已知 t 的值求 v 的值, v 的值也叫函数值. $t = 3.5$ 秒时, $v = 2t = 2 \times 3.5 = 7$ (米/秒).

(4) 已知 v 的值求 t 的值, 也就是求自变量的值. 当 $v = 16$ 米/秒时, $t = 16 \div 2 = 8$ (秒).

[练习巩固]

例7 等腰梯形的周长是 120 cm, 一底角是 60° , 求此等腰梯形上底 y (cm) 与一腰长 x (cm) 之间的函数关系式, 并求出 x 的取值范围.

分析: 此题是与几何综合的函数题, 关键是利用特殊条件“等腰”、“底角 60° ”. 平移腰, 可得等边三角形和平行四边形, 如图 11.4 所示, 从而可求得上底 y 与腰 x 的关系: $2y + 3x = 120$, 由此得函数关系式: $y = 60 - \frac{3}{2}x$. 又由题意知 $y > 0$, 得 $x < 40$.

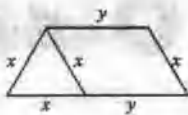


图 11.4

因此 x 的取值范围为: $0(\text{cm}) < x < 40(\text{cm})$.

解: $y = -\frac{3}{2}x + 60$ ($0 < x < 40$).

例8 下表列出了一次试验的统计数据, 表示皮球从高处 d 下落时, 弹跳高度 b 与下落高度的关系. 试问, 下面的式子中能表示这种关系的是(单位: 厘米) ()

d	50	80	100	150
b	25	40	50	75

A. $b = d^2$

B. $b = 2d$

C. $b = \frac{d}{2}$

D. $b = d - 25$

分析: 本题反映了数学中新的、重要的探究方法: 观察、猜测、试验.

答案: C

扫除最后的盲点……老师为你答疑解惑

本节易错点是自变量的取值范围, 特别在实际问题中, 容易忽略的是自变量端点是否包含在内, 即究竟是“ $>$ ”还是“ $\geq$ ”的问题.

比如, 例7中 $x = 40$, 或 $x = 0$ 吗? 例6中写成 $0 < x < 20$ 对吗?

板书总结





第三课时



课前准备

教师准备:一张体检时的心电图;制作课件:有本地风景背景图的某一天天气变化的图象.



本节教学任务

会用描点法画出简单函数的图象,并根据图象解决实际问题,初步渗透数形结合思想.



导入新课——老师开讲

方法1:实物演示.

出示体检时的心电图,让学生理解变化曲线的含义.

方法2:创设情境导入.

出示课件,根据气温变化曲线找到该天的最高、最低气温,体会其直观性.



打开知识的大门——师生一起来进行

[入门求思路]

实际生活中,人们常常用图来直观地反映两个变量的函数关系,使我们更方便地解决问题.本节课我们来学习函数图象的画法.

例1 画出函数 $y=2x$ 的图象.

分析:函数的图象是由直角坐标系中的一系列点组成的,图象上每一点的坐标 (x, y) 代表了函数的一对对应值,它的横坐标 x 表示自变量的某一个值,纵坐标 y 表示与它对应的函数值.列表时应注意自变量的取值范围,取值要由小到大,选点要具有代表性,尽量使画出的图象能反映函数的全貌.

解:(1)列表:

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...	-6	-4	-2	0	2	4	6	...

(2)描点.

(3)连线.如图 11.5 所示.

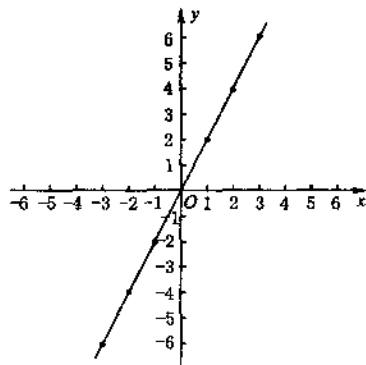


图 11.5

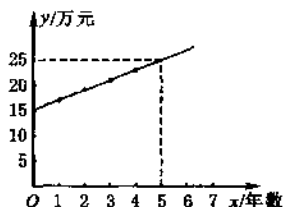


图 11.6

例 2 某玩具厂今年年产值是 15 万元,计划今后每年增加 2 万元.

- (1) 写出年产值 y (万元) 与年数 x 之间的函数关系式;
- (2) 画出函数图象;
- (3) 求 5 年后的年产值.

