

**新人教版九年级数学下册**

**全册教案+巩固练习**

## 一、素质教育目标

### (一) 知识教学点

使学生知道当直角三角形的锐角固定时，它的对边、邻边与斜边的比值也都固定这一事实.

### (二) 能力训练点

逐步培养学生会观察、比较、分析、概括等逻辑思维能力.

### (三) 德育渗透点

引导学生探索、发现，以培养学生独立思考、勇于创新的精神和良好的学习习惯.

## 二、教学重点、难点

1. 重点：使学生知道当锐角固定时，它的对边、邻边与斜边的比值也是固定的这一事实.
2. 难点：学生很难想到对任意锐角，它的对边、邻边与斜边的比值也是固定的事，关键在于教师引导学生比较、分析，得出结论.

## 三、教学步骤

### (一) 明确目标

1. 如图 6-1，长 5 米的梯子架在高为 3 米的墙上，则 A、B 间距离为多少米？
2. 长 5 米的梯子以倾斜角  $\angle CAB = 30^\circ$  在墙上，则 A、B 间的距离为多少？
3. 若长 5 米的梯子以倾斜角  $40^\circ$  架在墙上，则 A、B 间距离为多少？
4. 若长 5 米的梯子\*在墙上，使 A、B 间距为 2 米，则倾斜角  $\angle CAB$  为多少度？

前两个问题学生很容易回答. 这两个问题的设计主要是引起学生的回忆，并使学生意识到，本章要用到这些知识. 但后两个问题的设计却使学生感到疑惑，这对初三年级这些好奇、好胜的学生来说，起到激起学生的学习兴趣的作用. 同时使学生对本章所要学习的内容的特点有一个初步的了解，有些问题单\*勾股定理或含  $30^\circ$  角的直角三角形和等腰直角三角形的知识是不能解决的，解决这类问题，关键在于找到一种新方法，求出一条边或一个未知锐角，只要做到这一点，有关直角三角形的其他未知边角就可用学过的知识全部求出来.

通过四个例子引出课题.

### (二) 整体感知

1. 请每一位同学拿出自己的三角板，分别测量并计算  $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $60^\circ$  角的对边、邻边与斜边的比值。

学生很快便会回答结果：无论三角尺大小如何，其比值是一个固定的值。程度较好的学生还会想到，以后在这些特殊直角三角形中，只要知道其中一边长，就可求出其他未知边的长。

2. 请同学画一个含  $40^\circ$  角的直角三角形，并测量、计算  $40^\circ$  角的对边、邻边与斜边的比值，学生又高兴地发现，不论三角形大小如何，所求的比值是固定的。大部分学生可能会想到，当锐角取其他固定值时，其对边、邻边与斜边的比值也是固定的吗？

这样做，在培养学生动手能力的同时，也使学生对本节课要研究的知识有了整体感知，唤起学生的求知欲，大胆地探索新知。

### (三) 重点、难点的学习与目标完成过程

1. 通过动手实验，学生会猜想到“无论直角三角形的锐角为何值，它的对边、邻边与斜边的比值总是固定不变的”。但是怎样证明这个命题呢？学生这时的思维很活跃。对于这个问题，部分学生可能能解决它。因此教师此时应让学生展开讨论，独立完成。

2. 学生经过研究，也许能解决这个问题。若不能解决，教师可适当引导：若一组直角三角形有一个锐角相等，可以把其

顶点  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$  重合在一起，记作  $A$ ，并使直角边  $AC_1$ ,  $AC_2$ ,  $AC_3$ ……落在同一条直线上，则斜边  $AB_1$ ,  $AB_2$ ,  $AB_3$ ……落在另一条直线上。这样同学们能解决这个问题吗？引导学生独立证明：易知， $B_1C_1 \parallel B_2C_2 \parallel B_3C_3 \dots$ ， $\therefore \triangle AB_1C_1 \sim \triangle AB_2C_2 \sim \triangle AB_3C_3 \sim \dots$ ， $\therefore$

形中， $\angle A$  的对边、邻边与斜边的比值，是一个固定值。

通过引导，使学生自己独立掌握了重点，达到知识教学目标，同时培养学生能力，进行了德育渗透。

而前面导课中动手实验的设计，实际上为突破难点而设计。这一设计同时起到培养学生思维能力的作用。

练习题为作了孕伏同时使学生知道任意锐角的对边与斜边的比值都能求出来。

### (四) 总结与扩展

1. 引导学生作知识总结：本节课在复习勾股定理及含 $30^\circ$ 角直角三角形的性质基础上，通过动手实验、证明，我们发现，只要直角三角形的锐角固定，它的对边、邻边与斜边的比值也是固定的。

教师可适当补充：本节课经过同学们自己动手实验，大胆猜测和积极思考，我们发现了一个新的结论，相信大家的逻辑思维能力又有所提高，希望大家发扬这种创新精神，变被动学知识为主动发现问题，培养自己的创新意识。

2. 扩展：当锐角为 $30^\circ$ 时，它的对边与斜边比值我们知道。今天我们又发现，锐角任意时，它的对边与斜边的比值也是固定的。如果知道这个比值，已知一边求其他未知边的问题就迎刃而解了。看来这个比值很重要，下节课我们就着重研究这个“比值”，有兴趣的同学可以提前预习一下。通过这种扩展，不仅对正、余弦概念有了初步印象，同时又激发了学生的兴趣。

#### 四、布置作业

本节课内容较少，而且是为正、余弦概念打基础的，因此课后应要求学生预习正余弦概念。

#### 五、板书设计

第十四章 解直角三角形		正弦和余弦(二)
一、锐角三角函数	证明：-----	一、素质教育目标
结论：-----		(一)知识教学点
练习：-----		使学生初步了解正弦、余弦概念；能够较正确地用

$\sin A$ 、 $\cos A$  表示直角三角形中两边的比；熟记特殊角 $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $60^\circ$ 角的正、余弦值，并能根据这些值说出对应的锐角度数。

#### (二)能力训练点

逐步培养学生观察、比较、分析、概括的思维能力。

#### (三)德育渗透点

渗透教学内容中普遍存在的运动变化、相互联系、相互转化等观点。

## 二、教学重点、难点

1. 教学重点：使学生了解正弦、余弦概念.
2. 教学难点：用含有几个字母的符号组  $\sin A$ 、 $\cos A$  表示正弦、余弦；正弦、余弦概念.

## 三、教学步骤

### (一) 明确目标

1. 引导学生回忆“直角三角形锐角固定时，它的对边与斜边的比值、邻边与斜边的比值也是固定的.”
2. 明确目标：这节课我们将研究直角三角形一锐角的对边、邻边与斜边的比值——正弦和余弦.

### (二) 整体感知

只要知道三角形任一边长，其他两边就可知.

而上节课我们发现：只要直角三角形的锐角固定，它的对边与斜边、邻边与斜边的比值也固定. 这样只要能求出这个比值，那么求直角三角形未知边的问题也就迎刃而解了.

通过与“ $30^\circ$ 角所对的直角边等于斜边的一半”相类比，学生自然产生想学习的欲望，产生浓厚的学习兴趣，同时对以下要研究的内容有了大体印象.

### (三) 重点、难点的学习与目标完成过程

正弦、余弦的概念是全章知识的基础，对学生今后的学习与工作都十分重要，因此确定它为本课重点，同时正、余弦概念隐含角度与数之间具有一一对应的函数思想，又用含几个字母的符号组来表示，因此概念也是难点.

在上节课研究的基础上，引入正、余弦，“把对边、邻边与斜边的比值称做正弦、余弦”. 如图 6—3：

请学生结合图形叙述正弦、余弦定义，以培养学生概括能力及语言表达能力. 教师板书：在  $\triangle ABC$  中， $\angle C$  为直角，我们把锐角  $A$  的对边与斜边的比叫做  $\angle A$  的正弦，记作  $\sin A$ ，锐角  $A$  的邻边与斜边的比叫做  $\angle A$  的余弦，记作  $\cos A$ .

若把  $\angle A$  的对边  $BC$  记作  $a$ ，邻边  $AC$  记作  $b$ ，斜边  $AB$  记作  $c$ ，则

引导学生思考：当 $\angle A$ 为锐角时， $\sin A$ 、 $\cos A$ 的值会在什么范围内？得结论 $0 < \sin A < 1$ ,  $0 < \cos A < 1$ ( $\angle A$ 为锐角). 这个问题对于较差学生来说有些难度，应给学生充分思考时间，同时这个问题也使学生将数与形结合起来.

教材例1的设置是为了巩固正弦概念，通过教师示范，使学生会求正弦，这里不妨增问“ $\cos A$ 、 $\cos B$ ”，经过反复强化，使全体学生都达到目标，更加突出重点.

例1 求出图6—4所示的Rt $\triangle ABC$ 中的 $\sin A$ 、 $\sin B$ 和 $\cos A$ 、 $\cos B$ 的值.

学生练习1中1、2、3.

让每个学生画含 $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 的直角三角形，分别求 $\sin 30^\circ$ 、 $\sin 45^\circ$ 、 $\sin 60^\circ$ 和 $\cos 30^\circ$ 、 $\cos 45^\circ$ 、 $\cos 60^\circ$ . 这一练习既用到以前的知识，又巩固正弦、余弦的概念，经过学习亲自动笔计算后，对特殊角三角函数值印象很深刻.

例2 求下列各式的值：

为了使学生熟练掌握特殊角三角函数值，这里还应安排六个小题：

$$(1) \sin 45^\circ + \cos 45^\circ; \quad (2) \sin 30^\circ \cdot \cos 60^\circ;$$

在确定每个学生都牢记特殊角的三角函数值后，引导学生思考，“请大家观察特殊角的正弦和余弦值，猜测一下， $\sin 20^\circ$ 大概在什么范围内， $\cos 50^\circ$ 呢？”这样的引导不仅培养学生的观察力、注意力，而且培养学生勇于思考、大胆创新的精神. 还可以进一步请成绩较好的同学用语言来叙述“锐角的正弦值随角度增大而增大，余弦值随角度增大而减小.”为查正余弦表作准备.

#### (四)总结、扩展

首先请学生作小结，教师适当补充，“主要研究了锐角的正弦、余弦概念，已知直角三角形的两边可求其锐角的正、余弦值. 知道任意锐角A的正、余弦值都在 $0 \sim 1$ 之间，即

$$0 < \sin A < 1, \quad 0 < \cos A < 1 (\angle A \text{为锐角}).$$

还发现Rt $\triangle ABC$ 的两锐角 $\angle A$ 、 $\angle B$ ,  $\sin A = \cos B$ ,  $\cos A = \sin B$ . 正弦值随角度增大而增大，余弦值随角度增大而减小.”

### 四、布置作业

教材习题14.1中A组3.

预习下一课内容.

### 五、板书设计

## 14.1 正弦和余弦(二)

一、概念： 三、例 1----- 四、特殊角的正余弦值

二、范围： ----- 五、例 2 -----

## 正弦和余弦(三)

### 一、素质教育目标

#### (一)知识教学点

使学生了解一个锐角的正弦(余弦)值与它的余角的余弦(正弦)值之间的关系.

#### (二)能力训练点

逐步培养学生观察、比较、分析、综合、抽象、概括的逻辑思维能力.

#### (三)德育渗透点

培养学生独立思考、勇于创新的精神.

### 二、教学重点、难点

1. 重点：使学生了解一个锐角的正弦(余弦)值与它的余角的余弦(正弦)值之间的关系并会应用.

2. 难点：一个锐角的正弦(余弦)与它的余角的余弦(正弦)之间的关系的应用.

### 三、教学步骤

#### (一)明确目标

##### 1. 复习提问

(1)、什么是 $\angle A$ 的正弦、什么是 $\angle A$ 的余弦，结合图形请学生回答. 因为正弦、余弦的概念是研究本课内容的知识基础，请中下学生回答，从中可以了解教学班还有多少人不清楚的，可以采取适当的补救措施.

(2)请同学们回忆 $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $60^\circ$ 角的正、余弦值(教师板书).

(3)请同学们观察，从中发现什么特征？学生一定会回答“ $\sin 30^\circ = \cos 60^\circ$ ， $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ$ ， $\sin 60^\circ = \cos 30^\circ$ ，这三个角的正弦值等于它们余角的余弦值”.

##### 2. 导入新课

根据这一特征，学生们可能会猜想“一个锐角的正弦(余弦)值等于它的余角的余弦(正弦)值.”这是否是真命题呢？引出课题.

## (二)、整体感知

关于锐角的正弦(余弦)值与它的余角的余弦(正弦)值之间的关系，是通过  $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $60^\circ$  角的正弦、余弦值之间的关系引入的，然后加以证明。引入这两个关系式是为了便于查“正弦和余弦表”，关系式虽然用黑体字并加以文字语言的证明，但不标明是定理，其证明也不要求学生理解，更不应要求学生利用这两个关系式去推证其他三角恒等式。在本章，这两个关系式的用处仅仅限于查表和计算，而不是证明。

## (三)重点、难点的学习和目标完成过程

1. 通过复习特殊角的三角函数值，引导学生观察，并猜想“任一锐角的正弦(余弦)值等于它的余角的余弦(正弦)值吗？”提出问题，激发学生的学习热情，使学生的思维积极活跃。
2. 这时少数反应快的学生可能头脑中已经“画”出了图形，并有了思路，但对部分学生来说仍思路凌乱。因此教师应进一步引导： $\sin A = \cos(90^\circ - A)$ ， $\cos A = \sin(90^\circ - A)$ ( $A$  是锐角)成立吗？这时，学生结合正、余弦的概念，完全可以自己解决，教师要给学生足够的研究解决问题的时间，以培养学生逻辑思维能力及独立思考、勇于创新的精神。

### 3. 教师板书：

任意锐角的正弦值等于它的余角的余弦值；任意锐角的余弦值等于它的余角的正弦值。

$$\sin A = \cos(90^\circ - A), \cos A = \sin(90^\circ - A).$$

4. 在学习了正、余弦概念的基础上，学生了解以上内容并不困难，但是，由于学生初次接触三角函数，还不熟练，而定理又涉及余角、余函数，使学生极易混淆。因此，定理的应用对学生来说是难点，在给出定理后，需加以巩固。

已知  $\angle A$  和  $\angle B$  都是锐角，

(1) 把  $\cos(90^\circ - A)$  写成  $\angle A$  的正弦。

(2) 把  $\sin(90^\circ - A)$  写成  $\angle A$  的余弦。

这一练习只能起到巩固定理的作用。为了运用定理，教材安排了例 3。

(2) 已知  $\sin 35^\circ = 0.5736$ ，求  $\cos 55^\circ$ ；

(3)已知  $\cos 47^{\circ}6' = 0.6807$ , 求  $\sin 42^{\circ}54'$ .

(1)问比较简单, 对照定理, 学生立即可以回答. (2)、(3)比(1)则更深一步, 因为(1)明确指出 $\angle B$ 与 $\angle A$ 互余,(2)、(3)让学生自己发现 $35^{\circ}$ 与 $55^{\circ}$ 的角, $47^{\circ}6'$ 分 $42^{\circ}54'$ 的角互余, 从而根据定理得出答案, 因此(2)、(3)问在课堂上应该请基础好一些的同学讲清思维过程, 便于全体学生掌握, 在三个问题处理完之后, 最好将题目变形:

(2)已知  $\sin 35^{\circ} = 0.5736$ , 则  $\cos \underline{\quad} = 0.5736$ .

(3) $\cos 47^{\circ}6' = 0.6807$ , 则  $\sin \underline{\quad} = 0.6807$ , 以培养学生思维能力.

为了配合例 3 的教学, 教材中配备了练习题 2.

(2)已知  $\sin 67^{\circ}18' = 0.9225$ , 求  $\cos 22^{\circ}42'$ ;

(3)已知  $\cos 4^{\circ}24' = 0.9971$ , 求  $\sin 85^{\circ}36'$ .

学生独立完成练习 2, 就说明定理的教学较成功, 学生基本会运用.

教材中 3 的设置, 实际上是对前二节课内容的综合运用, 既考察学生正、余弦概念的掌握程度, 同时又对本课知识加以巩固练习, 因此例 3 的安排恰到好处. 同时, 做例 3 也为下一节查正余弦表做了准备.

#### (四)小结与扩展

1. 请学生做知识小结, 使学生对所学内容进行归纳总结, 将所学内容变成自己知识的组成部分.

2. 本节课我们由特殊角的正弦(余弦)和它的余角的余弦(正弦)值间关系, 以及正弦、余弦的概念得出的结论: 任意一个锐角的正弦值等于它的余角的余弦值, 任意一个锐角的余弦值等于它的余角的正弦值.

#### 四、布置作业

教材习题 14.1A 组 4、5.

#### 五、板书设计

#### 14.1 正弦和余弦 (三)

一、余角余函数关系 二、例 3

## 正弦和余弦(四)

### 一、素质教育目标

#### (一)知识教学点

使学生会查“正弦和余弦表”，即由已知锐角求正弦、余弦值. (二)能力渗透点逐步培养学生观察、比较、分析、概括等逻辑思维能力.

#### (三)德育训练点

培养学生良好的学习习惯.

### 二、教学重点、难点

1. 重点：“正弦和余弦表”的查法.
2. 难点：当角度在  $0^\circ \sim 90^\circ$  间变化时，正弦值与余弦值随角度变化而变化的规律.

### 三、教学步骤

#### (一)明确目标

##### 1. 复习提问

1)  $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $60^\circ$  的正弦值和余弦值各是多少？请学生口答.

2) 任意锐角的正弦(余弦)与它的余角的余弦(正弦)值之间的关系怎样？通过复习，使学生便于理解正弦和余弦表的设计方式.

#### (二)整体感知

我们已经求出了  $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $60^\circ$  这三个特殊角的正弦值和余弦值，但在生产和科研中还常用到其他锐角的正弦值和余弦值，为了使用上的方便，我们把  $0^\circ \sim 90^\circ$  间每隔  $1'$  的各个角所对应的正弦值和余弦值(一般是含有四位有效数字的近似值)，列成表格——正弦和余弦表. 本节课我们来研究如何使用正弦和余弦表.

#### (三)重点、难点的学习与目标完成过程

##### 1. “正弦和余弦表”简介

学生已经会查平方表、立方表、平方根表、立方根表，对数学用表的结构与查法有所了解。但正弦和余弦表与其又有所区别，因此首先向学生介绍“正弦和余弦表”。

(1)“正弦和余弦表”的作用是：求锐角的正弦、余弦值，已知锐角的正弦、余弦值，求这个锐角。

2)表中角精确到 $1'$ ，正弦、余弦值有四位有效数字。

3)凡表中所查得的值，都用等号，而非“ $\approx$ ”，根据查表所求得的值进行近似计算，结果四舍五入后，一般用约等号“ $\approx$ ”表示。

## 2. 举例说明

例 4 查表求 $37^{\circ}24'$ 的正弦值。

学生因为有查表经验，因此查 $\sin 37^{\circ}24'$ 的值不会是到困难，完全可以自己解决。

例 5 查表求 $37^{\circ}26'$ 的正弦值。

学生在独自查表时，在正弦表顶端的横行里找不到 $26'$ ，但 $26'$ 在 $24' \sim 30'$ 间而\*近 $24'$ ，比 $24'$ 多 $2'$ ，可引导学生注意修正值栏，这样学生可能直接得答案。教师这时可设问“为什么将查得的 5 加在 0.6074 的最后一个数位上，而不是 0.6074 减去 0.0005”。通过引导学生观察思考，得结论：当角度在 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 间变化时，正弦值随着角度的增大(或减小)而增大(或减小)。

解： $\sin 37^{\circ}24' = 0.6074$ 。

角度增 $2'$  值增 0.0005

$\sin 37^{\circ}26' = 0.6079$ .

例 6 查表求 $\sin 37^{\circ}23'$ 的值。

如果例 5 学生已经理解，那么例 6 学生完全可以自己解决，通过对比，加强学生的理解。

解： $\sin 37^{\circ}24' = 0.6074$

角度减 $1'$  值减 0.0002

$\sin 37^{\circ}23' = 0.6072$ .

在查表中，还应引导学生查得：

$\sin 0^{\circ} = 0, \sin 90^{\circ} = 1$ .

根据正弦值随角度变化规律：当角度从  $0^\circ$  增加到  $90^\circ$  时，正弦值从 0 增加到 1；

当角度从  $90^\circ$  减少到  $0^\circ$  时，正弦值从 1 减到 0.

可引导学生查得：

$$\cos 0^\circ = 1, \cos 90^\circ = 0.$$

根据余弦值随角度变化规律知：当角度从  $0^\circ$  增加到  $90^\circ$  时，余弦值从 1 减小到 0；

当角度从  $90^\circ$  减小到  $0^\circ$  时，余弦值从 0 增加到 1.

#### (四) 总结与扩展

##### 1. 请学生总结

本节课主要讨论了“正弦和余弦表”的查法。了解正弦值，余弦值随角度的变化而变化的规律：当角度在  $0^\circ \sim 90^\circ$  间变化时，正弦值随着角度的增大而增大，随着角度的减小而减小；当角度在  $0^\circ \sim 90^\circ$  间变化时，余弦值随着角度的增大而减小，随着角度的减小而增大。

2. “正弦和余弦表”的用处除了已知锐角查其正、余弦值外，还可以已知正、余弦值，求锐角，同学们可以试试看。

#### 四、布置作业

预习教材中例 8、例 9、例 10，养成良好的学习习惯。

#### 五、板书设计

##### 14.1 正弦和余弦（四）

一、正余弦值随角度变化规律      二、例题      例 5      例 6  
例 4

#### 正弦和余弦(五)

## 一、素质教育目标

### (一) 知识教学点

使学生会根据一个锐角的正弦值和余弦值，查出这个锐角的大小. (二)能力训练点

逐步培养学生观察、比较、分析、概括等逻辑思维能力.

### (三)德育渗透点

培养学生良好的学习习惯.

## 二、教学重点、难点和疑点

1. 重点：由锐角的正弦值或余弦值，查出这个锐角的大小.
2. 难点：由锐角的正弦值或余弦值，查出这个锐角的大小.
3. 疑点：由于余弦是减函数，查表时“值增角减，值减角增”学生常常出错.

## 三、教学步骤

### (一) 明确目标

1. 锐角的正弦值与余弦值随角度变化的规律是什么？

这一规律也是本课查表的依据，因此课前还得引导学生回忆.

答：当角度在  $0^\circ \sim 90^\circ$  间变化时，正弦值随着角度的增大(或减小)而增大(或减小);

当角度在  $0^\circ \sim 90^\circ$  间变化时，余弦值随角度的增大(或减小)而减小(或增大).

2. 若  $\cos 21^\circ 30' = 0.9304$ ，且表中同一行的修正值是，则  $\cos 21^\circ 31' = \underline{\hspace{2cm}}$ ，  
 $\cos 21^\circ 28' = \underline{\hspace{2cm}}$ .

3. 不查表，比较大小：

$$(1) \sin 20^\circ \underline{\hspace{2cm}} \sin 20^\circ 15';$$

$$(2) \cos 51^\circ \underline{\hspace{2cm}} \cos 50^\circ 10';$$

$$(3) \sin 21^\circ \underline{\hspace{2cm}} \cos 68^\circ.$$

学生在回答 2 题时极易出错，教师一定要引导学生叙述思考过程，然后得出答案.

3 题的设计主要是考察学生对函数值随角度的变化规律的理解，同时培养学生估算.

### (二) 整体感知

已知一个锐角，我们可用“正弦和余弦表”查出这个角的正弦值或余弦值。反过来，已知一个锐角的正弦值或余弦值，可用“正弦和余弦表”查出这个角的大小。因为学生有查“平方表”、“立方表”等经验，对这一点必深信无疑。而且通过逆向思维，可能很快会掌握已知函数值求角的方法。

### (三)重点、难点的学习与目标完成过程。

例 8 已知  $\sin A = 0.2974$ ，求锐角 A。

学生通过上节课已知锐角查其正弦值和余弦值的经验，完全能独立查得锐角 A，但教师应请同学讲解查的过程：从正弦表中找出 0.2974，由这个数所在行向左查得  $17^\circ$ ，由同一数所在列向上查得  $18'$ ，即  $0.2974 = \sin 17^\circ 18'$ ，以培养学生语言表达能力。

解：查表得  $\sin 17^\circ 18' = 0.2974$ ，所以

锐角  $A = 17^\circ 18'$ 。

例 9 已知  $\cos A = 0.7857$ ，求锐角 A。

分析：学生在表中找不到 0.7857，这时部分学生可能束手无策，但有上节课查表的经验，少数思维较活跃的学生可能会想出办法。这时教师最好让学生讨论，在探讨中寻求办法。这对解决本题会有好处，使学生印象更深，理解更透彻。

若条件许可，应在讨论后请一名学生讲解查表过程：在余弦表中查不到 0.7857，但能找到同它最接近的数 0.7859，由这个数所在行向右查得  $38^\circ$ ，由同一个数向下查得  $12'$ ，即  $0.7859 = \cos 38^\circ 12'$ 。但  $\cos A = 0.7857$ ，比 0.7859 小 0.0002，这说明  $\angle A$  比  $38^\circ 12'$  要大，由 0.7859 所在行向右查得修正值 0.0002 对应的角度是  $1'$ ，所以  $\angle A = 38^\circ 12' + 1' = 38^\circ 13'$ 。

解：查表得  $\cos 38^\circ 12' = 0.7859$ ，所以：

$$0.7859 = \cos 38^\circ 12'.$$

**值减 0.0002 角度增 1'**

$$0.7857 = \cos 38^\circ 13',$$

即 锐角  $A = 38^\circ 13'$ 。

例 10 已知  $\cos B = 0.4511$ ，求锐角 B。

例 10 与例 9 相比较，只是出现余差(本例中的 0.0002)与修正值不一致。教师只要讲清如何使用修正值(用最接近的值)，以使误差最小即可，其余部分学生在例 9 的基础上，可以独立完成。

解： $0.4509 = \cos 63^\circ 12'$

值增 0.0003 角度减 1'

$0.4512 = \cos 63^\circ 11'$

$\therefore$  锐角  $B = 63^\circ 11'$

为了对例题加以巩固，教师在此应设计练习题，教材 P. 15 中 2、3.

2. 已知下列正弦值或余弦值，求锐角 A 或 B：

(1)  $\sin A = 0.7083$ ,  $\sin B = 0.9371$ ,

$\sin A = 0.3526$ ,  $\sin B = 0.5688$ ;

(2)  $\cos A = 0.8290$ ,  $\cos B = 0.7611$ ,

$\cos A = 0.2996$ ,  $\cos B = 0.9931$ .

此题是配合例题而设置的，要求学生能快速准确得到答案。

(1)  $45^\circ 6'$ ,  $69^\circ 34'$ ,  $20^\circ 39'$ ,  $34^\circ 40'$ ;

(2)  $34^\circ 0'$ ,  $40^\circ 26'$ ,  $72^\circ 34'$ ,  $6^\circ 44'$ .

3. 查表求  $\sin 57^\circ$  与  $\cos 33^\circ$ ，所得的值有什么关系？

此题是让学生通过查表进一步印证关系式  $\sin A = \cos(90^\circ - A)$ ,  $\cos A = 0.8387$ ,  $\therefore$

$\sin 57^\circ = \cos 33^\circ$ ，或  $\sin 57^\circ = \cos(90^\circ - 57^\circ)$ ,  $\cos 33^\circ = \sin(90^\circ - 33^\circ)$ .

(四)、总结、扩展

本节课我们重点学习了已知一个锐角的正弦值或余弦值，可用“正弦和余弦表”查出这个锐角的大小，这也是本课难点，同学们要学会依据正弦值和余弦值随角度变化规律(角度变化范围  $0^\circ \sim 90^\circ$ )查“正弦和余弦表”。

#### 四、布置作业

教材复习题十四 A 组 3、4，要求学生只查正、余弦。

#### 五、板书设计

#### 14.1 正弦和余弦（五）

例 8

例 9

例 10

## 正弦和余弦(六)

### 一、素质教育目标

#### (一)知识教学点

归纳综合第一大节的内容，使之系统化、网络化，并使学生综合运用这些知识，解决简单问题。

#### (二)能力训练点

培养学生分析、比较、综合、概括逻辑思维能力；培养学生分析问题、解决问题的能力；使学生逐步形成用数学的意识。

#### (三)德育渗透点

渗透数学知识来源于实践又反过来作用于实践的观点；培养学生的学兴趣及良好的学习习惯。

### 二、教学重点、难点和疑点

1. 重点：归纳总结前面的知识，并运用它们解决有关问题。
2. 难点：归纳总结前面的知识，并运用它们解决有关问题。
3. 疑点：学生在用“正弦和余弦表”时，往往在修正值的加减上混淆不清。

### 三、教学步骤

#### (一)明确目标

1. 结合图 6-5，请学生回忆，什么是 $\angle A$  的正弦，余弦？教师板
2. 互余两角的正弦、余弦值之间具有什么关系？

答： $\sin A = \cos(90^\circ - A)$ ,  $\cos A = \sin(90^\circ - A)$ .

教师板书。

3. 特殊角 $0^\circ$ 、 $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $60^\circ$ 、 $90^\circ$ 的正弦值余弦值各是多少？

4. 在  $0^\circ \sim 90^\circ$  之间，锐角的正弦值、余弦值怎样随角度的变化而变化？

答：在  $0^\circ \sim 90^\circ$  之间，锐角的正弦值随角度的增加(或减小)而增加(或减小)；锐角的余弦值随角度的增加(或减小)而减小(或增加)。

本节课我们将运用以上知识解决有关问题。

## (二)重点、难点的学习与目标完成过程

1. 本章引言中提到这样一个问题：修建某扬水站时，要沿着斜坡铺设水管。假设水管  $AB$  长为 105.2 米， $\angle A=30^\circ 6'$ ，求坡高  $BC$ (保留四位有效数字)。现在，这个问题我们能否解决呢？

这里出示引言中的问题，不仅调动学生的积极性，激发学习动机，同时体现了教学的完整性，首尾照应。

对学生来说，此题比较容易解答。教师可以请成绩较好的学生口答，

$$\therefore BC = AB \cdot \sin A$$

$$= 105.2 \cdot \sin 30^\circ 6'$$

$$= 105.2 \times 0.5015$$

$$\approx 52.76(\text{米})。$$

这一例题不仅起到巩固锐角三角函数

概念的作用，同时为下一节“解直角三角形”做了铺垫。同时向学生渗透了数学知识来源于实践又反过来作用于实践的辩证唯物主义观点，培养学生用数学的意识。

2. 为了过渡到第二大节“解直角三角形”，教材还安排了例 1，它既是对概念的巩固、应用，又为解直角三角形作了铺垫。出示投影片

例 11 如图 6-7，在  $Rt\triangle ABC$  中，已知  $AC=35$ ， $AB=45$ ，求  $\angle A$ (精确到  $1^\circ$ )。

分析：本题已知直角三角形的斜边长，直角边长，所以根据直角三角形中锐角的余弦定义，先求出  $\cos A$ ，进而查表求得  $\angle A$ 。

教师可请一名中等学生板书，其他学生在本上完成。

查表得  $\angle A \approx 39^\circ$ ，

3. 教材为例题配置了两个练习题，因此在完成例题后，请学生做巩固练习  
在  $\triangle ABC$  中， $\angle A$ 、 $\angle B$ 、 $\angle C$  所对的边分别为  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 。

(1) 已知  $a=32$ ， $\angle B=50^\circ$ ，求  $c$ (保留两位有效数字)。

(2)已知  $c=20$ ,  $b=14$ , 求  $\angle A$ (精确到  $1^\circ$ ).

学生在做这两个小题时, 可能有几种不同解法, 如(1), 应选择  $c=$  当的三角函数关系式解题, 培养学生的计算能力.

4. 本课安排在第一大节最后一课, 因此本课还有对整个第一大节进行归纳、总结的任务. 由于在课前复习中已经将几个知识点一一复习, 因此这里主要配备小题对概念加以巩固和应用.

(1)判断题:

i 对于任意锐角  $\alpha$ , 都有  $0 < \sin\alpha < 1$  和  $0 < \cos\alpha < 1$

( )

ii 对于任意锐角  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ , 如果  $\alpha_1 < \alpha_2$ , 那么  $\cos\alpha_1 < \cos\alpha_2$  ( )

iii 如果  $\sin\alpha_1 < \sin\alpha_2$ , 那么锐角  $\alpha_1 <$  锐角  $\alpha_2$  ( )

iv 如果  $\cos\alpha_1 < \cos\alpha_2$ , 那么锐角  $\alpha_1 >$  锐角  $\alpha_2$  ( )

这道题是为巩固正弦、余弦的概念而配备的, 可引导学生用图形来判断, 也可用“正弦和余弦表”来判断. 对于假命题, 应请学生举出反例.

(2)回答下列问题

i  $\sin 20^\circ + \sin 40^\circ$  是否等于  $\sin 60^\circ$ ;

ii  $\cos 10^\circ + \cos 20^\circ$  是否等于  $\cos 30^\circ$ .

可引导学生查表得答案. 这两个小题对学生来说极易出错, 因为学生对函数  $\sin A$ 、 $\cos A$  理解得并不深, 而且由于数与式的四则运算造成的负迁移, 使学生易混淆.

(3)在  $Rt\triangle ABC$  中, 下列式子中不一定成立的是\_\_\_\_\_

A.  $\sin A = \sin B$

B.  $\cos A = \sin B$

C.  $\sin A = \cos B$

D.  $\sin(A+B) = \sin C$

这一小题是为复习任意锐角的正弦值与余弦值的关系而设计的. 通过比较几个等式, 加深学生对余角余函数概念理解.

教师可请学生口答答案并说明原因.

A.  $0^\circ < \angle A \leq 30^\circ$

B.  $30^\circ < \angle A \leq 45^\circ$

- C.  $45^\circ < \angle A \leq 60^\circ$
- D.  $60^\circ < \angle A < 90^\circ$

对于初学三角函数的学生来说,解答此题是个难点,教师应给学生充足时间讨论,这对培养学生分析问题、解决问题能力很有好处,如果学生没有思路,教师可适当点拨;要想探索 $\angle A$  在哪个范围,首先观察 $\angle A$  范围,答案选 D.

### (三)总结与扩展

请学生总结:我们研究了正弦、余弦的概念及余角余函数关系,会用“正弦和余弦表”查任一锐角的正弦、余弦值,并会用这些知识解决有关问题.

## 四、布置作业

1. 看教材培养学生看书习惯.
2. 教材习题 14.1A 组.

对学有余力的学生可选作 B 组第 1 题.

## 五、板书设计

14.1 正弦和余弦 (六)		
一、正余弦概念及有关	二、例解	例 11
知识	引例-----	-----
-----	-----	-----
-----	-----	-----

## 正切和余切 (一)

### 一、素质教育目标

#### (一)知识教学点

使学生了解正切、余切的概念，能够正确地用  $\tan A$ 、 $\cot A$  表示直角三角形(其中一个锐角为  $\angle A$ )中两边的比，了解  $\tan A$  与  $\cot A$  成倒数关系，熟记  $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $60^\circ$  角的各个三角函数值，会计算含有这三个特殊锐角的三角函数值的式子，会由一个特殊锐角的三角函数值说出这个角的度数，了解一个锐角的正切(余切)值与它的余角的余切(正切)值之间的关系.

### (二)能力训练点

逐步培养学生观察、比较、分析、综合、概括等逻辑思维能力.

### (三)德育渗透点

培养学生独立思考、勇于创新的精神.

## 二、教学重点、难点

1. 重点：了解正切、余切的概念，熟记特殊角的正切值和余切值.
2. 难点：了解正切和余切的概念.

## 三、教学步骤

### (一)明确目标

1. 什么是锐角  $\angle A$  的正弦、余弦？(结合图 6-8 回答).
2. 填表

3. 互为余角的正弦值、余弦值有何关系？
4. 当角度在  $0^\circ \sim 90^\circ$  变化时，锐角的正弦值、余弦值有何变化规律？
5. 我们已经掌握一个锐角的正弦(余弦)是指直角三角形中该锐角的对边(邻边)与斜边的比值。那么直角三角形中，两直角边的比值与锐角的关系如何呢？在锐角三角函数中，除正、余弦外，还有其它一些三角函数，本节课我们学习正切和余切。

## (二)整体感知.

正切、余切的概念，也是本章的重点和关键，是全章知识的基础，对学生今后的学习或工作都十分重要。教材在继第一节正弦和余弦后，又以同样的顺序安排第二节正切余切。像这样，把概念、计算和应用分成两块，每块自成一个整体小循环，第二循环又包含了第一循环的内容，可以有效地克服难点，同时也使学生通过对比，便于掌握锐角三角函数的有关知识。

## (三)重点、难点的学习与目标完成

### 1. 引入正切、余切概念

①①本节课我们研究两直角边的比值与锐角的关系，因此同学们首先应思考：当锐角固定时，两直角边的比值是否也固定？

因为学生在研究过正弦、余弦概念之后，已经接触过这类问题，所以大部分学生能口述证明，并进一步猜测“两直角边的比值一定是正切和余切。”

②给出正切、余切概念如图 6-10，在  $Rt\triangle ABC$  中，把 $\angle A$  的对边与邻边的比叫做 $\angle A$  的正切，记作  $\tan A$ .

即  $\tan A =$

并把 $\angle A$  的邻边与对边的比叫做 $\angle A$  的余切，记作  $\cot A$ ,

即  $\cot A =$

## 2. $\tan A$ 与 $\cot A$ 的关系

请学生观察  $\tan A$  与  $\cot A$  的表达式，得结论（或）

这个关系式既重要又易于掌握，必须让学生深刻理解，并与  $\tan A = \cot(90^\circ - A)$  区别开。

## 3. 锐角三角函数

由上图，把锐角  $A$  的正

弦、余弦、正切、余切都叫做 $\angle A$  的锐角三角函数。

锐角三角函数概念的给出，使学生茅塞顿开，初步理解本节题目。

问：锐角三角函数能否为负数？

学生回答这个问题很容易。

## 4. 特殊角的三角函数。

①教师出示幻灯片

三角函数/ $0^\circ/30^\circ/45^\circ/60^\circ/90^\circ$

三角函数					
	0				1
	1				0

$\tan A$					
$\cot A$					

请同学推算  $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $60^\circ$  角的正切、余切值. (如图 6-11)

通过学生计算完成表格的过程，不仅复习巩固了正切、余切概念，而且使

学生熟记特殊角的正切值与余切值，同时渗透了数形结合的数学思想.

$0^\circ$ ， $90^\circ$  正切值与余切值可引导学生查“正切和余切表”，学生完全能独立

查出.

5. 根据互为余角的正弦值与余弦值的关系，结合图形，引导学生发现互

为余角的正切值与余切值的关系.

结论：任意锐角的正切值等于它的余角的余切值，任意锐角的余切值等于它的余角的正切值.

即  $\tan A = \cot(90^\circ - A)$ ， $\cot A = \tan(90^\circ - A)$ .

练习：1)请学生回答  $\tan 45^\circ$  与  $\cot 45^\circ$  的值各是多少？ $\tan 60^\circ$  与  $\cot 30^\circ$ ？ $\tan 30^\circ$  与  $\cot 60^\circ$  呢？学生口答之后，还可以为程度较高的学生设置问题： $\tan 60^\circ$  与  $\cot 60^\circ$  有何关系？为什么？ $\tan 30^\circ$  与  $\cot 30^\circ$  呢？

2)把下列正切或余切改写成余角的余切或正切：

$$(1) \tan 52^\circ; \quad (2) \tan 36^\circ 20'; \quad (3) \tan 75^\circ 17';$$

$$(4) \cot 19^\circ; \quad (5) \cot 24^\circ 48'; \quad (6) \cot 15^\circ 23'.$$

## 6. 例题

例 1 求下列各式的值：

$$(1) 2\sin 30^\circ + 3\tan 30^\circ + \cot 45^\circ;$$

$$(2) \cos 245^\circ + \tan 60^\circ \cdot \cos 30^\circ.$$

解：(1)  $2\sin 30^\circ + 3\tan 30^\circ + \cot 45^\circ$

$$(2) \cos 245^\circ + \tan 60^\circ \cdot \cos 30^\circ$$

$$= 2.$$

练习：求下列各式的值：

$$(1) \sin 30^\circ - 3\tan 30^\circ + 2\cos 30^\circ + \cot 90^\circ;$$

$$(2) 2\cos 30^\circ + \tan 60^\circ - 6\cot 60^\circ;$$

$$(3) 5\cot 30^\circ - 2\cos 60^\circ + 2\sin 60^\circ + \tan 0^\circ;$$

(4)

(5)

学生的计算能力可能不很强，尤其是分式，二次根式的运算，因此这里应查缺补漏，以培养学生运算能力.

#### (四) 总结扩展

请学生小结：本节课了解了正切、余切的概念及  $\tan A$  与  $\cot A$  关系. 知道特殊角的正切余切值及互为余角的正切值与余切值的关系. 本课用到了数形结合的数学思想.

结合

#### 四、布置作业

1. 看教材，培养学生看书习惯.

2. 教材 P. 102 中习题 14.2A 组 2、3、5、6.

#### 五、板书设计

##### 14.2 正切和余切 (一)

一、概念

三、锐角三角函数

五、互为余角的正切与余

切值关系

二、 $\tan A$  与  $\cot A$  关系

四、特殊角的正切与余

六、例题

切值 (幻灯片)

## 正切和余切(二)

### 一、素质教育目标

#### (一)知识教学点

使学生学会查“正切和余切表”.

#### (二)能力训练点

逐步培养学生观察、比较、分析、概括等逻辑思维能力.

#### (三)德育渗透点

培养学生良好的学习习惯.

### 二、教学重点、难点和疑点

1. 重点：使学生会查“正切和余切表”.

2. 难点：使学生会查“正切和余切表”.

3. 疑点：在使用余切表中的修正值时，如果角度增加，相应的余切值要减少一些；如果角度减小，相应的余切值要增加一些. 这里取加还是取减，学生极易出错.

### 三、教学步骤

### (一)明确目标

1. 结合图 6-12 说明：什么是 $\angle A$  的正切、余切？因为这是本章最重要的概念，因此要求全体学生掌握。这里不妨提问成绩较差的学生，以检查学生掌握的情况。
2. 一个锐角的正切(余切)与其余角的余切(正切)之间具有什么关系？并写出表达式。

答： $\tan A = \cot(90^\circ - A)$ ,  $\cot A = \tan(90^\circ - A)$ .

3.  $\angle A$  的正切值与余切值具有什么关系，请用式子表达\_

答  $\tan A =$  或  $\cot A =$  或  $\tan A$

4. 结合 2、3 中复习的内容，配备练习题加以巩固：

(1)  $\tan 35^\circ \cdot \tan 45^\circ \cdot \tan 55^\circ = \underline{\hspace{2cm}}$ ;

(2) 若  $\tan 35^\circ \cdot \tan = 1$ , 则  $= \underline{\hspace{2cm}}$ ;

(3) 若  $\tan 47^\circ \cdot \cot \beta = 1$ , 则  $\beta = \underline{\hspace{2cm}}$ .

这几个小题学生在回答时，极易出错。因此在本课课前复习中出示它们，结合知识点的复习，便于学生加以比较。

5. 提问  $0^\circ$ 、 $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $60^\circ$ 、 $90^\circ$  五个特殊角的三角函数值各是多少？要求学生熟记。

6. 对于任意锐角的正切值、余切值，我们从何得知呢？本节课，我们就来研究“正切和余切表”。

这样引入较自然。学生有查“正弦和余弦表”的经验，对查“正切和余切表”必定充满信心。

## (二)整体感知

学生在第一大节曾查过“正弦和余弦表”，知道为什么正、余弦用同一份表格，并了解在 $0^\circ \sim 90^\circ$ 之间正、余弦值随角度变化的情况，会正确地使用修正值。

本节课在第一大节基础上安排查“正切和余切表”，学生不会感到困难。只是正切表在 $76^\circ \sim 90^\circ$ 无修正值，余切表在 $0^\circ \sim 14^\circ$ 无修正值，这一点与“正弦和余弦表”有所区别，教学中教师应着重强调这一部分。

## (三)重点、难点的学习与目标完成过程

1. 请学生观察“正切和余切表”的结构，并用语言加以概括。

答：正切表在 $76^\circ \sim 90^\circ$ 无修正值，余切表在 $0^\circ \sim 14^\circ$ 无修正值。其余与正弦和余弦表类似，对于正切值，随角度的增大而增大，随角度的减小而减小，而余切值随角度的增大而减小，随角度的减小而增大。

2. 查表示范。

例 2 查表求下列正切值或余切值。

$$(1)\tan 53^\circ 49'; \quad (2)\cot 14^\circ 32'.$$

学生有查“正弦和余弦表”的经验，又了解了“正切和余切表”的结构，完全可自行查表。在学生得出答案后，请一名学生讲解“我是怎样查表的”，教师板书：

解：(1) $\tan 53^\circ 48' = 1.3663$

角度增 $1'$ 值减 0.0008.

$\tan 53^\circ 49' = 1.3671$ ;

(2) $\cot 14^\circ 30' = 3.867$

角度增 $2'$ 值增 0.009.

$\cot 14^\circ 30' = 3.858$ .

在讲解示范例题后，应请学生作一小结：查锐角的正切值类似于查正弦值，应“顺”着查，若使用修正值，则角度增加时，相应的正切值要增加，反之，角度减小时，相应的正切值也减小；查余切表与查余弦表类似，“倒”着查，在使用修正值时，角度增加，就相应地减去修正值，反之，角度减小，就相应地加上修正值。

为了使学生熟练地运用“正切和余切表”，已知锐角查其正切、余切值，书上配备了练习题 1，查表求下列正切值和余切值：

(1) $\tan 30^\circ 12'$ ,  $\tan 40^\circ 55'$ ,  $\tan 54^\circ 28'$ ,  $\tan 74^\circ 3'$ ;

(2) $\cot 72^\circ 18'$ ,  $\cot 56^\circ 56'$ ,  $\cot 32^\circ 23'$ ,  $\cot 15^\circ 15'$ .

在这里让学生加以练习。

例 3 已知下列正切值或余切值，求锐角 A.

$$(1) \tan A = 1.4036; \quad (2) \cot A = 0.8637.$$

因为学生已了解由正弦(余弦)值求锐角的方法，由其正迁移，不难发现由正切值或余切值求锐角的方法。所以例 3 出示之后，应请学生先探索查表方法，试查锐角 A 的度数，如有疑问，教师再作解释。

解：(1)  $1.4019 = \tan 54^\circ 30'$

值增 0.0017 角度增  $2'$

$$1.4036 = \tan 54^\circ 32'.$$

$\therefore$  锐角  $A = 54^\circ 32'$ .

$$(2) 0.8632 = \cot 49^\circ 12'.$$

值增 0.0005 角度减  $1'$

$$0.8637 = \cot 49^\circ 11'.$$

$\therefore$  锐角  $A = 49^\circ 11'$ .

已知锐角的正切值或余切值，查表求锐角对学生来说比已知锐角查表求值要难，因此在解完例题之后还应引导学生加以小结。

教材为例 3 配备了练习 2，已知下列正切值或余切值，求锐角 A 或 B.

(1) $\tan B=0.9131$ ,  $\tan A=0.3314$ ,

$\tan A=2.220$ ,  $\tan B=31.80$ ;

(2) $\cot A=1.6003$ ,  $\cot B=3.590$ ,

$\cot B=0.0781$ ,  $\cot A=180.9$ .

学生在独立完成此练习之后，教师应组织学生互评，使学生在交流中互相帮助。

#### (四)总结与扩展

请学生小结：这节课我们学习了查“正切和余切表”，已知锐角可以查其正切值和余切值；反之，已知锐角的正切值、余切值，会查表求角的度数。

### 四、布置作业

教材 p108 习题 14.3 第 1 题把用计算器求下列锐角三角函数值改为查表求下列锐角三角函数

#### 用计算器求锐角三角函数值和由锐角三角函数值求锐角

##### 一 素质教育目标

###### (一) (一) 知识教学点

1. 1. 会用计算器求出一个数的平方、平方根、立方、立方根。
2. 2. 会用计算器求锐角三角函数值和由锐角三角函数值求锐角。

(二) (二) 能力训学点：培养学生熟练地使用现代化辅助计算手段的能力

(三) (三) 德育渗透点：激发学生学习兴趣与求知欲。

二 教学重点： 会用计算器求锐角三角函数值和由锐角三角函数值求锐角

三 教学过程

问题 1 你能用计算器求出(1)  $4^5$ 、(2)、(3)、(4)的值吗? 试一试。

说明和建议

(1) 组织学生人人用计算器来计算上述运算, 分别求出它们的结果, 使学生回忆出以前学过的用计算器进行数的乘方、开方的计算方法。

(2) 在计算上述 4 个问题时, 采取兵教兵的方法, 教师只需作个别辅导。计算结束后, 可叫学生逐一说出使用计算器的顺序和方法, 以纠正学生中存在的错误。

(3) 教师还可在小黑板上做出如下使用方法说明

算式	按键顺序	显示
	4 y <sup>x</sup> 5 =	1024 (为 4 的值)
1005	100 × 5 y <sup>x</sup> 4	62500 (为 1005 的值)
49+7	49 + 7 y <sup>x</sup> 4	2450 (为 49+7 的值)
	2028 黄 y <sup>x</sup> =	12.6785054 (为 的值)

在使用 CZ1206 型计算器时, 要求乘方的底数大于或等于 0, 当算式中乘方的底数小于 0, 且指数是奇数时, 应将计算器中得到的结果加上负号, 再进行加、减、乘、除运算时, 只要按四则运算算式顺序输入数据与运算符号即可完成运算, 具有括号的算式, 可按照算式中的括号出现的顺序按 [ ] 键即可, 如计算:

$$200 - \{ 23 - (84 + 2 (3 - 42) - (5 + 6)) \}$$

可按以下顺序按键

2 、 0 、 0 、 - 、 ( 、 2 、 × 、 3 、 - 、 [ 、 8 、 、 4 、  
+ 、 2 、 × 、 [ 、 3 、 - 、 4 、 × 、 2 、 ] 、 - 、 [ 、 5  
+ 、 6 、 ] 、 ] 、 ] 、 = , 显示 176

(4) 教师还可以出一组加减乘除和乘方、开方的简单的计算题, 让学生练习, 以复习和巩固以前学过的计算器的有关内容和方法。

问题 2 (阅读课本第 105 页的有关内容并使用计算器进行计算, 逐一回答问题。)

(1) (1) 用计算器求锐角的三角函数值时应首先按哪一个键?

(2) (2) 怎样用计算器求锐角的三角函数值? 要注意什么问题?

说明和建议：

(1) (1) 对求非整数度数的锐角三角函数值时，要先把它化为以度为单位的角度再求它的三角函数值。在用计算器计算时注意度与分、秒之间均要用 + 键，分化度时用 ÷ 、 6 、 0 键，秒化度时用 ÷ 、 3 、 6 、 0 、 0 键。

(2) 按键时要正确，顺序不能搞错。

(3) 教师可根据学生边读阅、边动手计算的情况，再提供已知锐角求它的正弦、余弦、正切、余切的题目让学生求出各锐角的三角函数值

问题 3 (阅读课本，按课本内容用计算器计算，并回答问题)

(1) (1) 怎样使用计算器由锐角三角函数值求锐角？要注意什么问题？

(2) (2) 怎样求锐角的余切值和由锐角的余切值求锐角？

说明和建议：

(1) 在学生边阅读、边计算时，教师要提醒学生以下几点：在按 sin 或 cos 或 tan 键前必须按第二功能选择键；按 sin 键后显示得到的是这个锐角的度数，必须按课本上的方法逐一把度数的小数部分化为分，再把分的小数部分化为秒，最后得到精确到秒的锐角的近似值。(2) 求锐角的余切值时应转换成求这个锐角的余角的正切值。即利用关系式  $\cot A = \tan(-A)$  来解决。再由锐角的余切值求锐角时，应利用关系式  $\cot A = \frac{1}{\tan A}$  来解决。(3) 教师应配置相应的课堂练习题让学生巩固这类问题的解决方法。

[课堂练习]

课本习题 14.3 第 1 (2) 、 2 (2) 题。

[作业]

课本习题 14.3 第 1 (2) 、 (3) 、 (4) 题、第 2 (2) 题。

## 、解直角三角形

### 一、素质教育目标

#### (一) 知识教学点

使学生理解直角三角形中五个元素的关系，会运用勾股定理，直角三角形的两个锐角互余及锐角三角函数解直角三角形。

## (二)能力训练点

通过综合运用勾股定理，直角三角形的两个锐角互余及锐角三角函数解直角三角形，逐步培养学生分析问题、解决问题的能力。

## (三)德育渗透点

渗透数形结合的数学思想，培养学生良好的学习习惯。

## 二、教学重点、难点和疑点

1. 重点：直角三角形的解法。
2. 难点：三角函数在解直角三角形中的灵活运用。
3. 疑点：学生可能不理解在已知的两个元素中，为什么至少有一个是边。

## 三、教学步骤

### (一)明确目标

1. 在三角形中共有几个元素？
2. 直角三角形 ABC 中， $\angle C=90^\circ$ ，a、b、c、 $\angle A$ 、 $\angle B$  这五个元素间有哪些等量关系呢？  
(1)边角之间关系

如果用  $\alpha$  表示直角三角形的一个锐角，那上述式子就可以写成.

### (2)三边之间关系

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (勾股定理)}$$

### (3)锐角之间关系 $\angle A + \angle B = 90^\circ$ .

以上三点正是解直角三角形的依据，通过复习，使学生便于应用.

## (二)整体感知

教材在继锐角三角函数后安排解直角三角形，目的是运用锐角三角函数知识，对其加以复习巩固。同时，本课又为以后的应用举例打下基础，因此在把实际问题转化为数学问题之后，就是运用本课——解直角三角形的知识来解决的。综上所述，解直角三角形一课在本章中是起到承上启下作用的重要一课。

## (三)重点、难点的学习与目标完成过程

1. 我们已掌握  $Rt\triangle ABC$  的边角关系、三边关系、角角关系，利用这些关系，在知道其中的两个元素(至少有一个是边)后，就可求出其余的元素。这样的导语既可以使学生大概了解解直角三角形的概念，同时又陷入思考，为什么两个已知元素中必有一条边呢？激发了学生的学习热情。
2. 教师在学生思考后，继续引导“为什么两个已知元素中至少有一条边？”让全体学生的思维目标一致，在作出准确回答后，教师请学生概括什么是解直角三角形？(由直角三角形中除直角外的两个已知元素，求出所有未知元素的过程，叫做解直角三角形)。

### 3. 例题

例 1 在 $\triangle ABC$  中， $\angle C$  为直角， $\angle A$ 、 $\angle B$ 、 $\angle C$  所对的边分别为  $a$ 、 $b$ 、 $c$ ，且  $c=287.4$ ,  $\angle B=42^{\circ}6'$ , 解这个三角形.

解直角三角形的方法很多，灵活多样，学生完全可以自己解决，但例题具有示范作用. 因此，此题在处理时，首先，应让学生独立完成，培养其分析问题、解决问题能力，同时渗透数形结合的思想. 其次，教师组织学生比较各种方法中哪些较好，选一种板演.

解：(1)  $\angle A=90^{\circ}-\angle B=90^{\circ}-42^{\circ}6'=47^{\circ}54'$ ,

(2)

$$\therefore a=c \cdot \cos B = 287.4 \times 0.7420$$

$$\approx 213.3.$$

(3),

$$\therefore b=c \cdot \sin B = 287.4 \times 0.6704$$

$$\approx 192.7.$$

完成之后引导学生小结“已知一边一角，如何解直角三角形？”

答：先求另外一角，然后选取恰当的函数关系式求另两边. 计算时，利用所求的量如不比原始数据简便的话，最好用题中原始数据计算，这样误差小些，也比较可靠，防止第一步错导致一错到底.

例 2 在 Rt $\triangle$ ABC 中,  $a=104.0$ ,  $b=20.49$ , 解这个三角形.

在学生独立完成之后, 选出最好方法, 教师板书.

(1)

查表得  $A=78^\circ 51'$ ;

(2)  $\angle B=90^\circ - 78^\circ 51'=11^\circ 9'$

(3).0

注意: 例 1 中的  $b$  和例 2 中的  $c$  都可以利用勾股定理来计算, 这时要查平方表和平方根表, 这样做有时会比上面用含四位有效数字的数乘(或除)以另一含四位有效数字的数要方便一些. 但先后要查两次表, 并作一次加法(或减法).

#### 4. 巩固练习

解直角三角形是解实际应用题的基础, 因此必须使学生熟练掌握. 为此, 教材配备了练习针对各种条件, 使学生熟练解直角三角形, 并培养学生运算能力.

说明: 解直角三角形计算上比较繁琐, 条件好的学校允许用计算器. 但无论是否使用计算器, 都必须写出解直角三角形的整个过程. 要求学生认真对待这些题目, 不要马马虎虎, 努力防止出错, 培养其良好的学习习惯.

#### (四)总结与扩展

1. 请学生小结: 在直角三角形中, 除直角外还有五个元素, 知道两个元素(至少有一个是边), 就可以求出另三个元素.

2. 幻灯片出示图表, 请学生完成

	a	b	c	A	B
1	√	√			
2	√		√		
3	√	$b=a \cdot \cot A$		√	
4	√	$b=a \cdot \tan B$			√
5		√	√		
6	$a=b \cdot \tan A$	√		√	
7	$a=b \cdot \cot B$	√			√
8	$a=c \cdot \sin A$	$b=c \cdot \cos A$	√	√	
9	$a=c \cdot \cos B$	$b=c \cdot \sin B$	√		√
10	不可求	不可求	不可求	√	√

注: 上表中“√”表示已知。

四、布置作业

.

五、板书设计

14.4 解直角三角形		
一、概念	二、例题	
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

## 应用举例(一)

### 一、素质教育目标

#### (一)、知识教学点

使学生了解仰角、俯角的概念，使学生根据直角三角形的知识解决实际问题.

#### (二)、能力训练点

逐步培养分析问题、解决问题的能力.

#### (三)、德育渗透点

培养学生用数学的意识，渗透理论联系实际的观点.

### 二、教学重点、难点和疑点

1. 重点：要求学生善于将某些实际问题中的数量关系，归结为直角三角形中元素之间的关系，从而解决问题.
2. 难点：要求学生善于将某些实际问题中的数量关系，归结为直角三角形中元素之间的关系，从而解决问题.
3. 疑点：练习中水位为 $+2.63$ 这一条件学生可能不理解，教师最好用实际教具加以说明.

### 三、教学步骤

### (一)明确目标

1. 解直角三角形指什么?
2. 解直角三角形主要依据什么?
  - (1)勾股定理:  $a^2+b^2=c^2$
  - (2)锐角之间的关系:  $\angle A+\angle B=90^\circ$
  - (3)边角之间的关系:

$$\tan A = \quad \cot A =$$

### (二)整体感知

在讲完查“正弦和余弦表”以及“正切和余切表”后，教材随学随用，先解决了本章引例中的实际问题，然后又解决了一些简单问题，至于本节“解直角三角形”，完全是讲知识的应用与联系实际的。因此本章应努力贯彻理论联系实际的原则。

### (三)重点、难点的学习与目标完成过程

## 1. 仰角、俯角

当我们进行测量时，在视线与水平线所成的角中，视线在水平线上方的角叫做仰角，在水平线下方的角叫做俯角。

教学时，可以让学生仰视灯或俯视桌面以体会仰角与俯角的意义。

## 2. 例 1

如图(6-16)，某飞机于空中 A 处探测到目标 C，此时飞行高度  $AC=1200$  米，从飞机上看地平面控制点 B 的俯角  $\alpha=16^{\circ}31'$ ，求飞机 A 到控制点 B 距离(精确到 1 米)。

解决此问题的关键是在于把它转化为数学问题，利用解直角三角形知识来解决，在此之前，学生曾经接触到通过把实际问题转化为数学问题后，用数学方法来解决问题的方法，但不太熟练。因此，解决此题的关键是转化实际问题为数学问题，转化过程中着重请学生画几何图形，并说出题目中每句话对应图中哪个角或边(包括已知什么和求什么)，会利用平行线的内错角相等的性质由已知的俯角  $\alpha$  得出  $Rt\triangle ABC$  中的  $\angle ABC$ ，进而利用解直角三角形的知识就可以解此题了。

解：在  $Rt\triangle ABC$  中  $\sin B =$

$$AB == 4221(\text{米})$$

答：飞机 A 到控制点 B 的距离约为 4221 米。

例 1 小结：本章引言中的例子和例 1 正好属于应用同一关系式  $\sin A =$  来解决的两个实际问题即已知 和斜边 求  $\angle \alpha$  的对边；以及已知  $\angle \alpha$  和对边，求斜边。

## 3. 巩固练习

如图 6-17, 某海岛上的观察所 A 发现海上某船只 B 并测得其俯角 $\alpha=80^{\circ}14'$ . 已知观察所 A 的标高(当水位为 0m 时的高度)为 43.74m, 当时水位为+2.63m, 求观察所 A 到船只 B 的水平距离 BC(精确到 1m)

为了巩固例 1, 加深学生对仰角、俯角的了解, 配备了练习.

由于学生只接触了一道实际应用题, 对其还不熟悉, 不会将其转化为数学问题, 因此教师在学生充分地思考后, 应引导学生分析:

1. 谁能将实物图形抽象为几何图形? 请一名同学上黑板画出来.
2. 请学生结合图(6-18)说出已知条件和所求各是什么?

答: 已知 $\angle B=8^{\circ}14'$ ,  $AC=43.74-2.63=41.11$ , 求 AB.

这样, 学生运用已有的解直角三角形的知识完全可以解答.

对于程度较高的学生, 教师还可以将此题变式: 当船继续行驶到 D 时, 测得俯角 $\beta=18^{\circ}13'$ , 当时水位为-1.15m, 求观察所 A 到船只 B 的水平距离(精确到 1m), 请学生独立完成.

例 2 如图 6-19, 已知 A、B 两点间的距离是 160 米, 从 A 点看 B 点的仰角是 $11^{\circ}$ , AC 长为 1.5 米, 求 BD 的高及水平距离 CD.

此题在例 1 的基础上, 又加深了一步, 须由 A 作一条平行于 CD 的直线交 BD 于 E, 构造出 Rt $\triangle ABE$ , 然后进一步求出 AE、BE, 进而求出 BD 与 CD.

设置此题, 既使成绩较好的学生有足够的训练, 同时对较差学生又是巩固, 达到分层次教学的目的.

解：过 A 作  $AE \parallel CD$ , 于是  $AC=ED$ ,

$$AE=CD.$$

在  $Rt\triangle ABE$  中。  $\sin A =$

$$\therefore BE = AB \cdot \sin A = 160 \cdot \sin 11^\circ = 30.53(\text{米}).$$

$$\cos A =$$

$$\therefore AE = AB \cdot \cos A = 160 \cdot \cos 11^\circ = 157.1(\text{米}).$$

$$\therefore BD = BE + ED = BE + AC = 30.53 + 1.5 = 32.03(\text{米}).$$

$$CD = AE = 157.1(\text{米}).$$

答：BD 的高及水平距离 CD 分别是 32.03 米，157.1 米。

练习：为测量松树 AB 的高度，一个人站在距松树 15 米的 E 处，测得仰角  $\angle ACD = 52^\circ$ ，已知人的高度为 1.72 米，求树高(精确到 0.01 米)。

要求学生根据题意能画图，把实际问题转化为数学问题，利用解直角三角形的知识来解决它。

#### (四)总结与扩展

请学生总结：本节课通过两个例题的讲解，要求同学们会将某些实际问题转化为解直角三角形问题去解决；今后，我们要善于用数学知识解决实际问题。

#### 四、布置作业

1. 课本习题 14。5A 组 1。2

#### 五、板书设计

##### 应用举例(二)

##### 一、素质教育目标

###### (一)知识教学点

使学生会把实际问题转化为解直角三角形问题，从而会把实际问题转化为数学问题来解决。

###### (二)能力训练点

逐步培养学生分析问题、解决问题的能力。

###### (三)德育渗透点

渗透数学来源于实践又反过来作用于实践的观点，培养学生用数学的意识。

#### 二、教学重点、难点和疑点

1. 重点：要求学生善于将某些实际问题中的数量关系，归结为直角三角形元素之间的关系，从而利用所学知识把实际问题解决。

2. 难点：要求学生善于将某些实际问题中的数量关系，归结为直角三角形中元素之间的关系，从而利用所学知识把实际问题解决.

3. 疑点：计算例 1 时，选不同的三角函数所得结果却不相同，学生会感到疑惑.

### 三、教学步骤

#### (一)明确目标

1. 直角三角形中除直角外五个元素之间具有什么关系？请学生口答.

2. 等腰三角形具有什么性质？

以上二题，通过提问学生，唤起学生的记忆，为本节课的学习奠定基础.

#### 3. 导入新课

上节课我们解决的实际问题是应用正弦及余弦解直角三角形，在实际问题中有时还经常应用正切和余切来解直角三角形，从而使问题得到解决.

#### (二)重点、难点的学习与目标完成过程.

1. 例 1 如图 6-21，厂房屋顶人字架(等腰三角形)的跨度为 10 米， $\angle A=26^\circ$ ，求中柱 BC(C 为底边中点)和上弦 AB 的长(精确到 0.01 米).

分析：上图是本题的示意图，同学们对照图形，根据题意思考题目中的每句话对应图中的哪个角或边，本题已知什么，求什么？

由题意知， $\triangle ABC$  为直角三角形， $\angle ACB=90^\circ$ ， $\angle A=26^\circ$ ， $AC=5$  米，可利用解  $Rt\triangle ABC$  的方法求出  $BC$  和  $AB$ .

学生在把实际问题转化为数学问题后，大部分学生可自行完成.

解： ∵

$$\therefore BC = AC \cdot \tan A = 5 \times \tan 26^\circ \approx 2.44(\text{米}).$$

$$\therefore AB = \sqrt{AC^2 + BC^2} \approx \sqrt{5^2 + 2.44^2} \approx 5.56(\text{米})$$

答：中柱  $BC$  约长 2.44 米，上弦  $AB$  约=长 5.56 米.

例题小结：求出中柱  $BC$  的长为 2.44 米后，我们也可以利用正弦计算上弦  $AB$  的长，即由  $\sin A = \frac{BC}{AB}$  得  $AB = \frac{BC}{\sin A} \approx \frac{2.44}{\sin 26^\circ} \approx 5.75(\text{米})$ 。

这个结果与例 1 中所得的结果相比较，相差 0.01 米，这两个结果都可认为是正确的，因为  $\cos 26^\circ$ 、 $\sin 26^\circ$  都取近似值，相除以后又取近似值，经过两次近似后，出现 0.01 米的差异，在本例中认为是可以的.

但是在求  $AB$  时，我们应尽量应用题目中原有的已知量，也就是选用关系式

$AB = \sqrt{AC^2 + BC^2}$  求得结果。

如果在引导学生讨论后小结，效果会更好，不仅使学生掌握选何关系式，更重要的是知道为什么选这个关系式，以培养学生分析问题、解决问题的能力及计算能力，形成良好的学习习惯.

另外，本题是把解等腰三角形的问题转化为直角三角形的问题，渗透了转化的数学思想.

## 2. 巩固练习

教材 P. 119 练习.

引导学生根据示意图，说明本题已知什么，求什么，利用哪个三角形来求解，用正弦、余弦、正切、余切中的哪一种解较为简便？

## 3. 补充例题 2

为测量松树 AB 的高度，一个人站在距松树 15 米的 E 处，测得仰角  $\angle ACD=52^\circ$ ，已知人的高度是 1.72 米，求树高(精确到 0.01 米).

首先请学生结合题意画几何图形，并把实际问题转化为数学问题.

Rt $\triangle ACD$  中， $\angle D=Rt\angle$ ， $\angle ACD=52^\circ$ ， $CD=BE=15$  米， $CE=DB=1.72$  米，求 AB?

解：在 Rt $\triangle ACD$  中， $\tan C=$

$$\therefore AD = CD \cdot \tan C = BE \cdot \tan C$$

$$= 15 \times \tan 52^\circ = 15 \times 1.2799$$

$\approx 19.20$ (米).

$$\therefore AB = AD + BD = 19.20 + 1.72$$

$= 20.92$ (米).

答：树高 20.92 米.

### (三)总结与扩展

请学生总结：通过学习两个例题，初步学会把一些实际问题转化为数学问题，通过解直角三角形来解决，具体说，本节课通过让学生把实际问题转化为数学问题，利用正切或余切解直角三角形，从而把问题解决.

本课涉及到一种重要教学思想：转化思想.

### 四、布置作业

1. 某一时刻，太阳光线与地平面的夹角为  $78^\circ$ ，此时测得烟囱的影长为 5 米，求烟囱的高(精确到 0.1 米).
2. 如图 6-24，在高出地平面 50 米的小山上有一塔 AB，在地面 D 测得塔顶 A 和塔基 B 的仰角分别为  $50^\circ$  和  $45^\circ$ ，求塔高.

3. 在宽为 30 米的街道东西两旁各有一楼房，从东楼底望西楼顶仰角为  $45^\circ$ ，从西楼顶望东楼顶，俯角为  $10^\circ$ ，求西楼高(精确到 0.1 米).

### 应用举例(三)

## 一、素质教育目标

### (一)知识教学点

使学生懂得什么是横断面图，能把一些较复杂的图形转化为解直角三角形的问题.

### (二)能力训练点

逐步培养学生分析问题、解决问题的能力.

### (三)德育渗透点

培养学生用数学的意识；渗透转化思想；渗透数学来源于实践又作用于实践的观点.

## 二、教学重点、难点

1. 重点：把等腰梯形转化为解直角三角形问题；
2. 难点：如何添作适当的辅助线.

## 三、教学步骤

### (一)明确目标

如图 6-25, Rt $\triangle$ ABC 中,  $\angle C$  为 Rt $\angle$ , 若已知  $\angle A$  及 a, 求 b.

$$\cot A =$$

$$\therefore b = a \cdot \cot A.$$

此图恰是燕尾槽中被分割出来的 Rt $\triangle$ , 课前抛出这一问题为解例题做铺垫.

### (二)重点、难点的学习与目标完成过程

1. 出示已准备的泥燕尾槽, 让学生有感视印象, 将其横向垂直于燕尾槽的平面切割, 得横截面, 请学生通过观察, 认识到这是一个等腰梯形, 并结合图形, 向学生介绍一些专用术语, 使学生知道, 图中燕尾角对应哪一个角, 外口、内口和深度对应哪一条线段. 这一介绍, 使学生对本节课内容很感兴趣, 激发了学生的学习热情.

#### 2. 例题

例 燕尾槽的横断面是等腰梯形, 图 6-26 是一燕尾槽的横断面, 其中燕尾角 B 是  $55^\circ$ , 外口宽 AD 是 180mm, 燕尾槽的深度是 70mm, 求它的里口宽 BC(精确到 1mm).

分析: (1)引导学生将上述问题转化为数学问题; 等腰梯形 ABCD 中, 上底 AD=180mm, 高 AE=70mm,  $\angle B=55^\circ$ , 求下底 BC.

(2) 让学生展开讨论，因为上节课通过做等腰三角形的高把其分割为直角三角形，从而利用解直角三角形的知识来求解。学生对这一转化有所了解。因此，学生经互相讨论，完全可以解决这一问题。

解：作  $AE \perp DF$  那么在  $Rt\triangle ABE$  中， $\cot B =$ ，

$$\therefore BE = AE \cdot \cot B$$

$$= 70 \times 0.7002$$

$$\approx 49.0(\text{mm}).$$

$$\therefore BC = 2BE + AD$$

$$\approx 2 \times 49.0 + 180$$

$$= 278(\text{mm}).$$

答：燕尾槽的里口宽  $BC$  约为 278mm.

例题小结：遇到有关等腰梯形的问题，应考虑如何添加辅助线，将其转化为直角三角形和矩形的组合图形，从而把求等腰梯形的下底的问题转化成解直角三角形的问题。

### 3. 巩固练习

如图 6-27，在离地面高度 5 米处引拉线固定电线杆，拉线和地面成  $60^\circ$  角，求拉线 AC 的长以及拉线下端点 A 与杆底 D 的距离 AD(精确到 0.01 米).

分析：(1)请学生审题：因为电线杆与地面应是垂直的，那么图 6-27 中  $\triangle ACD$  是直角三角形。其中  $CD=5\text{m}$ ,  $\angle CAD=60^\circ$ , 求  $AD$ 、 $AC$  的长。

(2)学生运用已有知识独立解决此题。教师巡视之后讲评。

解： $\because CD \perp AB$ ,

那么在  $\text{Rt}\triangle ACD$  中，

$\sin$ ,

$AC =$

又

答：拉线 AC 的长是  $5.77\text{m}$ , 拉线下端点 A 与杆底 D 的距离 AD 是  $2.89\text{m}$ .

### (三)小结

请学生作小结，教师补充。

本节课教学内容仍是解直角三角形，但问题已是处理一些实际应用题，在这些问题中，有较多的专业术语，关键是要分清每一术语是指哪个元素，再看是否放在

同一直角三角形中，这时要灵活，必要时还要作辅助线，再把问题放在直角三角形中解决。在用三角函数时，要正确判断边角关系。

#### 四、布置作业

1. 如图 6-28，在等腰梯形 ABCD 中， $DC \parallel AB$ ， $DE \perp AB$  于 E，

$AB=8$ ,  $DE=4$ ,  $\cos A =$ , 求 CD 的长.

2. 教材课本习题 14.5 第 3 题

## 应用举例(四)

### 一、素质教育目标

#### (一)知识教学点

巩固直角三角形中锐角的三角函数，学会解关于坡度角和有关角度的问题.

#### (二)能力训练点

逐步培养学生分析问题解决问题的能力，进一步渗透数形结合的数学思想和方法.

#### (三)德育渗透点

培养学生用数学的意识；渗透数学来源于实践又反过来作用于实践的辩证唯物主义观点.

### 二、教学重点、难点和疑点

1. 重点：能熟练运用有关三角函数知识.

2. 难点：解决实际问题.

3. 疑点：株距指相邻两树间的水平距离，学生往往理解为相邻两树间的距离而造成错误.

### 三、教学步骤

#### (一). 明确目标

讲评上课节课后作业

#### (二)重点、难点的学习与目标完成过程

教师出示投影片，出示例题.

例 1 如图 6-29，在山坡上种树，要求株距(相邻两树间的水平距离)是 5.5m，测得斜坡的倾斜角是  $24^\circ$ ，求斜坡上相邻两树的坡面距离是多少(精确到 0.1m).

分析：1. 例题中出现许多术语——株距，倾斜角，这些概念学生未接触过，比较生疏，而株距概念又是学生易记错之处，因此教师最好准备教具：用木板钉成一斜坡，再在斜坡上钉几个铁钉，利用这种直观教具更容易说明术语，符合学生的思维特点.

2. 引导学生将实际问题转化为数学问题画出图形(上图 6-29(2)). 已知: Rt $\triangle$ ABC 中,  $\angle C=90^\circ$ ,  $AC=5.5$ ,  $\angle A=24^\circ$ , 求 AB.

3. 学生运用解直角三角形知识完全可以独立解决例 1. 教师可请一名同学上黑板做, 其余同学在练习本上做, 教师巡视.

答: 斜坡上相邻两树间的坡面距离约是 6.0 米.

教师引导学生评价黑板上的解题过程, 做到全体学生都掌握.

例 2 如图 6-30, 沿 AC 方向开山修渠, 为了加快施工速度, 要从小山的另一边同时施工, 从 AC 上的一点 B 取  $\angle ABD=140^\circ$ ,  $BD=52\text{cm}$ ,  $\angle D=50^\circ$ , 那么开挖点 E 离 D 多远(精确到 0.1m), 正好能使 A、C、E 成一条直线?

这是实际施工中经常遇到的问题. 应首先引导学生将实际问题转化为数学问题.

由题目的已知条件,  $\angle D=50^\circ$ ,  $\angle ABD=140^\circ$ ,  $BD=520$  米, 求 DE 为多少时, A、C、E 在一条直线上.

学生观察图形, 不难发现,  $\angle E=90^\circ$ , 这样此题就转化为解直角三角形的问题了, 全班学生应该能独立准确地完成.

解: 要使 A、C、E 在同一直线上, 则  $\angle ABD$  是  $\triangle BDE$  的一个外角.

$$\therefore \angle BED = \angle ABD - \angle D = 90^\circ.$$

$$\therefore DE = BD \cdot \cos D$$

$$= 520 \times 0.6428 = 334.256 \approx 334.3(\text{m}).$$

答：开挖点 E 离 D334.3 米，正好能使 A、C、E 成一直线，

提到角度问题，初一教材曾提到过方向角，但应用较少。因此本节课很有必要补充一道涉及方向角的实际应用问题，出示投影片。

补充题：正午 10 点整，一渔船在小岛 O 的北偏东  $30^\circ$  方向，距离等于 10 海里的 A 处，正以每小时 10 海里的速度向南偏东  $60^\circ$  方向航行。那么渔船到达小岛 O 的正东方向是什么时间？（精确到 1 分）。

学生虽然在初一接触过方向角，但应用很少，所以学生在解决这个问题时，可能出现不会画图，无法将实际问题转化为几何问题的情况。因此教师在学生独自尝试之后应加以引导：

(1)确定小岛 O 点；(2)画出 10 时船的位置 A；(3)小船在 A 点向南偏东  $60^\circ$  航行，到达 O 的正东方向位置在哪？设为 B；(4)结合图形引导学生加以分析，可以解决这一问题。

解：由图 6-31 可知， $\angle AOB=60^\circ$ ， $\angle OAB=90^\circ$ 。

$$\therefore AB=OA \tan$$

从点 A 行到 B 点所需时间为  $\approx 17.32$ (海里)。

答：船到达点 B 的时间为 1 小时 44 分。

此题的解答过程非常简单，对于程度较好的班级可以口答，以节省时间补充一道有关方向角的应用问题，达到熟练程度。对于程度一般的班级可以不必再补充，只需理解前三例即可。

补充题：如图 6-32，海岛 A 的周围 8 海里内有暗礁，渔船跟踪鱼群由西向东航行，在点 B 处测得海岛 A 位于北偏东  $60^\circ$ ，航行 12 海里到达点 C 处，又测得海岛 A 位于北偏东  $30^\circ$ ，如果渔船不改变航向继续向东航行。有没有触礁的危险？

如果时间允许，教师可组织学生探讨此题，以加深对方向角的运用。同时，学生对这种问题也非常感兴趣，教师可通过此题创设良好的课堂气氛，激发学生的学习兴趣。

若时间不够，此题可作为思考题请学生课后思考。

### (三)小结与扩展

教师请学生总结：在这类实际应用题中，都是直接或间接地把问题放在直角三角形中，虽然有一些专业术语，但要明确各术语指的什么元素，要善于发现直角三角形，用三角函数等知识解决问题。

## 四、布置作业

课本习题 14.5B 组第十题

### 应用举例(五)

## 一、素质教育目标

### (一)知识教学点

巩固用三角函数有关知识解决问题，学会解决坡度问题。

### (二)能力训练点

逐步培养学生分析问题、解决问题的能力；渗透数形结合的数学思想和方法。

### (三)德育渗透点

培养学生用数学的意识，渗透理论联系实际的观点.

## 二、教学重点、难点和疑点

1. 重点：解决有关坡度的实际问题.
2. 难点：理解坡度的有关术语.
3. 疑点：对于坡度  $i$  表示成  $1:m$  的形式学生易疏忽，教学中应着重强调，引起学生的重视.

## 三、教学步骤

### (一) 明确目标

1. 讲评作业：将作业中学生普遍出现问题之处作一讲评.
2. 创设情境，导入新课.

例 同学们，如果你是修建三峡大坝的工程师，现在有这样一个问题请你解决：  
如图 6-33

水库大坝的横断面是梯形，坝顶宽 6m，坝高 23m，斜坡 AB 的坡度  $i=1:3$ ，斜坡 CD 的坡度  $i=1:2.5$ ，求斜坡 AB 的坡面角  $\alpha$ ，坝底宽 AD 和斜坡 AB 的长(精确到 0.1m).

同学们因为你称他们为工程师而骄傲，满腔热情，但一见问题又手足失措，因为连题中的术语坡度、坡角等他们都不清楚. 这时，教师应根据学生想学的心情，及时点拨.

## (二)整体感知

通过前面例题的教学，学生已基本了解解实际应用题的方法，会将实际问题抽象为几何问题加以解决。但此题中提到的坡度与坡角的概念对学生来说比较生疏，同时这两个概念在实际生产、生活中又有十分重要的应用，因此本节课关键是使学生理解坡度与坡角的意义。

## (三)重点、难点的学习与目标完成过程

### 1. 坡度与坡角

结合图 6-34，教师讲述坡度概念，并板书：坡面的铅直高度  $h$  和水平宽度 的比叫做坡度（或叫做坡比），一般用  $i$  表示。即  $i = \frac{h}{\text{水平宽度}}$ ，

把坡面与水平面的夹角  $\alpha$  叫做坡角。

引导学生结合图形思考，坡度  $i$  与坡角  $\alpha$  之间具有什么关系？

答： $i = \tan \alpha$

这一关系在实际问题中经常用到，教师不妨设置练习，加以巩固。

练习(1)一段坡面的坡角为  $60^\circ$ ，则坡度  $i = \tan 60^\circ$ ；

\_\_\_\_\_，坡角 \_\_\_\_\_ 度.

为了加深对坡度与坡角的理解，培养学生空间想象力，教师还可以提问：

(1) 坡面铅直高度一定，其坡角、坡度和坡面水平宽度有什么关系？举例说明。

(2) 坡面水平宽度一定，铅直高度与坡度有何关系，举例说明。

答：(1)

如图，铅直高度 AB 一定，水平宽度 BC 增加， $\alpha$  将变小，坡度减小，

因为  $\tan =$ ，AB 不变， $\tan$  随 BC 增大而减小

(2)

与(1)相反，水平宽度 BC 不变， $\alpha$  将随铅直高度增大而增大， $\tan\alpha$

也随之增大，因为  $\tan =$  不变时， $\tan$  随 AB 的增大而增大

## 2. 讲授新课

引导学生分析例题，图中  $ABCD$  是梯形，若  $BE \perp AD$ ,  $CF \perp AD$ ，梯形就被分割成  $Rt\triangle ABE$ , 矩形  $BEFC$  和  $Rt\triangle CFD$ ,  $AD = AE + EF + FD$ ,  $AE$ 、 $DF$  可在  $\triangle ABE$  和  $\triangle CDF$  中通过坡度求出,  $EF = BC = 6m$ , 从而求出  $AD$ .

以上分析最好在学生充分思考后由学生完成, 以培养学生逻辑思维能力及良好的学习习惯.

坡度问题计算过程很繁琐, 因此教师一定要做好示范, 并严格要求学生, 选择最简练、准确的方法计算, 以培养学生运算能力.

解: 作  $BE \perp AD$ ,  $CF \perp AD$ , 在  $Rt\triangle ABE$  和  $Rt\triangle CDF$  中,

$$\therefore AE = 3BE = 3 \times 23 = 69(m).$$

$$FD = 2.5CF = 2.5 \times 23 = 57.5(m).$$

$$\therefore AD = AE + EF + FD = 69 + 6 + 57.5 = 132.5(m).$$

因为斜坡  $AB$  的坡度  $i = \tan \approx 0.3333$ , 查表得

$$\alpha \approx 18^\circ 26'$$

答：斜坡 AB 的坡角 $\alpha$ 约为  $18^{\circ}26'$ ，坝底宽 AD 为 132.5 米，斜坡 AB 的长约为 72.7 米。

### 3. 巩固练习

(1)教材 P124. 2

由于坡度问题计算较为复杂，因此要求全体学生要熟练掌握，可能基础较好的学生会很快做完，教师可再给布置一题。

(2)利用土埂修筑一条渠道，在埂中间挖去深为 0.6 米的一块(图 6-35 阴影部分是挖去部分)，已知渠道内坡度为 1 : 1.5，渠道底面宽 BC 为 0.5 米，求：

①横断面(等腰梯形)ABCD 的面积；

②修一条长为 100 米的渠道要挖去的土方数。

分析：1. 引导学生将实际问题转化为数学问题。

2. 要求 S 等腰梯形 ABCD，首先要求出 AD，如何利用条件求 AD？

3. 土方数= $S \cdot l$

$$\therefore AE = 1.5 \times 0.6 = 0.9(\text{米}).$$

$\because$  等腰梯形 ABCD,

$$\therefore FD = AE = 0.9(\text{米}).$$

$$\therefore AD = 2 \times 0.9 + 0.5 = 2.3(\text{米}).$$

总土方数=截面积×渠长

$$= 0.8 \times 100 = 80(\text{米}^3).$$

答：横断面 ABCD 面积为 0.8 平方米，修一条长为 100 米的渠道要挖出的土方数为 80 立方米。

#### (四) 总结与扩展

引导学生回忆前述例题，进行总结，以培养学生的概括能力。

1. 弄清俯角、仰角、株距、坡度、坡角、水平距离、垂直距离、水位等概念的意义，明确各术语与示意图中的什么元素对应，只有明确这些概念，才能恰当地把实际问题转化为数学问题.
2. 认真分析题意、画图并找出要求的直角三角形，或通过添加辅助线构造直角三角形来解决问题.
3. 选择合适的边角关系式，使计算尽可能简单，且不易出错.
4. 按照题中的精确度进行计算，并按照题目中要求的精确度确定答案以及注明单位.

#### 四、布置作业

1. 看教材，培养看书习惯，作本章小结.
2. 预习实习作业.
3. 课本习题 14.5 第 4 题

#### 实习作业

#### 一、素质教育目标

##### (一)知识教学点

巩固所学的三角函数，学会制作和应用测倾器，能正确测量底部可以到达的物体高度.

## (二)能力训练点

培养学生动手实践能力，在实际操作中培养学生分析问题、解决问题的能力.

## (三)德育渗透点

渗透数学来源于实践，又反过来作用于实际的辩证唯物主义观点，培养学生用数学的意义；培养学生独立思考、大胆创新的精神.

## 二、教学重点、难点和疑点

1. 重点：培养学生解决实际问题的能力和用数学知识的意识.
2. 难点：能根据实际需要进行测量.
3. 疑点：在本实习中，学生们测出的答案可能悬殊较大，学生会产生疑惑.

## 三、教学步骤

### (一)明确目标

1. 检查预习效果
  - (1)这节课我们将制作什么工具？
  - (2)测倾器有几个结构？并对照实物，请学生加以解释。
  - (3)测倾器测倾斜角的原理是什么？

通过对以上三个问题的解答，全体学生基本掌握测倾器测量倾斜角的原理，了解测倾器的结构；这样教师可把学生分组，制作测倾器.

## 2. 在组长的带领下，全体学生积极配合，共同制作测倾器.

(1)用木板做一个半圆刻度盘，用量角器在上面画刻度，注意半圆盘上的刻度与量角器不同，它是  $90^\circ \sim 0^\circ \sim 90^\circ$ .

(2)用手钻在圆心处打孔，并按上图用螺钉、螺母把它和一根长为 130cm 的木杆联在一起，这时，半圆盘就能绕着固定螺钉旋转(螺母不能固定得太紧或太松).

(3)在圆心螺钉处悬挂一铅垂线，以标出铅直向下.

(4)在半圆盘的直径的两端钉两个标针，当木杆与地面垂直时，通过两标针及中心的视线是水平的，因为它与铅垂线互相垂直.

让学生把自制的测倾器与教师制好的测倾器对照，以帮学生加以改进.

## (二)重点、难点的学习与目标完成过程.

### 1. 测倾器的使用方法

学生亲自动手制作测倾器之后，有了成功的喜悦，很想亲自使用它进行测量. 这时教师不妨请每组派代表在同一地点测出倾斜角. 边测量边讲解：

(1)把测倾器插在远离被测目标处，使测倾器的木杆的中心线与铅垂线垂合，这时标针连线在水平位置.

注意：一定要注意铅垂线与木杆重合，否则说明

木杆不竖直，不能测量.

(2)转动半圆盘，使视线通过两标针，并且刚好落在目标物顶部 B 处.

注：“使目标物顶部 B 点落在视线上”指眼睛、两个标针与目标物顶点 B 点位于同一直线上，即四点共线.

(3)由图 6-36 知， $\angle BOE + \angle AOE = 90^\circ$ ， $\angle AOC + \angle AOE = 90^\circ$ ，由同角的余角相等知，倾角  $\angle EOB$  等于铅垂线与零度线间的夹角  $\angle AOC$ ，刻度盘上读出  $\angle AOC$  的度数，就是倾角  $\angle EOB$  的度数.

在各组同学的重复测量后，比较结果会发现，结果可能差别较大，启发学生：

①哪组数据正确？

②怎样使结果更精确？

解释时强调，不同的数值都不一定与真实值相同，有的偏大，有的偏小，为了准确度高，可以采用求平均值法，降低误差。由于学生在做物理实验时常采用平均值法，因此对这一点不难理解。

## 2. 测量底部可以到达的物体的高度

### (1) 创设情境，激发兴趣。

每天清晨，国旗班的战士们都要将庄严的五星红旗在天安门广场升起。在国歌声中，旗手以什么速度升旗才能使国旗在国歌奏完时刚好升起呢？下面我们就研究一下。已知国歌演奏时间一定，只要测出旗杆的高度，问题就不难解决了。怎样测旗杆高呢？

这样的启发使学生非常感兴趣，而且在预习的基础上，完全可以用已制作好的测倾器加以测量。

### (2) 测量方法

如图 6-37，以测量旗杆 AB 的高度为例。请学生用自己制作的测倾器演示测旗杆高度的过程，并叙述方法：

① 在测点 D 处安装测倾器，测出旗杆顶的倾角  $\angle ACE = \alpha$ 。

注意，测点 D 与旗杆底 B 在同一水平面，否则，加大测量难度。

② 量出仪器的高  $CD=EB=b$ 。

③量出测点 D 到旗杆底 B 的水平距离  $BD=EC=a$ .

④由  $AE=a \cdot \tan\alpha$ , 得  $AB=AE+b=a \cdot \tan\alpha+b$ .

测量时, 不同同学的结果也各不相同, 为了准确测量, 需多次测量, 求平均值.

本实验共测三个元素——DC、 $\alpha$ 、BD, 每测一次, 应把数据填入表中.

### (3)解决引例问题.

测出旗杆高度后, 再测出国歌播完所用的时间, 用 , 就可以算出升旗的速度了.

## (三)总结与扩展

在本实习中, 同学们测出答案肯定有出入, 教师可从以下几方面提问学生, 并加以强调.

1. 自制测倾器时, 怎样才能更准确?

学生在实习后, 可以回答: “应刻度均匀、准确, 最好用量角器代替.”

2. 在测倾器上打标针时, 应注意什么?

答: 这两个标针应该在固定螺钉的同一直线上, 并正好在测倾器两个  $90^\circ$ 刻度所在的直线上, 这样可使视线通过两标针, 并且刚好落在目标物顶部 B 处时减小误差, 提高精确度.

3. 把测倾器插在地上时, 应注意什么?

答: ①所插地面与旗杆底在同一平面上.

②使木杆沿铅垂线插在地上.

4. 为了减少误差，采用什么办法？

答：多次测量，求平均值。

实习报告如下，要求学生认真填写。

实习报告 \_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日

题目	测量底部可以到达的旗杆高			
测 量 目 标	见上图 6-37			
测 量 数 据	测量项目	第一次	第二次	平均值
	BD 的长	20.15m	19.93m	20.04m
	测倾器的高	CD=1.23m	CD=1.19m	CD=1.21m
	倾斜角			
	旗杆高 AB (精确到 米)      AB=AE+EB $AE=CE$ , $BE=CD$ , $CE=BD$ 。 $+CD=20.04$ 。 查表知			

#### 四、布置作业

认真记录数据，填好实习报告。

平均数 (一)

## 一、素质教育目标

### (一) 知识教学点

1. 使学生初步了解统计知识是应用广泛的数学内容.
2. 了解平均数的意义，会计算一组数据的平均数.
3. 当一组数据的数值较大时，会用简算公式计算一组数据的平均数

### (二) 能力训练点：培养学生的观察能力、计算能力.

### (三) 德育渗透点

1. 培养学生认真、耐心、细致的学习态度和学习习惯.
2. 渗透数学来源于实践，反过来又作用于实践的观点.

## 二、教学重点、难点和疑点

1. 教学重点：平均数的概念及其计算.
2. 教学难点：平均数的简化计算.

## 三、教学步骤

### (一) 明确目标

在日常生活中，我们常与数据打交道，例如，电视台每天晚上都要预报第二天当地的最低气温与最高气温，商店每天都要结算一下当天的营业额，每个班次的飞机都要统计一下乘客的人数等. 这些都涉及数据的计算问题. 请同学们思考下面问题. （教师出示幻灯片）

为了从甲乙两名学生中选拔一人参加射击比赛，对他们的射击水平进行了测验. 两人在相同条件下各射靶 10 次，命中的环数如下：

1. 怎样比较两个人的成绩？2. 应选哪一个人参加射击比赛？

教师要引导学生观察，给学生充分的时间去思考，并可以分成小组讨论解决办法.

对于这个问题，部分学生可能感到无从下手，部分学生可能想到去比较两组数据的平均数，让学生动手具体算一下两组数据的平均数. 结果它们相等. 在学生无法解决此问题的情况下，教师说明，这正是本章要解决的问题之一.（写出课题）. 这样做的目的是教师有意创设问题情境、制造悬念，这不仅能激发学生学习的积极性和自觉性，引起学生对所学课程的注意，还能诱发学生探求新知识的浓厚兴趣.

### (二) 整体感知

解决类似上述的问题要用到统计学的知识，统计学是一门研究如何收集、整理、分析数据并据之作出推断的科学，它以概率论为基础，着重研究如何根据样本的性质去推测总体的性质。在当今的信息时代，统计学的应用非常广泛，以至于它已渗透到整个社会生活的各个方面。本章我们将学习统计学的一些初步知识。

### （三）教学重点、难点的学习与目标完成过程

这节课我们首先来学习平均数。

#### 1. （出示幻灯片）请同学看下面问题：

某班第一小组一次数学测验的成绩如下：

这个小组的平均成绩是多少？

教师引导学生动笔计算，并找一名学生到黑板板演，讲完引例后，引导学生归纳出求平均数方法，这样做使学生对平均数的计算公式能有深刻的认识。

#### 2. 平均数的概念及计算公式

一般地，如果有  $n$  个数  $x_1, x_2, \dots, x_n$ 。

这是在初中数学课本中第一次出现带有省略号的用字母表示的  $n$  个数相加的一般写法。学生对此可能会感到比较抽象，不太习惯，要向学生强调，采用这种写法是简化表示，是为了使问题的讨论具有一般性。教师应通过对公式的剖析，使学生正确理解公式，并掌握公式中各元素的意义。

#### 3. 平均数计算公式①的应用

例 1 一个地区某年 1 月上旬各天的最低气温依次是（单位：℃）：

-6, -5, -7, -7, -6, -4, -5, -7, -8, -7

求它们的平均气温。

让学生动手计算，以巩固平均数计算公式（一名学生板演）

教师应强调：①解题格式。②在统计学里处理的数据包括负数。③在本章中，如无特别说明，平均数计算结果保留的位数与原数据相同。

例 2 从一批机器零件毛坯中取出 20 件，称得它们的质量如下（单位：千克）：

计算它们的平均质量。（用投影仪打出）

引导学生两人一组完成计算，然后一起对答案。由于数据较大，计算较繁，可能会出现不同的答案。正好为下面提出简化计算公式作好铺垫。

教师提出问题：像例 2 这样，数据较大，计算较繁，因而容易出错，有没有较为简便的算法呢？引导学生观察数据有什么特点？都接近于哪一个数？启发学生讨论，寻找简便算法。

学生回答：数据都在 200 左右波动，可将各数据同时减去 200，转而计算一组数值较小的新数据的平均数。至此让学生再一次两人一组用简便方法计算例 2，并与前面计算的结果相比较是否一样。讲完例 2 后，教师指出几点：常数的取法不是唯一的；读作

—

“——撇——拔”；简化计算的结果与前面笔算的结果相同。

通过学生的动手计算，若产生困难或错误，教师及时点拨，引导学生寻找解决问题的方法，这不仅可以激发学生学习的兴趣，更培养了学生的发散思维能力，同时也使学生对公式②的推导更容易接受。

### 3. 推导公式②

一般地，当一组数据  $x_1, x_2, \dots, x_n$  的各个数值较大时，可将各数据同时减去一个适当的常数  $a$ ，得到

即 ( ) ②

什么？（学生回答）

课堂练习：

教材习题中 1、2、3。

### （四）总结、扩展

知识小结：1. 统计学是一门与数据打交道的学问，应用十分广泛。本章将要学习的是统计学的初步知识。

2. 求  $n$  个数据的平均数的公式①。
3. 平均数的简化计算公式②。这个公式很重要，要学会运用。

方法小结：通过本节课我们学到了求一组数据平均数的方法。当数据比较小时，可用公式①直接计算。当数据比较大，而且都在某一个数左右波动时，可选用公式②进行计算。

#### 四、布置作业

教材习题 A 组中 1、2、3、4；B 组 1、2（对学有余力的学生做 B 组 1、2）。

#### 五、板书设计

### 第十五章 统计初步

14. 1 平均数（一）                          例 1                          推导简化公式②

平均数的概念及计算公式                          .....

公式（1）如果有  $n$  个数  $x_1, x_2, \dots, x_n$                   例 2

.....

#### 六、参考资料

《教师教学参考书》

### 平均数（二）

#### 一、素质教育目标

- （一）知识教学点：1. 使学生了解加权平均数的求法及其应用范围。  
2. 使学生了解总体、个体、样本、样本的容量的意义。

- （二）能力训练点：1. 培养学生观察问题、分析问题、解决问题的能力。  
2. 培养学生的抽象概括能力。

- （三）德育渗透点：1. 培养学生认真、耐心、细致的学习态度和学习习惯。  
2. 渗透数学理论来源于实践反过来又作用于实践的思想。

#### 二：教学重点、难点和疑点

- 1. 教学重点：（1）加权平均数的计算。  
（2）总体、个体、样本、样本的容量的概念。
- 2. 教学难点：能正确说明所考察问题中的总体、个体、样本、样本的容量。

3. 教学疑点：（1）学生会误认为计算加权平均数的公式①'与计算平均数的公式①是两个不同的公式，应通过对公式①'的剖析说明公式①'是公式①的另一种表现形式。

（2）学生容易将总体的概念与在初中数学中渗透的“集合”的概念混淆，作为总体中的个体的数值是可以重复出现的，而作为某种数的集合里的元素的数值，是没有重复的。

### 三、教学步骤

#### （一）明确目标

上节课我们学习了求  $n$  个数的平均数的方法。当数据比较小时，可用哪个公式计算呢？当一组数据较大时如何计算其平均数？学生回答后，教师再提出问题：当一组数据中的某些数据重复出现时，又如何计算其平均数？这节课我们就来解决这个问题。（写出课题）

教师通过设置悬念引入课题，能使学生产生好奇心，唤起他们的学习热情。

#### （二）教学重点、难点的学习与目标完成过程

（用幻灯出示例 3）

例 3 某工人在 30 天中加工一种零件的日产量，有 2 天是 51 件，3 天是 52 件，6 天是 53 件，8 天是 54 件，7 天是 55 件，3 天是 56 件，1 天是 57 件，计算这个工人 30 天中的平均日产量。

给学生充分的时间观察，分析例 3 后，教师引导学生解决下面问题：1. 本题是要求多少个数据的平均数？（学生回答 30 个数据）。2. 这些数据有何特点？如何计算。学生容易观察到，这些数据较大，且都比 50 稍大一点，因此可用公式②计算它们的平均数。3. 公式中的常数  $a$  除取作 50 外，还有没有其他较好的取法？4. 因各数据多次重复出现，则怎样计算会简便呢？学生会根据乘方的意义得出，不必将 30 个数据逐一相加，只要将各数据减去 50 后，乘上它们出现的次数再相加就可以。

解：将数据 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57 同时减去 50，得到

—

那么，这组新数据的平均数是

即这个工人 30 天中的平均日产量为 54 件.

在讲解完例 3 的基础上得出公式①'.

一般来说，如果在  $n$  个数中， $x_1$  出现  $f_1$  次， $x_2$  出现  $f_2$  次， $\dots$ ， $x_k$  出现  $f_k$  次（这里  $f_1+f_2+\dots+f_k=n$ ）那么根据公式①，这  $n$  个数的平均数可以表示为

—

$$x = \textcircled{1}'$$

对于公式①'，教师要强调两点：1. 公式①'与公式①是一致的，公式①'是公式①的另一种表示形式. 在公式①'中，相同数据  $x_i$  的个数  $f_i$  叫做权. 2. 公式①'的适用范围：当一组数据中有不少数据多次重复出现时，用公式①'比较简便.

练习题中 4.

学生作完练习后，接着讲授四个概念. 请同学们思考下面问题：（用幻灯片出示）

1. 在一次考试中，考生有 2 万多名. 怎样才能了解到这些考生的数学平均成绩呢？

2. 灯泡厂生产了一批灯泡，共 100 只，怎样才能了解这批灯泡的使用寿命呢？

教师引导学生分析这两个问题：

对于问题 1. 因考生很多，若将他们的成绩全部相加再除以考生总数，将是十分麻烦的，在这种情况下，可以从中抽取部分考生（比如说 500 名）的成绩，用他们的平均成绩去估计所有考生的平均成绩，对于问题 2，因检验灯泡的使用寿命

具有破坏性，不能对所有灯泡进行检验，可以从中抽取 10 只灯泡进行检验，用它们的平均寿命去估计这批灯泡的使用寿命。

解决上述两个问题后，再给出总体、个体、样本、样本的容量的概念，学生就能理解，不会感到太抽象。

在统计学里，我们把所要考察对象的全体叫做总体，其中的每一个考察对象叫做个体，从总体中所抽取的一部分个体叫做总体的一个样本，样本中个体的数目叫做样本的容量。

在讲这四个概念时，教师要指出以下两点：1. 这里所说的“考察对象”，是一种数量指标，如前面问题 1 中，不是笼统地考察学生，而是考察学生的数学成绩，它是一种数量指标；2. 这里所说的总体，是与在初中数学里渗透的“集合”的概念有区别的，数的集合里的各个元素，其数值均不相同，而总体中的个体的数值是可以重复出现的。

为了加深学生对总体等概念的理解，就前面提出的两个问题，引导学生逐一说明其中的总体、个体、样本、样本的容量各是什么？

在问题 1 中，所有考生成绩的全体是总体。其中每名考生的成绩是个体，所抽取的 500 名考生的成绩是总体的一个样本，样本的容量是 500。

在问题 2 中，一批灯泡的使用寿命的全体是总体，其中每个灯泡的使用寿命是个体，所抽取的 10 个灯泡的使用寿命是总体的一个样本，样本的容量是 10。

接下来，给学生一些时间，让学生举一些日常生活中用样本估计总体的例子，使学生感受到统计知识的广泛应用，从而增加学生学习这一章的兴趣。

课堂练习 教材练习中 1、2。

### (三) 总结、扩展

知识小结：1. 加权平均数的计算公式，它与平均数的关系，以及它的适用范围。  
2. 总体、个体、样本、样本的容量概念，用样本估计总体的原因。

方法小结：通过这节课我们学到了当一组数据中有不少数据多次重复出现时，用加权平均数公式计算平均数简便，我们还学到了用样本估计总体的统计思想方法。

知识网络：

## 四、布置作业

教材习题中 5、6、7、8.

## 五、板书设计

### 14. 1 平均数（二）

加权平均数公式①'

例 3.

问题 1.

总体、个体、样本、样本的

问题 2.

容量概念

## 六、参考资料

《教师教学参考书》

### 平均数（三）

## 一、素质教育目标

(一) 知识教学点

1. 使学生会用样本平均数去估计总体平均.
2. 了解用样本估计总体的思想方法.

(二) 能力训练点: 1. 培养学生的计算能力.

2. 观察问题、分析问题、解决问题的能力.

(三) 德育渗透点: 使学生了解样本容量越大, 样本对总体的估计就越精确, 但同时工作量也越大; 反之, 如果样本容量越小, 估计较粗略, 但同时工作量也较小这种辩证关系.

## 二、教学重点、难点和疑点

1. 教学重点: 用样本平均数估计总体平均数的方法.
2. 教学难点: 对用样本估计总体的思想方法的理解.

## 三、教学步骤

(一) 明确目标

上节课我们学习了总体、个体、样本、样本的容量的概念. 请同学们指出下面两个问题中的总体、个体、样本、样本的容量各是什么?

1. 今年我市有 6 万名初中毕业生参加升学考试. 为了了解 6 万名考生的数学成绩, 从中抽取 1500 名考生的数学成绩进行统计分析.
2. 为了考查初三年级 524 名学生的视力情况, 从中抽取 50 名学生进行视力检查.

学生回答，教师纠偏后引出课题，这节课我们将进一步学习什么是总体平均数、样本平均数及用样本平均数估计总体平均数的方法。

用这种承上启下的方式导入课题，不但复习巩固了学过的知识，还激发了学生探求新知的欲望。

### （二）整体感知

本章里所说的用样本估计总体，以及本课里所说的用样本平均数估计总体平均数，都是一种粗略的“定性”估计，即并不知道所作估计的可\*程度，估计虽粗略，但方法简单，容易掌握。

### （三）教学重点、难点的学习与目标完成过程

1. 概念：我们把总体中所有个体的平均数叫做总体平均数。把样本中所有个体的平均数叫做样本平均数。

在问题 1 中，所有 6 万名考生的平均成绩就是总体平均数，所抽查的 1500 名考生的平均成绩就是样本平均数。通常，我们是用样本平均数去估计总体平均数，接下来学习怎样用样本平均数去估计总体平均数。

例 4 （用幻灯出示）从某校参加毕业考试的学生中，抽查了 30 名学生的数学成绩，分数如下：

计算样本平均数。

教师引导学生观察这 30 个数据有什么特点？都在什么数左右波动？选用哪一个公式进行计算简便，若选用公式②，则  $a$  取多少比较合适，当学生观察、分析、比较后，再让学生动手解此题。（找两名学生到黑板板演）。

即样本平均数为 85。

于是可以估计，该校参加毕业考试的学生的数学平均成绩约为 85 分。

用公式②解：取  $a=80$ 。

—

—

即样本平均数为 85.

于是可以估计，该校参加毕业考试的学生的数学平均成绩约为 85 分。

引导学生总结用样本平均数估计总体平均数的解题步骤：1. 先求样本平均数；2. 作出估计。

学生在解此种类型题时，往往只求出样本平均数，而忽略了对总体平均数做出估计，教师要提醒学生注意。

课堂练习：教材练习中 1、2

#### （四）总结、扩展

知识小结：这节课我们学习了用样本平均数估计总体平均数的方法，一般来说，用样本估计总体时，样本容量越大，样本对总体的估计也就越精确，相应地，搜集、整理、计算数据的工作量也就越大。反之，如果样本容量较小，估计较粗略，但同时工作量也较小。因此，在实际工作中，样本容量的确定既要考虑问题本身的需求，又要考虑实现的可能性和所付出的代价的大小。

知识网络：

这样小结，不仅使学生很好地掌握本节课所学内容，而且对所学过的知识形成风格，掌握牢固。

#### 四、布置作业：

教材习题中 9、10、11。

#### 五、板书设计

##### 15.1 平均数（三）

概念： 例 4. 练习 小结

总体平均数

样本平均数

## 六、参考资料

《教师教学参考书》，《中考题型专项训练题萃》.

# 众数与中位数

## 一、素质教育目标

(一) 知识教学点：1. 使学生理解众数与中位数的意义.

2. 会求一组数据的众数和中位数.

(二) 能力训练点：培养学生的观察能力、计算能力.

(三) 德育渗透点：1. 培养学生认真、耐心、细致的学习态度和学习习惯.

2. 渗透数学知识来源于实践，反过来又服务于实践的思想.

## 二、教学重点、难点和疑点

1. 教学重点：求一组数据的众数与中位数.

2. 教学难点：平均数、众数、中位数这三量之间的区别与联系.

3. 教学疑点：学生容易把一组数据中出现次数最多的数当做众数. 应通过对众数概念的剖析，使学生理解并掌握众数的概念.

## 三、教学步骤

(一) 明确目标

教师提出问题：1. 怎样求一组数据的平均数？2. 平均数反映了一组数据的趋势.

3. 平均数与一组数据中的每个数据均有关系吗？（学生回答，教师纠偏后引出课题）.

这节课，我们将进一步学习另两个反映一组数据的集中趋势的特征数——众数和中位数.

这样引入新课，能使学生的心理活动指向和注意力集中于特定的教学内容，尽快进入课堂学习状态.

(二) 整体感知

平均数、众数及中位数都是描述一组数据的集中趋势的特征数，但描述的角度和适用范围有所不同。平均数的大小与一组数据里的每个数据均有关系，其中任何数据的变动都会相应引起平均数的变动。众数着眼于对各数据出现的频数的考察，其大小只与这组数据中的部分数据有关。当一组数据中有不少数据多次重复出现时，其众数往往是我们关心的一种统计量，中位数则仅与数据的排列位置有关，某些数据的变动对它的中位数没有影响。当一组数据中的个别数据变动较大时，可用它来描述其集中趋势。

### （三）教学重点、难点的学习与目标完成过程

（用幻灯片出示引入例）请同学们看下面问题：

一家鞋店在一段时间内销售了某种女鞋 30 双，其中各种尺码的鞋的销售量如下表所示：

在这个问题里，鞋店比较关心的是哪种尺码的鞋销售得最多。

教师引导学生观察表格，并思考表格反映的是多少个数据的全体。（30 个），表中上面一行反映的是什么？（学生回答是出现的数据）。下面一行反映的是什么？（学生回答是相应的数据出现的次数。）表中反映出哪一种尺码的鞋销售得最多？（学生回答 23.5 厘米的鞋销售了 11 双，是销售得最多的）。接着教师强调，在这个问题中，我们通常不大关心所销售的鞋的平均尺码，而是关心各种尺码的鞋的销售情况，特别是关心哪种尺码的鞋销售得最多。这对掌握市场需求情况和确定今后进货量具有重要参考价值。在学生明确了研究众数的必要性后，教师给出众数定义。众数：在一组数据中，出现次数最多的数据叫做这组数据的众数。

教师在剖析众数定义时应强调：1. 众数是一组数据中出现次数最多的数据，是一组数据中的原数据，而不是相应的次数。在这一点上，学生很容易混淆。2. 一组数据中的众数有时不只一个，如数据 2、3、-1、2、1、3 中，2 和 3 都出现了 2 次，它们都是这组数据的众数。

教师引导学生回答引例中的众数是什么？是（23.5 厘米），有的学生会误将 23.5 厘米的鞋的销售量 11 当作所求的众数，教师要注意纠正。

下面我们来学习怎样根据众数的定义求一组数据的众数，看例 1（幻灯出示）

例 1 在一次英语口试中，20 名学生的得分如下：

求这次英语口试中学生得分的众数.

教师引导学生用观察法找出这组数据中哪些数据出现的频数较多, 从而进一步找出它的众数; 也可仿照引例画表格找出众数.

例 在上面数据中, 80 出现了 7 次, 是出现次数最多的, 所以 80 是这组数据的众数.

答: 这次英语口试中, 学生得分的众数是 80 (分) .

教师应强调一下这个结论反映了得 80 分的学生最多.

课堂练习: 教材练习中 1.

学生做完练习后接着讲解中位数定义, 请同学看下面问题:

在一次数学竞赛中, 5 名学生的成绩从低分到高分排列依次是:

教师引导学生观察在这 5 个数据中, 前 4 个数据的大小比较接近, 最后 1 个数据与它们的差异较大. 这时如果用其中最中间的数据 61 来描述这组数据的集中趋势, 可以不受个别数据较大变动的影响. 通过这个引例, 不仅使学生对中位数的意义有了了解, 又加深了对中位数概念的理解.

中位数定义: 将一组数据按大小依次排列, 把处在最中间位置的一个数据(或最中间两个数据的平均数)叫做这组数据的中位数.

教师剖析定义时要强调: 1. 求中位数要将一组数据按大小顺序, 而不必计算, 顾名思义, 中位数就是位置处于最中间的一个数(或最中间的两个数的平均数), 排序时, 从小到大或从大到小都可以. 2. 在数据个数为奇数的情况下, 中位数是这组数据中的一个数据; 但在数据个数为偶数的情况下, 其中位数是最中间两个数据的平均数, 它不一定与这组数据中的某个数据相等.

教师引导回答引例的中位数是什么?

例 2 (用幻灯出示) 10 名工人某天生产同一零件, 生产的件数是:

求这一天 10 名工人生产的零件的中位数.

教师引导学生观察分析后, 让学生自解.

解: 将 10 个数据按从小到大的顺序排列, 得到:

左右最中间的两个数据都是 15, 它们的平均数是 15, 即这组数据的中位数是 15 (件) .

答: 这一天 10 人生产的零件的中位数是 15 件.

例 3 (用幻灯出示) 在一次中学生田径运动会上, 参加男子跳高的 17 名运动员的成绩如下表所示:

分别求这些运动员成绩的众数, 中位数与平均数 (平均数的计算结果保留到小数点后第 2 位) .

教师引导学生观察表格, 分析回答下列问题: 1. 表中共有多少个数据? 其中哪个数据出现的次数最多? 这组数据的众数是什么? 说明什么? 2. 表里的 17 个数据可看成是按什么顺序排列的? 其中第几个数是最中间的数据? 这组数据的中位数是多少? 说明什么? 3. 可选用哪个公式求这组数据的平均数? 所求得的平均数能说明什么?

这样分析例题, 可使学生加深理解平均数、众数、中位数的概念之间的联系与区别, 体会到这三个量在描述一组数据集中趋势时的不同角度.

教师范解例 3.

解: 在 17 个数据中, 1.75 出现了 4 次, 出现的次数最多, 即这组数据的众数是 1.75.

上面表里的 17 个数据可看成是按从小到大的顺序排列的, 其中第 9 个数据 1.70 是最中间的一个数据, 即这组数据的中位数是 1.70;

这组数据的平均数是

答: 17 名运动员成绩的众数、中位数、平均数依次是 1.75 (米)、1.70 (米)、1.69 (米) .

课堂练习: 教材练习中 2、3.

#### (四) 小结、扩展

知识小结: 这节课我们学习了众数、中位数的概念, 了解了它们在描述一组数据集中趋势时的不同角度和适用范围.

方法小结: 通过本节课我们学会了求一组数据的众数及中位数的方法. 求众数时不需要计算只要观察出出现次数最多的数即可. 求中位数时, 先要将这组数据按顺序排列出来, 再找出最中间的一个数或最中间两个数并算出它们的平均数.

知识网络: 平均数、众数、中位数都是描述一组数据的集中趋势的特征数, 只是描述的角度不同, 其中以平均数的应用最为广泛.

## 四、布置作业

教材习题 A 组 1、2、3；B 组 1

## 五、板书设计

### 15.2 众数与中位数

1. 定义                  例 1                  例 2                  例 3

众数：

中位数

## 六、参考资料

《教师教学参考书》

## 方差（一）

### 一、素质教育目标

(一) 知识教学点：使学生了解方差、标准差的意义，会计算一组数据的方差与标准差。

(二) 能力训练点：1. 培养学生的计算能力。2. 培养学生观察问题、分析问题的能力。培养学生的发散思维能力。

(三) 德育渗透点：1. 培养学生认真、耐心、细致的学习态度和学习习惯。  
2. 渗透数学来源于实践，又反过来作用于实践的观点。

### 二、教学重点、难点和疑点

1. 教学重点：方差概念。

2. 教学难点：方差概念。

3. 教学疑点：学生不易理解为什么要用方差去描述一组数据的波动大小。为什么不可以用各数据与其平均数的差的和来衡量这组数据的波动大小呢？为什么对各数据与其平均数的差不取其绝对值，而将其平方呢？对这些问题教师在剖析方差定义时要讲清楚。

### 三、教学步骤

(一) 明确目标

前面我们学习了平均数、众数及中位数，它们都是描述一组数据的集中趋势的量，这节课我们将进一步学习衡量样本（或一组数据）和总体的另一类特征数——方差、标准差及其计算。

这种开门见山式引入课题，能迅速将学生的注意力集中起来，进入新课讲解。

## （二）整体感知

对于一组数据来说，我们除了关心它的集中趋势以外，还关心它的波动大小。衡量这个波动大小的最常用的特征数，就是方差和标准差。

## （三）教学重点、难点的学习与目标完成过程

### 1. 请同学们看下面的问题：（用幻灯出示）

两台机床同时生产直径是 40 毫米的零件，为了检验产品质量，从产品中各抽出 10 件进行测量，结果如下（单位：毫米）

上面表中的数据如图 14-1 所示

教师引导学生观察表格中的数据和图 14-1，提出问题：怎样能说明在使所生产的 10 个零件的直径符合规定方面，哪个机床做的好呢？

对于这个问题，学生会马上想到计算它们的平均数。教师可把学生分成两组分别计算这两组数据的平均数。（请两名同学到黑板计算）

计算的结果说明两组数据的平均数都等于规定尺寸 40 毫米。这时教师引导学生思考，这能说明两个机床做的一样好吗？不能！我们再观察图 14-1（给学生充分的时间观察，找出左右两图的区别）从图中看到，机床甲生产的零件的直径与规定尺寸偏差较大，偏离 40 毫米线较多；机床乙生产的零件的直径与规定尺寸偏差较小，比较集中在 40 毫米线的附近。这说明，在使所生产的 10 个零件的直径符合规定方面，机床乙比机床甲要好。

教师说明：从上面看到，对于一组数据，除需要了解它们的平均水平外，还常常需要了解它们的波动大小（即偏离平均数的大小）。

通过引例的学习，使学生理解为什么要研究数据波动的大小，为提出方差概念做好了准备。

### 2. 方差概念

教师讲解，为了描述一组数据的波动大小，可以采用不止一种办法，例如，可以先求得各个数据与这组数据的平均数的差的绝对值，再取其平均数，用这个平均数来衡量这组数据的波动大小。通常，采用的是下面的做法：

来衡量这组数据的波动大小，并把它叫做这组数据的方差。一组数据方差越大，说明这组数据波动越大。教师要剖析公式中每一个元素的意义，以便学生理解和掌握。

在学生理解方差概念时，可能会提出疑问：为什么要这样定义方差？（教师说明，在表示各数据与其平均数的偏离程度时，为了防止正偏差与负偏差的相互抵消）为什么对各数据与其平均数的差不取其绝对值，而要将它们平方？（教师说明，这主要是因为在很多问题里，含有绝对值的式子不利于运算，且在衡量一组数据波动大小的“功能”上，方差更强些）。为什么要除以数据个数  $n$ ？（是为了消除数据个数的影响）。

在学生理解了方差概念之后，再回到了引例中，通过计算机床甲、乙两组数据的方差，再根据理论说明哪个机床做的更好。

教师范解

从  $0.026 > 0.008$  知道，机床甲生产的 10 个零件直径比机床乙生产的 10 个零件直径波动要大。

这样做使学生深刻体会到数学来源于实践，又反过来作用实践。不仅使学生对学习数学产生浓厚的兴趣，而且培养了学生应用数学的意识。

3. 例 1 （用幻灯出示）已知两组数据：

分别计算这两组数据的方差。

让学生自己动手计算，求平均数时激发学生用简化公式计算。找一名好学生到黑板计算。

解：根据公式②（取  $a=10$ ），有

4. 标准差概念

在有些情况下，需要用到方差的算术平方根

—

—

④

并把它叫做这组数据的标准差. 它也是一个用来衡量一组数据的波动大小的重要量.

教师引导学生分析方差与标准差的区别与联系:

计算标准差要比计算方差多开一次平方, 但它的度量单位与原数据的一致, 有时用它比较方便.

课堂练习 教材练习中 (1) 、 (2)

(四) 总结、扩展

知识小结: 通过这节课的学习, 使我们知道了对于一组数据, 有时只知道它的平均数还不够, 还需要知道它的波动大小; 而描述一组数据的波动大小的量不止一种, 最常用的是方差和标准差. 方差与标准差这两个概念既有联系又有区别.

方法小结: 求一组数据方差的方法; 先求平均数, 再利用③求方差, 求一组数据标准差的方法: 先求这组数据的方差, 然后再求方差的算术平方根.

#### 四 布置作业

教材习题中 1、2 (1) 、 (3) .

#### 五 板书设计

##### 15.3 方差 (一)

方差公式③              引例.              例 1

标准差公式④

#### 六 参考资料

《教师教学参考书》

## 方差（二）

### 一、素质教育目标

(一) 知识教学点：使学生了解方差的两个简化计算公式，会用它们计算一组数据的方差。

(二) 能力训练点：1. 培养学生的计算能力。  
2. 培养学生观察问题、分析问题、解决问题的能力。培养学生的发散思维能力。

(三) 德育渗透点：培养学生认真、耐心、细致的学习态度和学习习惯。

### 二、教学重点、难点和疑点

1. 教学重点：方差公式⑤、方差公式⑥。
2. 教学难点：方差公式⑤、方差公式⑥。

### 三、教学步骤

#### (一) 明确目标

教师先作简要归纳：对于一组数据，通常除要了解它的集中趋势外，还要了解它的波动大小，而方差、标准差就是衡量一组数据的波动大小的最常用的量。请同学们思考：1. 什么叫做一组数据的方差？2. 一组数据的方差和标准差有什么联系和区别？3. 计算下面数据的方差（结果保留到小数点后第1位）：

学生回答问题1, 2时，教师要及时纠偏，通过问题3的计算，使学生体会到根据方差的定义求一组数据的方差通常是很麻烦的。这时教师提出问题：计算方差，有没有更简便的方法呢？这节课我们就来学习方差的两个简化计算公式。（写出课题）

这样以旧拓新，承上启下的导入新课题，不但复习巩固了学过的知识，还激发了学生探求新知的欲望。

#### (二) 教学重点、难点的学习与目标完成过程

##### 1. 推导方差公式⑤

下面我们来看一看，能不能将公式③适当化简？为便于研究，我们的方差是

-

-

这时，教师再提出问题：中括号内的三项各表示什么意思？看上去有什么？

将方括号内的各项展开后再整理，得到。

在变形中，要及时联系前面学过的合并同类项、提取公因式、分解因式等知识，使学生更容易理解推导的过程，还会增加学生学习的兴趣。

由此推广，一般地，如果一组数据的个数是  $n$ ，那么它们的方差可以用下面的公式计算：

给学生充分的时间比较公式③与⑤，有什么区别？引导学生总结出公式⑤的特点？（用公式⑤计算方差，是直接计算各个数据的平方，而不必计算各个数据与平均数的差的平方，因此它比用公式③计算少一步骤，有时比较方便。）

2. 引导学生用公式⑤再计算复习提问（3）中的方差。

$$\approx 5.5 - 0.7 = 4.8.$$

课堂练习：教材练习（目的是巩固公式⑤）

3. 公式⑥的给出

教师引导学生分析，当一组数据中的数据较大时，用公式⑤计算它们的方差仍然比较麻烦。启发学生与前面学过的知识类比。如果数据相互比较接近，能减小参与计算的数据吗？

请同学们回想：在前面学习平均数时，是如何减小参与计算的数据的。（利用平均数的简化计算公式），那么方差的计算是否也有类似的公式呢？我们可以仿照前面简化平均数计算的办法，将每个数据同时减去一个与它们的平均数接近的常数  $a$ ，这时可以推得下面的方差计算公式：

---

$x_1, x_2, \dots, x_n$  是原已知的  $n$  个数据,  $a$  是接近这组数据的平均数的一个常数.

由于省略了推导过程, 所以采取这种类比的方法, 便于学生理解公式⑥.

据较大时, 用公式⑥计算方差比较简便.

课堂练习: 教材中 (1)、(2)、(3)、(4).

#### (四) 小结、扩展

知识小结: 本节课我们学习了计算方差的两个简化计算公式. 公式⑤和公式⑥, 公式⑤的特点是不必计算各个数据与样本平均数的差的平方. 在数据较小, 较“整”时用它比较方便; 公式⑥的特点是在公式⑤的基础上, 通过一个变换使参与计算的数据变小, 因而其应用更加广泛.

知识网络:

### 四、布置作业

### 五、板书设计

课题: 15.3 方差 (二)

公式⑤              推导公式⑤              例 2.

公式⑥

### 六、参考资料

《教师教学参考书》

### 方差 (三)

### 一、素质教育目标

(一) 知识教学点

1. 使学生会用方差的两个简化计算公式求解简单的涉及方差计算的应用问题.
2. 了解用样本方差估计总体方差的思想方法, 会通过计算两组数据的方差比较两组数据的波动大小.

### (二) 能力训练点

1. 培养学生的计算能力.
2. 培养学生分析问题, 解决问题的能力.

(三) 德育渗透点: 培养学生认真、耐心、细致的学习态度和学习习惯

## 二、教学重点、难点和疑点

1. 教学重点: 用方差的两个简化计算公式求解简单的涉及方差计算的应用问题.
2. 教学难点: 怎样理解用特征数估计数两个被测事物的变化程度.

## 三、教学步骤

### (一) 明确目标

请同学们思考并回答两个问题: 1. 方差的概念的表述; 2. 方差的两个简化计算公式及其适用范围, 在学生经过思考并回答了这两个问题后, 教师指出, 这节课我们将学习用方差的两个简化计算公式求解简单的涉及方差计算的应用问题.

这样以旧拓新、承上启下的引入课题, 不但复习巩固了学过的知识, 还激发了学生探求新知的欲望.

### (二) 教学重点、难点的学习与目标完成过程

#### 1. (用幻灯出示例 3)

例 3 甲、乙两个小组各 10 名学生的英语口语测验成绩如下

(单位: 分) :

哪个小组学生的成绩比较整齐?

教师引导学生观察分析题意; 思考

- 1) 比较两个小组的学生成绩谁更整齐, 就是比较相应的两组数据的什么? (波动大小)
- 2) 通过计算什么才能知道哪个小组学生的成绩比较整齐? (计算两组数据的方差)
- 3) 观察数据的特点, 选用哪个公式比较合适? (数据比较大, 且都在 80 左右波动, 因此选公式⑥计算两组数据的方差) .

(教师范解例 3)

解：用公式⑥计算两组数据的方差.

由于两组数据都在 80 左右波动，所以取  $a=80$  (教师引导学生思考. 讨论： $a$  还有没有其他较好的取法？有，也可取  $a=85$ ) .

(3) 将表中有关数据代入公式⑥，得

=13.2;

2. 样本方差，总体方差的概念.

教师讲解，在例 3 中，如果把甲组（或乙组）所有 10 名学生的英语所含的 10 个个体组成的总体的方差，它反映了甲（或乙）总体的波动大小. 体方差的大小.

从甲总体中抽取 5 名学生的成绩如下：

我们可以算得这 5 个数据的方差是 13.04，标准差是 3.61. 由于我们实际上是从甲总体中抽取了一个容量为 5 的样本，上面算得的方差（或标准差）也就是相应于甲总体的一个容量为 5 的样本方差（或样本标准差）.

通常，从一个总体中抽取的样本的方差与总体方差有着密切联系. 由于我们所考察的总体中包含的个体数往往很多，或者考察时带有破坏性，所以像常用样本平均数去估计总体平均数那样，也常用样本方差去估计总体方差.

3. (用幻灯出示例 4)

例 4 在 8 个试验点对两个早稻品种进行栽培对比试验，它们在各试验点的产量如下（单位：千克）：

在这些试验点哪种水稻的产量比较稳定？

师生共同分析题意：1. 要比较这些试验点哪种水稻的产量比较稳定？可通过比较什么得出结论？（学生回答是要比较两组数据的方差的大小）. 2. 观察这两组数据；确定用哪个公式来求方差比较合适（数据较大，用公式⑥），3. 计算时，如果  $a$  选取不当，计算仍然较繁，那么如何确定  $a$ ？（为了使  $a$  选取得尽可能合理，可先估算一下两组数据的平均数， $a$  取最接近平均数的整一点的数）.

题意分析好后，把学生分成两大组，分别计算甲组与乙组的方差.

解：(1) 由于两组数据都在 450 左右波动，所以取  $a=450$ .

(2)

(3) 将表中的有关数据代入公式⑥, 得

例 4 这样处理的目的, 使学生掌握当数据比较大而且多时, 利用公式⑥及列表求方差的步骤, 同时也培养了学生的计算能力及分析问题、解决问题能力, 又培养了学生认真耐心、细致的学习态度和学习习惯.

计算的结果, 来确定两名运动员谁去参加比赛.

### (三) 小结, 扩展

知识小结: 这堂课通过两个例题, 说明如何根据方差去比较两组数据的波动大小.

方法小结: 由于方差的计算通常较繁, 数据较大时, 要运用方差简化计算公式, 按 3 个步骤进行计算, 以利于得到正确答案.

## 四、布置作业:

教材中 5、6.

有余力的同学作 教材中 B 组 1、2 (启发学生做完 1 题后, 观察结论会得到什么启示呢? )

## 五、板书设计

课题: 方差 (三)

总体方差.                  例 3                  例 4

样本方差概念

## 六、参考资料

《教师教学参考书》

# 用计算器求平均数、标准差与方差

## 一、素质教育目标

(一) 知识教学点: 使学生会用计算器求平均数、标准差与方差.

(二) 能力训练点: 培养学生正确使用计算器的能力.

(三) 德育渗透点: 培养学生认真、耐心、细致的学习态度和学习习惯.

## 二、教学重点、难点和疑点

1. 教学重点: 用计算器进行统计计算的步骤.

2. 教学难点：正确输入数据.
3. 教学疑点：学生容易把计算器上的键 S 误认为是书上的标准差 S. 教科书中的符号 S 与 CZ1206 计算器上的符号 S 的意义不同，而与计算器上的符号  $\sigma$  相同.

### 三、教学步骤

#### （一）明确目标

请同学们回想一下，我们已学过用科学计算器进行过哪些运算？（求数的方根、求角的三角函数值等），那么用计算器和用查表进行这些运算在运算速度、准确性等方面有什么不同，（计算器运算速度快、准确性高，查表慢，且准确性低）. 这节课我们将要学习用计算器进行统计运算. 它会使我们更能充分体会到用计算器进行运算的优越性.

这样开门见山的引入课题，能迅速将学生的注意力集中起来，进入新课的学习.

#### （二）整体感知

进行统计运算，是科学计算器的重要功能之一. 一般的科学计算器，都含有统计计算功能，教科书以用 CZ1206 计算器进行统计计算为例说明计算方法. 用 CZ1206 计算器进行统计计算，一般分成三步：建立统计运算状态，输入数据，按键得出所要求的统计量. 这些统计量除了平均数

衡量一组数据的波动大小的另一个量 S. 计算器上的键 S，并不表示教科书上的标准差 S.

#### （三）教学重点、难点的学习与目标完成过程

教师首先讲清解题的三个步骤，第一步建立统计运算状态. 方法：在打开计算器后，先按键  $\text{eq } \backslash x(2\text{nd F})$ 、 $\text{eq } \backslash x(\text{STAT})$ ，便使计算器进入统计计算状态. 第二步输入数据，其过程一定要用表格显示. 输入时，每次按数据后再按键  $\text{eq } \backslash x(\text{DATA})$ . 表示已将这个数据输入计算器. 这时显示的数，是已输入的数据的累计个数，表中所有数据输入后显示的数为 8，表明所有数据的个数（样本容量）为 8，如果有重复出现的数据，如有 7 个数据是 3，那么输入时可按  $3\text{eq } \backslash x(\times)7$ （前面是输入的数据，后面是输入数据的个数）. 第三步按一下有关的键，即可直接得出计算结果.

在教师讲清操作要领的基础上，（把学生分成两组）让学生自己操作，用计算器求教材例 1 中两组数据的平均数、标准差与方差.

在学生操作过程中，教师要指导学生每输入一个数据，就检查一下计算器上的显示是否与教科书的表格一致，如发现刚输入的数据有误，可按键  $\text{eq} \backslash x(\text{DEL})$  将它清除，然后继续往下输入。

教师还要指出教科书上的符号  $S$  与 CZ1206 型计算器上的符号  $S$  的意义不同，而与该计算器上的符号  $\sigma$  相同，在 CZ1206 型计算器键盘上，用  $\sigma$  表示一组数据的标准差，由于这个计算器上未单设方差计算键，我们可以先按键  $\sigma$ ，然后将它平方，即按键  $\text{eq} \backslash x(\times)\text{eq} \backslash x(=)$ ，就得到方差值  $S^2$ 。

让学生把表 5、表 6 与前面的笔算结果相比较，结论是一致的。引导学生通过比较计算器与笔算两种算法，总结出计算器有哪些优越性；（省时，省力，计算简便。）

这样做的目的，是使学生亲自动手实践。参与教学过程，不仅便于学生掌握用计算器进行统计运算的步骤和要领，而且能使学生充分认识到计算器的优越性，更有利科学计算器在中学的普及使用。

课堂练习：教材练习中 1、2。

#### （四）小结、扩展

知识小结：

通过本节课的学习，我们学会了用科学计算器进行统计运算。在运算中，要注意操作方法与步骤，由于数据输入的过程较长，操作时务必仔细，避免出错，在用计算器进行统计计算的前提下，可通过比较两组数据的标准差来比较它们的波动大小，而不必再转到相应方差的比较。

方法小结：用 CZ1206 型计算器进行统计运算。一般分成三步：建立统计运算状态，输入数据，按键得出所要求的统计量。

### 四、布置作业

教材习题 A 组。

### 五、板书设计

#### 14. 4 用计算器求平均数、标准差与方差

解题的三个步骤：

计算器的优越性：

建立统计运算状态；

省时、省力、计算简便。

输入数据；

按键得出所要求的统计量.

## 六、参考资料

《教师教学参考书》

# 频率分布（一）

## 一、素质教育目标

(一) 知识教学点：使学生了解频率分布的意义，了解作出一组数据的频率分布的步骤和要求.

(二) 能力训练点：培养学生观察问题、分析问题、解决问题的能力. 培养学生统计数据的能力.

(三) 德育渗透点：培养学生认真、耐心、细致的学习态度和学习习惯.

## 二、教学重点、难点和疑点

1. 教学重点：频率分布的概念及其获得的方法.

2. 教学难点：列频率分布表的方法.

3. 教学疑点：学生对分组组数的法则可能感到不太习惯，不知如何决定分组的组数.

## 三、教学步骤

### (一) 明确目标

前面我们学习了反映一组数据的平均水平与波动大小的数字特征，如平均数、方差等. 它们从某一侧面反映了一组数据的情况，但是在实际生活中，有时只知道这些情况还不够，还需要知道数据在整体上的分布情况. 例如，对于班里的一次代数考试情况，不仅要知道平均成绩，还要知道 90 分以上的占多少，80 分与 90 分之间的占多少，……，不及格的占多少等，因此这节课我们来学习如何作出一组数据的频率分布.

这样以旧拓新，设疑置问地引入课题，能激发学生的求知欲，教师引而不发，学生疑问重重，起到了渗透教学目标的作用.

### (二) 整体感知

前面学习的平均数与方差，反映了样本和总体的两个特征：平均水平和波动大小。但是在许多问题中，只知道这些还不够，还需要知道其分布规律，以便能全面掌握样本和总体的情况。这就需要研究如何对一组数据进行整理，以便得到它的频率分布。获得一组数据的频率分布的一般步骤是：计算极差，决定组距与组数、决定分点、列出频率分布表，画出频率分布直方图。

### （三）教学重点、难点的学习与目标完成过程

（用幻灯出示引例）

为了了解中学生的身体发育情况，对某中学同年龄的 60 名女学生的身高进行了测量，结果如下（单位：厘米）：

我们知道，这组数据的平均数，反映了这些学生的平均身高，但是，有时只知道这一点还不够，还希望知道身高在哪个小范围内的学生多，在哪个小范围内的学生少，也就是说，希望知道这 60 名女学生的身高数据在各个小范围内所占的比例大小，为此，需要对这组数据进行适当整理。整理数据时，可以按照下面的步骤进行。

#### 1. 计算最大值与最小值的差

教师引导学生通过观察比较找出数据中的最大值与最小值。让学生先对整个数据进行初步观察，找出其中一个尽可能小的数据，然后按顺序将全组数据过一遍，将每个数据与所找出的数据进行比较，如果前者更小，就用它来取代后者，并继续往下进行，从而最后得到其中的最小值，同理得到其中的最大值。

最大值是 169，最小值是 146，它们的差是：

$$169-146=23 \text{ (厘米)}.$$

算出了最大值与最小值的差，就知道这组数据变动的范围有多大。

#### 2. 决定组距与组数

将一批数据分组，一般数据越多，分的组数也越多，经验法则是：当数据在 100 个以内时，按照数据的多少，常分成 5~12 组。

组距是指每个小组的两个端点之间的距离。

数据个数是 60，因此分成 8 组更合适些，于是取定组距为 3 厘米，组数为 8。

教师要说明，在分组的问题上，不是分这么多组就行，分那么多组就不行的问题，而是怎样分组更合适一些的问题。

### 3. 决定分点

教师引导学生观察、分析若将数据按照 3 厘米的组距分组时，可分成怎样的 8 组，会出现什么问题？如何解决？（师生共同完成）可以分成以下 8 组：146~149, 149~152, 152~155, 155~158, 158~161, 161~164, 164~167, 167~170.

这时有些数据（如 149、158、167）本身就是分点，不好决定它们究竟应该属于哪一组，为避免出现这种情况，可以使分点比数据多一位小数，并且把第 1 组的起点稍微减小一点。例如，可以将第 1 组的起点定为 145.5，这样，所分的 8 个小组是：

145.5~148.5, 148.5~151.5, 151.5~154.5, 154.5~157.5, 157.5~160.5, 160.5~163.5, 163.5~166.5, 166.5~169.5.

### 4. 列频率分布表

（用幻灯出示表格）

把学生分成三人一组，用选举时唱票的方法，对落在各个小组内的数据进行累计，教师要提醒学生应认真仔细，分工合作，在根据频数累计的结果在表中填出相应的频数后，要将各频数相加，看看它们的和是否等于数据的总个数，如果不相等，说明前面出现了差错，需要进行检查。在根据各组的频数算出相应的频率之后，也要根据各组的频率之和是否等于 1 来检查求频率的计算过程是否有错。

在学生列出频率分布表后，教师指出，这时我们就可以知道这些数据在各个小组内所占的比的大小了。而为了将频率分布表中的结果直观形象地表示出来，通常还要进行第五步——画出频率分布直方图，而这将在下一课介绍。

这样做使学生通过动脑、动手参与教学活动，不仅能了解频率分布的意义，而且能掌握作出一组数据的频率分布的步骤和要求。

课堂练习 教材练习 中 1, （只要求列出频率分布表） 2.

### （四）总结、扩展

知识小结：通过本节课的学习，使我们知道在许多问题中，只知道样本和总体的平均水平和波动大小还不够，还需要知道其分布规律，以便能全面掌握样本和总体的情况，所以我们要对一组数据进行整理，以便得到它的频率分布。

方法小结：获得一组数据的频率分布的五个步骤：1. 计算最大值与最小值的差；  
2. 决定组距与组数；3. 决定分点；4. 列出频率分布表；5. 画出频率分布直方图。

#### 四、布置作业

教材习题中 3（只要求列出频率分布表）；

#### 五、板书设计

##### 14. 5 频率分布（一）

整理数据的五个步骤：

4. 列频率分布表

1. 计算最大值与最小值的差
2. 决定组距与组数
3. 决定分点

#### 六、参考资料

《教师教学参考书》

##### 频率分布（二）

#### 一、素质教育目标

（一）知识教学点：使学生会根据频率分布表画出相应的频率分布直方图，熟悉作出一组数据的频率分布的五个步骤。

（二）能力训练点：培养学生的画图能力。

（三）德育渗透点：培养学生认真、耐心、细致的学习态度和学习习惯。

#### 二、教学重点、难点和疑点

1. 教学重点：画频率分布直方图
2. 教学难点：画频率分布直方图，小长方形高的确定。

#### 三、教学步骤

##### （一）明确目标

上节课我们学习了作出一组数据频率分布的五个步骤，请同学们回想一个分别是哪五个步骤：（1. 计算最大值与最小值的差，2. 决定组距与组数，3. 决定分点，4. 列频率分布表，5. 画频率分布直方图。）（用幻灯出示上节课的引例）在这个问题中，上节课我们已研究了前 4 步，列出了频率分布表。

为了将频率分布表中的结果直观形象地表示出来，常画出频率分布直方图。这节课我们就来学习画频率分布直方图。

这样承上启下地导入课题，不但复习巩固了学过的知识，还激发了学生探求新知识的欲望。

## （二）教学重点、难点的学习与目标完成过程

教师讲解，画频率分布直方图的目的是为了将频率分布表中的结果直观、形象地表示出来，为此，通常用小长方形的面积来表示各组频率的大小，这样就要构造一个平面上的直角坐标系，使其横轴表示数据，纵轴表示频率与组距的比值。这样便于画图，两轴的交点不一定是坐标为 $(0, 0)$ 的点，两轴的单位长度可以不同，（师生共同画出平面直角坐标系）在横轴上画好分点，每一小段长（组距）就是小长方形的底；纵轴表示小长方形的高。为了使小长方形的面积能表示各组的频率，小长方形的高必须构成频率与组距的比值。在实际画图时，如果通过计算各个频率与组距的比值去确定相应各个小长方形的高，是十分麻烦的。有没有简便的办法呢？从而教师要引导学生寻求简便方法。

给学生时间观察这个等式，思考并回答下列问题：1. 组距与数据

3. 小长方形的高与频数之间是什么关系？（小长方形的高与频数成正比），学生明确了这些问题之后，教师边示范边讲解怎样画小长方形的高。

利用这个性质来确定各小长方形的高，比较方便，在本例中，如果用 $h$ 表示频数为1的小长方形的高，那么频数为 $k$ 的小长方形的高就是 $kh$ 。这里 $h$ 的高度可自行确定，教师示范讲解后让学生自己完成频率分布直方图。

教师引导学生观察总结频率分布直方图与频率分布表的关系。在学生讨论后，教师指出频率分布表在数量表示上比较确切，而频率分布直方图比较直观，两者放在一起是一个整体，是一个结果的两种形式，可相互补充，从而使我们对数据的频率分布情况了解得更加清楚。例如可以看到，数据在 $157.5 \sim 160.5$ 厘米的频率最大，即身高在这个范围内所占的学生的比最大。

## 2. （用幻灯出示例题）

例 为了考察某种大麦穗长的分布情况，在一块试验地里抽取了100个穗，量得它们的长度如下（单位：厘米）：

列出样本的频率分布表，画出频率分布直方图。

先将学生分成 4 人一小组，对于每一步，先由各小组提出做法，再由各小组报告每一步的结果，在第 2 步可开展一些讨论，确定分成多少组比较合适，这样由学生动脑、动手亲自实践，有利于学生熟悉解题每一步的要求，教师也能及时发现学生在理解解题每一步要求中存在的问题再及时解决。

解：（1）计算最大值与最小值的差

在样本数据中，最大值是 7.4，最小值是 4.0 它们的差是  $7.4 - 4.0 = 3.4$ （厘米）

（2）决定组距与组数

于是取定组距为 0.3 厘米，组数为 12.

（3）决定分点

使分点比数据多一位小数，并且把第 1 小组的起点稍微减小一点，那么，所分的 12 个小组可以是：

$3.95 \sim 4.25, 4.25 \sim 4.55, 4.55 \sim 4.85, \dots, 7.25 \sim 7.55.$

（5）画频率分布直方图

从表 8 和图 14-2 看到，长度在  $5.75 \sim 6.05$  厘米的麦穗所占的比最大，达到 28%，而长度在  $3.95 \sim 4.25, 4.25 \sim 4.55, 4.55 \sim 4.85, 6.95 \sim 7.25, 7.25 \sim 7.55$  等范围内的麦穗所占的比的和只有 7%.

课堂练习 教材 P. 193 中 1、3（画出频率分布直方图）

（四）总结、扩展

知识小结：这节课我们学习了频率分布直方图的画法，画频率分布直方图的目的是使频率分布表中的结果直观、形象地表示出来，直方图的特点是：利用长方形面积的大小来反映频率的大小。直方图与频率分布表的关系是，前者直观，后者精确，它们是一个结果的两种形式，可相互补充，根据表和图，可以认识数据的频率分布。

方法小结：作一组数据的频率分布的步骤为：1. 计算最大值与最小值的差；2. 决定组距与组数；3. 决定分点；4. 列频率分布表；5. 画频率分布直方图。

教师要再强调每一步骤的要求。

#### 四、布置作业

教材习题 中 3、4、5.

#### 五、板书设计

## 14. 5 频率分布（二）

作一组数据的频率分布的 画引例的频率分布重要结论：

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 直方图<br>1.<br>2.<br>3.<br>4.<br>5. | 布骤：<br>1. 各个小长方形的面积等<br>于相应各组的频率.<br>2. 长方形的高与频数成<br>正比.<br>3. 各小长方形的面积的和<br>等于 1. |
|-----------------------------------|--|

### 六、参考资料

《教师教学参考书》

## 频率分布（二）

### 一、素质教育目标

（一）知识教学点：使学生会根据频率分布表画出相应的频率分布直方图，熟悉作出一组数据的频率分布的五个步骤。

（二）能力训练点：培养学生的画图能力。

（三）德育渗透点：培养学生认真、耐心、细致的学习态度和学习习惯。

### 二、教学重点、难点和疑点

1. 教学重点：画频率分布直方图
2. 教学难点：画频率分布直方图，小长方形高的确定。

### 三、教学步骤

#### （一）明确目标

上节课我们学习了作出一组数据频率分布的五个步骤，请同学们回想一下分别是哪五个步骤：（1. 计算最大值与最小值的差，2. 决定组距与组数，3. 决定分点，4. 列频率分布表，5. 画频率分布直方图。）（用幻灯出示上节课的引例）在这个问题中，上节课我们已研究了前 4 步，列出了频率分布表。

为了将频率分布表中的结果直观形象地表示出来，常画出频率分布直方图。这节课我们就来学习画频率分布直方图。

这样承上启下地导入课题，不但复习巩固了学过的知识，还激发了学生探求新知识的欲望。

## （二）教学重点、难点的学习与目标完成过程

教师讲解，画频率分布直方图的目的是为了将频率分布表中的结果直观、形象地表示出来，为此，通常用小长方形的面积来表示各组频率的大小，这样就要构造一个平面上的直角坐标系，使其横轴表示数据，纵轴表示频率与组距的比值。这样便于画图，两轴的交点不一定是坐标为 $(0, 0)$ 的点，两轴的单位长度可以不同，（师生共同画出平面直角坐标系）在横轴上画好分点，每一小段长（组距）就是小长方形的底；纵轴表示小长方形的高。为了使小长方形的面积能表示各组的频率，小长方形的高必须构造为频率与组距的比值。在实际画图时，如果通过计算各个频率与组距的比值去确定相应各个小长方形的高，是十分麻烦的。有没有简便的办法呢？从而教师要引导学生寻求简便方法。

给学生时间观察这个等式，思考并回答下列问题：1. 组距与数据

3. 小长方形的高与频数之间是什么关系？（小长方形的高与频数成正比），学生明确了这些问题之后，教师边示范边讲解怎样画小长形的高。

利用这个性质来确定各小长方形的高，比较方便，在本例中，如果用 $h$ 表示频数为1的小长方形的高，那么频数为 $k$ 的小长方形的高就是 $kh$ 。这里 $h$ 的高度可自行确定，教师示范讲解后让学生自己完成频率分布直方图。

教师引导学生观察总结频率分布直方图与频率分布表的关系。在学生讨论后，教师指出频率分布表在数量表示上比较确切，而频率分布直方图比较直观，两者放在一起是一个整体，是一个结果的两种形式，可相互补充，从而使我们对数据的频率分布情况了解得更加清楚。例如可以看到，数据在 $157.5 \sim 160.5$ 厘米的频率最大，即身高在这个范围内所占的学生的比最大。

## 2. （用幻灯出示例题）

例 为了考察某种大麦穗长的分布情况，在一块试验地里抽取了100个穗，量得它们的长度如下（单位：厘米）：

列出样本的频率分布表，画出频率分布直方图。

先将学生分成4人一组，对于每一步，先由各小组提出做法，再由各小组报告每一步的结果，在第2步可开展一些讨论，确定分成多少组比较合适，这样由学

生动脑、动手亲自实践，有利于学生熟悉解题每一步的要求，教师也能及时发现学生在理解解题每一步要求中存在的问题再及时解决。

解：（1）计算最大值与最小值的差

在样本数据中，最大值是 7.4，最小值是 4.0 它们的差是  $7.4 - 4.0 = 3.4$ （厘米）

（2）决定组距与组数

于是取定组距为 0.3 厘米，组数为 12.

（3）决定分点

使分点比数据多一位小数，并且把第 1 小组的起点稍微减小一点，那么，所分的 12 个小组可以是：

$3.95 \sim 4.25, 4.25 \sim 4.55, 4.55 \sim 4.85, \dots, 7.25 \sim 7.55.$

（5）画频率分布直方图

从表 8 和图 14-2 看到，长度在  $5.75 \sim 6.05$  厘米的麦穗所占的比最大，达到 28%，而长度在  $3.95 \sim 4.25, 4.25 \sim 4.55, 4.55 \sim 4.85, 6.95 \sim 7.25, 7.25 \sim 7.55$  等范围内的麦穗所占的比的和只有 7%.

课堂练习 教材 P. 193 中 1、3（画出频率分布直方图）

（四）总结、扩展

知识小结：这节课我们学习了频率分布直方图的画法，画频率分布直方图的目的是使频率分布表中的结果直观、形象地表示出来，直方图的特点是：利用长方形面积的大小来反映频率的大小。直方图与频率分布表的关系是，前者直观，后者精确，它们是一个结果的两种形式，可相互补充，根据表和图，可以认识数据的频率分布。

方法小结：作一组数据的频率分布的步骤为：1. 计算最大值与最小值的差；2. 决定组距与组数；3. 决定分点；4. 列频率分布表；5. 画频率分布直方图。  
教师要再强调每一步骤的要求。

#### 四、布置作业

教材习题 中 3、4、5.

#### 五、板书设计

#### 14. 5 频率分布（二）

作一组数据的频率分布的 画引例的频率分布重要结论：

	直方图	1. 各个小长方形的面积等于相应各组的频率.
1.	布骤:	2. 长方形的高与频数成正比.
2.		3. 各小长方形的面积的和
3.		等于 1.
4.		
5.		

## 六、参考资料

《教师教学参考书》

## 实习作业

### 一、素质教育目标

#### (一) 知识教学点

1. 使学生了解完成统计里的实习作业的一般方法和步骤.
2. 能按照对实习作业的要求去完成实习作业.

#### (二) 能力训练点

1. 培养学生对数据进行整理, 计算和分析的能力.
2. 培养学生解决问题的能力.

#### (三) 德育渗透点

1. 培养学生认真、耐心、细致的学习态度和学习习惯.
2. 渗透数学理论来源于实践, 反过来又服务于实践的思想.

### 二、教学重点、难点和疑点

1. 教学重点: 掌握完成有关实习作业的方法和步骤.
2. 教学难点: 样本的抽取方法.

### 三、教学步骤

#### (一) 明确目标

请同学们回想一下, 前面我们学习了哪些统计的初步知识(学生口答, 教师纠偏)

1. 求一组数据的平均数、众数、中位数、方差、标准差.
2. 整理一组数据得到它的频率分布
3. 根据样本的某些特性去估计总体的相应特性. 那么我们能否利用本章所学知识, 解决一点简单的实际问题呢? 这节课我们来学习实习作业.

这样创设情境，制造悬念的引入课题，能迅速将学生的注意力集中起来，进入学习状态，并激发了学生的求知欲望.

## （二）整体感知

这里的实习作业，是整个初中数学课程中安排的仅有的两个实习作业之一. 这种实习作业，是学生力所能及的一种数学实践活动，它对于学生认识学习数学的意义，激发学生学习数学的兴趣，培养学生运用所学知识解决一些简单的实际问题的能力有着作用.

## （三）教学重点、难点的学习与目标完成过程

（用幻灯出示例题）

例 完成下面的实习作业

了解当地中学初中三年级男学生的身高情况.

可从其中的一所学校选取样本，样本容量为 60；计算样本平均数，并据此估计当地中学初中三年级男学生身高；列样本频率分布表和绘频率分布直方图.

对此题，教师要就例题来说明统计里的实习作业的问题如何表述，完成实习作业的步骤和实习报告的写法. 首先，教师引导学生观察例题，弄清例题的表述包括哪两个部分（题目与具体要求）

解：可按如下步骤完成上述实习作业

### （1）确定抽取样本的对象

在本例中，确定当地一个初中三年级男学生人数超过了 60 的一所中学作为抽取样本的对象.（为了使样本对总体的估计更加精确，所确定的抽取样本的对象应力求具有代表性）

### （2）确定抽取样本的方法并抽取样本

该校初中三年级的男学生共有 93 人，为使所取样本具有客观性，方法较多（让学生阅读教材中读一读），这里采取编号抽签法.

具体做法是：将 93 名男学生依次编上号码 1, 2, ……, 93，通过抽签得到容量为 60 的样本，再查阅相应的 60 名男学生的身体检查表，抄录其身高数据.

### （3）计算和分析数据，写出实习报告

教师应强调，实习作业与做一般的数学学习题不同，它是完成一项有实际应用价值的数学作业，因而要求数据来源于实际，在整理和分析数据时要一丝不苟，认真仔细，对所得结果负责，以保证所得结论具有参考价值.

对实习报告中的计算平均数，作频率分布表和画频率分布直方图，由学生两人一组在课堂上完成，这对前面所学知识起到复习巩固作用.

#### 实习报告

##### （四）总结、扩展

知识小结：这节课我们学习了完成有关统计的实习作业的一般方法，了解了在初中统计里的实习作业的问题是如何表述，求解如何分步. 实习报告如何设计和填写.

方法小结：完成统计里的实习作业，一般分为三个步骤：

- (1) 确定抽取样本的对象；
- (2) 确定抽取样本的方法并抽取样本；
- (3) 计算和分析数据，写出实习报告.

#### 四、布置作业

把学生分成四人一组，任选 练习中的一道题，教师要具体安排完成实习作业的时间.

#### 五 板书设计