



全国优秀教材二等奖

义务教育教科书

数学

SHUXUE

九年级 下册

$$y = ax^2$$



北京师范大学出版社
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

第一章 直角三角形的边角关系

小明在 A 处仰望塔顶，测得 $\angle 1$ 的大小，再往塔的方向前进 50 m 到 B 处又测得 $\angle 2$ 的大小，根据这些他就求出了塔的高度。你知道他是怎么做的吗？

在直角三角形中，知道一边和一个锐角，你能求出其他边和角吗？

本章我们将借助生活中的实例，探索直角三角形边角之间的关系，并利用三角函数解决生活中一些简单的实际问题。

学习目标

- 探索直角三角形的边角关系，发展几何直观
- 探索 30° 、 45° 、 60° 角的三角函数值
- 学会用计算器解决一些三角函数计算问题
- 用三角函数解决实际问题，发展应用意识

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

B 2

1

锐角三角函数

梯子是我们日常生活中常见的物体.

(1) 在图 1-1 中, 梯子 AB 和 EF 哪个更陡? 你是怎样判断的? 你有几种判断方法?

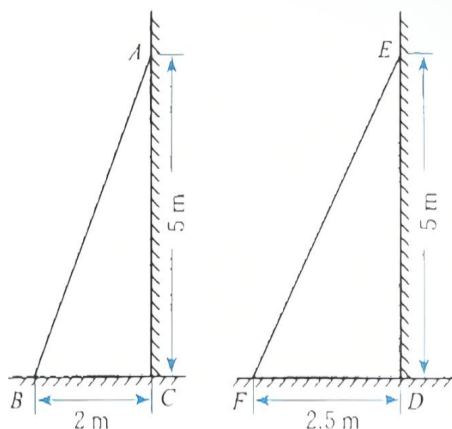


图 1-1

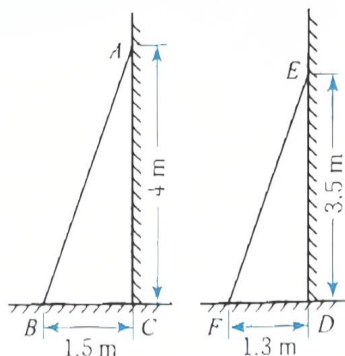


图 1-2

(2) 在图 1-2 中, 梯子 AB 和 EF 哪个更陡? 你是怎样判断的?



想一想

如图 1-3, 小明想通过测量 B_1C_1 及 AC_1 , 算出它们的比, 来说明梯子的倾斜程度; 而小亮则认为, 通过测量 B_2C_2 及 AC_2 , 算出它们的比, 也能说明梯子的倾斜程度. 你同意小亮的看法吗?

(1) 直角三角形 AB_1C_1 和直角三角形 AB_2C_2 有什么关系?

(2) $\frac{B_1C_1}{AC_1}$ 和 $\frac{B_2C_2}{AC_2}$ 有什么关系?

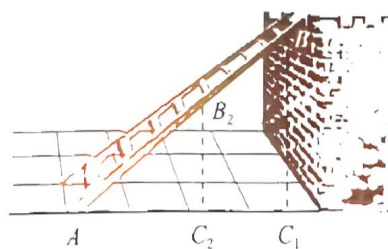


图 1-3



(3) 如果改变 B_2 在梯子上的位置呢? 由此你能得出什么结论?

如图 1-4, 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, 如果锐角 A 确定, 那么 $\angle A$ 的对边与邻边的比便随之确定, 这个比叫做 $\angle A$ 的正切 (tangent), 记作 $\tan A$ ①, 即

$$\tan A = \frac{\angle A \text{ 的对边}}{\angle A \text{ 的邻边}}.$$

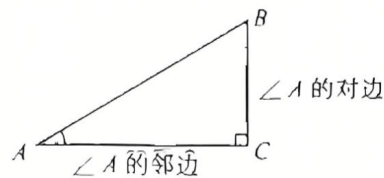


图 1-4

当锐角 A 变化时, $\tan A$ 的值也随之变化.



议一议

在图 1-3 中, 梯子的倾斜程度与 $\tan A$ 有关系吗?



$\tan A$ 的值越大, 梯子越陡.

例1 图 1-5 表示甲、乙两个自动扶梯, 哪一个自动扶梯比较陡?

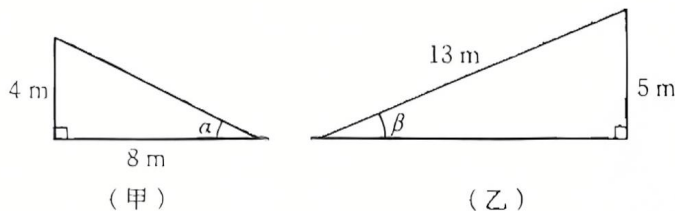


图 1-5

解: 甲梯中,

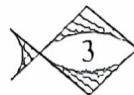
$$\tan \alpha = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}.$$

乙梯中,

$$\tan \beta = \frac{5}{\sqrt{13^2 - 5^2}} = \frac{5}{12}.$$

因为 $\tan \alpha > \tan \beta$, 所以甲梯更陡.

① $\tan A$ 是一个完整的符号, 它表示 $\angle A$ 的正切, 记号里习惯省去角的符号“ \angle ”. 下一课中的 $\sin A$, $\cos A$ 也是这样.



正切也经常用来描述山坡的坡度^❶. 例如, 有一山坡在水平方向上每前进100 m就升高60 m (图 1-6), 那么山坡的坡度就是

$$\tan \alpha = \frac{60}{100} = \frac{3}{5}.$$

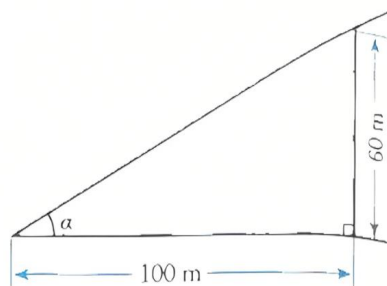
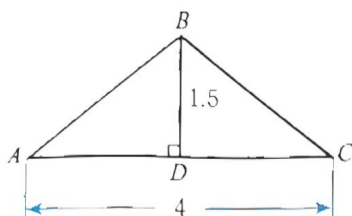


图 1-6

随堂练习

1. 如图, $\triangle ABC$ 是等腰三角形, 你能根据图中所给数据求出 $\tan C$ 吗?



(第 1 题)



(第 2 题)

2. 如图, 某人从山脚下的点 A 走了 200 m 后到达山顶的点 B, 已知点 B 到山脚的垂直距离为 55 m, 求山的坡度 (结果精确到 0.001).



知识技能

- 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, $AC = 5$, $AB = 13$, 求 $\tan A$ 和 $\tan B$.
- 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, $BC = 3$, $\tan A = \frac{5}{12}$, 求 AC .



数学理解

3. 观察你们学校、你家或附近的楼梯, 哪个更陡?

^❶ 坡面的铅直高度与水平宽度的比称为坡度 (或坡比).