解析: (1) 此题是实际问题,应考虑自变量的取值范围. 根据题意得 $y = 15 + 2x$ ($x \geq 0$).

(2) 画出的图象是一条射线,而不是直线(如图 11.6).

(3) 解法一 当 $x = 5$ 时, $y = 15 + 2 \times 5 = 25$.

解法二 由图象知, $x = 5$ 时, $y = 25$.

[实践求效益]

例 3 星期天晚饭后,小红出去散步,图 11.7 描述了她散步过程中离家的距离 s (m) 与散步所用时间 t (min) 之间的函数关系. 下面的描述符合小红散步情景的是 ()

- A. 从家出发到了一个公共阅报栏,看了一会儿报纸就回家了
- B. 从家出发到了一个公共阅报栏,看了一会儿报纸后,继续向前走了一段,然后回家了
- C. 从家出发,一直散步(没有停留),然后回家了
- D. 从家出发,散了一会儿步,就找同学去了,18 min 后才开始返回

解析: 从图上看,小红用 4 min 走了 300 m,然后停留了 6 min,又用 3 min 走了 200 m,然后立即转身,用 5 min 回到家中. 选 B.

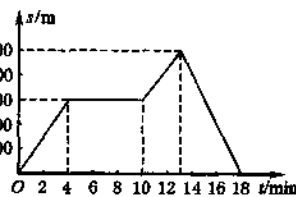


图 11.7

例 4 (2004 · 四川) 汽车由重庆驶往相距 400 千米的成都,如果汽车的平均速度是 100 千米/时,那么图 11.8 中所示的汽车距离成都的路程 s (千米) 与行驶时间 t (小时) 的函数关系图象正确的是 ()

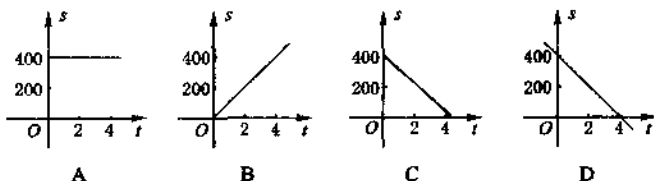


图 11.8

解析:由题知函数关系式为 $s = 400 - 100t$, 并注意到自变量的取值范围, 故选 C.

[探究求发展]

例 5 (2004 · 山东烟台) 如图 11.9, 不表示某一函数图象的是 ()

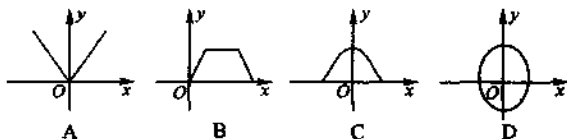


图 11.9

解析: 在自变量允许的取值范围内, 任取一点, 过这一点作 x 轴的垂线, 发现 D 中与图象交于两点, 即 x 取一个值, y 有两个值与它对应, 所以 D 不表示某一函数图象.

例 6 如图 11.10 所示是购物中心食品柜组 4 月份的营业情况统计图, 请根据图象回答下列问题:

- (1) 这个月中, 日最低营业额发生在 4 月 _____ 日, 只有 _____ 万元;
- (2) 这个月中, 日最高营业额发生在 4 月 _____ 日, 达到 _____ 万元;
- (3) 这个月中从 _____ 日到 _____ 日营业情况较好, 呈逐日上升趋势;
- (4) 这个月中营业额比较平稳的约有 _____ 天, 每日均在 _____ 万元左右.

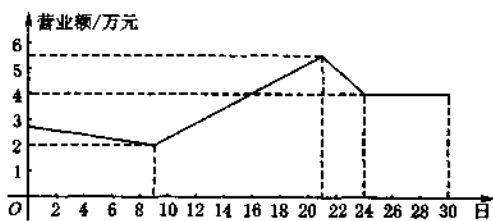


图 11.10

解析: 从图象上看最低是 9 日, 只有 2 万元; 最高是 21 日, 达到 5.5 万元; 从 9 日到 21 日呈上升趋势, 营业情况较好; 比较平稳的是 24 日至 30 日, 约有 7 天, 日平均营业额在 4 万元左右.

[练习求巩固]

例 7 某个实验室的温度自动记录仪, 记录了 2002 年 4 月 12 日室内温度数据如下表: