义务教育课程标准实验教材

XINKECHENG
ZIZHUXUEXIZIYUAN

# 新课程自主学习资源

## 数学

九年级下

浙江教育出版社

义务教育课程标准实验教材

# 新课程自主学习资源

## 数学 九年级下




学科主编　吴明华

本册主编　时爱荣

编写人员　李　强　朱建荣　陈盛娟



浙江教育出版社

# 编写说明

《新课程自主学习资源》(数学·九年级下)是与北京师范大学出版社出版的《义务教育课程标准实验教科书·数学》(九年级下册)相配套的教学辅助材料。供九年级下学期使用。

本书的编写集中了多年来教学改革的经验,结合课程三维目标,以"中间地带"理论为基本原则,力求从知识的本质上帮助学生对基础知识与基本技能进行理解与建构,力求知识学习与过程方法学习兼顾;同时,适当拓展,为学生提供自主学习的相关材料,培养学生主动参与、乐于探究、善于交流与合作的能力。

**基本链接** 用题组的形式进行基础知识与基本技能学习,兼顾过程与方法的学习,体现基础性,帮助学生完成基本的学习目标。

**尝试应用** 尝试应用知识与技能解决学科学习与简单的生活实际问题,适当体现与其他学科的联系等,帮助学生初步学会分析与解决问题的方法。

**自主探索** 适当提供一些体现探究性、开放性、设计性等的新颖问题,提供学生自主学习与合作交流的平台。

穿插的一些课题学习,有与当前学习内容相关的,也有与当前学习内容不甚相关的,旨在引入探究性学习的思想,开拓学生的视野,培养学生的研究意识和科学态度。

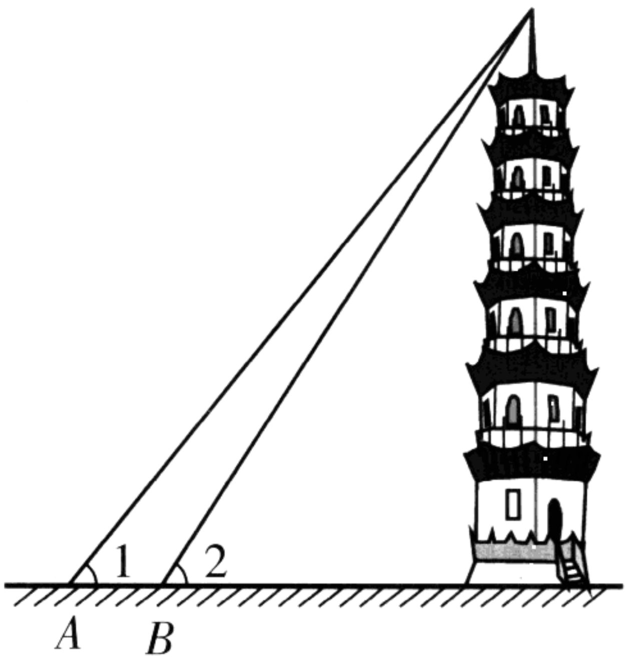
编　者

2005年11月

# 目 录

# 第一章　直角三角形的边角关系

小颖在 $A$ 处仰望塔顶，测得 $\angle 1$ 的大小；再往塔的方向前进 50 米到 $B$ 处，测得 $\angle 2$ 的大小，根据这些数据，她求出了塔的高度.你知道她是怎么做的吗？




我们知道，一个三角形的 6 个基本元素(3 条边和 3 个角)是相互联系的，而直角三角形因为有一个角是直角，它的 6 个基本元素之间是否会有更直接、更简洁的联系呢？在一般的三角形中，只要作一条高就可以构成两个直角三角形，如果我们掌握了直角三角形的边角关系，那么一般三角形的边角关系问题是否也可以间接地解决了呢？

# 1.1 从梯子的倾斜程度谈起(1)

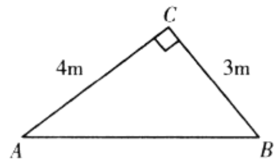
## 基本链接

1. $\tan A$ 的值越__________,梯子越陡.
2. 山坡的坡度=__________.
3. 在 Rt$\triangle ABC$ 中,锐角 $A$ 的对边和邻边同时扩大 100 倍,则 $\tan A$ 的值(　　)

A. 扩大 100 倍　　B. 缩小 100 倍　　C. 扩大 10 倍　　D. 不变

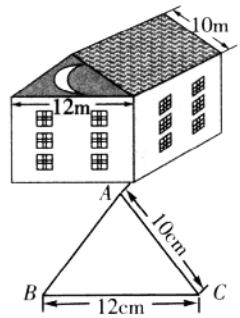
## 尝试应用

4. 求图中 $\tan A$ 的值.



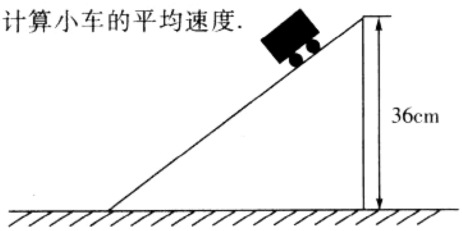

5. 在 Rt$\triangle ABC$ 中,$\angle C = 90°$,$BC = 3$,$\tan A = 0.6$,求 $AC$ 和 $AB$.

6. 如图所示,在传统建筑中,许多屋顶是人字型的并铺红瓦.已知屋顶的坡度超过 1.3 时,瓦片会挂不住.如图是某建筑屋顶的初步设计方案,请根据图中的数据说明该建筑的屋顶能否挂住红瓦.




## 自主探索

7. 如图所示,在"测小车下滑的时间"的实验中,小车从斜坡的顶端滑下.已知一次实验需时 4s,木板的坡度为 $\frac{3}{4}$,请你根据图中的数据计算小车的平均速度.



# 1.1 从梯子的倾斜程度谈起(2)

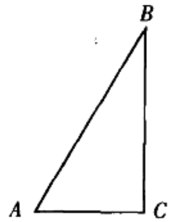
## 基本链接

1. 在 Rt△$ABC$ 中,$\sin A=$ ________,$\cos A=$ ________.
2. $\sin A$ 的值越大,梯子越________;$\cos A$ 的值越________,梯子越陡.

## 尝试应用

3. 如图,在 Rt△$ABC$ 中,$\angle C=90°$.

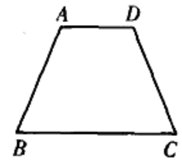
(1) 已知 $AC=5,AB=7$,求 $\sin A,\cos A,\tan A,\sin B,\cos B$ 和 $\tan B$.



(2) 已知 $BC=3,\sin A=0.6$,求 $AC$ 和 $AB$.

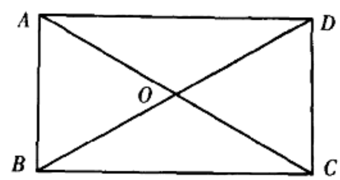
(3) 已知 $AC=8,\cos A=0.8$,求 $BC$.

4. 在梯形 $ABCD$ 中,$AD/\!/BC,AB=DC=13,AD=8,BC=18$.求 $\sin B$ 和 $\tan B$.



## 自主探索

5. 如图,在矩形 $ABCD$ 中,$AB=1,BC=\sqrt{3}$,$AC$ 与 $BD$ 相交于点 $O$,求 $\tan\angle AOB$.



# 1.2　30°,45°,60°角的三角函数值

### 基本训练

1. $\sin 30° =$ ________，　$\tan 45° =$ ________，　$\cos 45° =$ ________，
$\cos 30° =$ ________，　$\sin 45° =$ ________，　$\sin 60° =$ ________.

2. 下列与 $\sin^2 30° + \cos^2 30°$ 相等的是(　　)

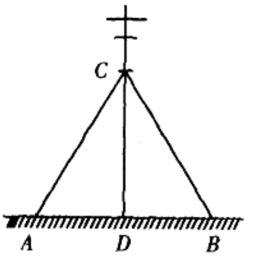
A. $\sin 60° + \cos 60°$　　B. $2(\sin 30° + \cos 30°)$

C. $\sin^2 60°$　　D. $\sin 30° + \cos 60°$

### 尝试应用

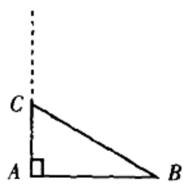
3. 计算：

(1) $\cos^2 45° - \dfrac{1}{\cos 60°} + \sin^2 45°$；　(2) $\dfrac{\sqrt{2}}{2}\sin 45° + \sin 60° - 2\cos 45°$.




4. 如图，在离地面 5m 的 $C$ 处引拉线固定电线杆，拉线和地面成 60°角，则拉线 $AC$ 的长为多少米？

5. 如图，旗杆的上段 $BC$ 被风吹断，顶端 $B$ 着地与地面成 30°角、与旗杆底端 $A$ 相距 4 米，求原旗杆高.




### 自主探索

6. 直角三角形的两条直角边之和为 6cm，面积为 $4\text{cm}^2$，求这个三角形较短边所对的角的余弦.

# 1.3 三角函数的有关计算(1)

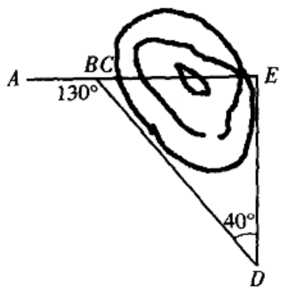
## 基本训练

1. $\sin 50° \approx$ ________,$\tan 80° \approx$ ________,$\cos 20° \approx$ ________,$\sin 24.4° \approx$ ________,$\cos 30°42' \approx$ ________.(结果保留两位有效数字)

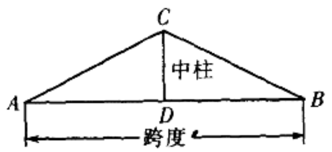
2. 已知 Rt$\triangle ABC$ 中,$\angle C = 90°$,$\angle A = 80°$,斜边 $AB = 5$cm,则 $AC =$ ________cm,$BC =$ ________cm.(结果保留两位有效数字)

## 尝试应用

3. 如图,沿 $AC$ 方向修建高速公路,为了加快工程进度,要在小山的两边同时施工,在 $AC$ 上取一点 $B$,在 $AC$ 外取一点 $D$,使 $BD = 480$m,问开挖点 $E$ 应离点 $D$ 多远,才能使点 $A$,$C$,$E$ 在一条直线上?(结果精确到 0.1m)

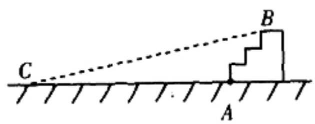



4. 如图,某校自行车棚的人字架为等腰三角形,点 $D$ 是 $AB$ 的中点,中柱 $CD = 1$m,$\angle A = 27°$,求跨度 $AB$ 的长.(结果精确到 0.01m)




## 自主探索

5. 如图,某公园入口处原有三级台阶,台阶的起点为点 $A$,每级台阶高 20cm、深 30cm.现为方便残疾人士,拟将台阶改为斜坡,斜坡的起始点为点 $C$,坡角 $\angle BCA$ 为 12°,求 $AC$ 的长度.(结果精确到 1cm)



## 1.3　三角函数的有关计算(2)

### 基本训练

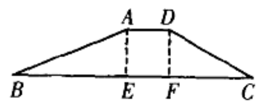
1. $\sin A = 0.6$,则$\angle A \approx$ ______________;$\cos B = 0.8532$,则$\angle B \approx$ ______________;$\tan C = 1.34$,则$\angle C \approx$ ______________.(结果精确到 1°)
2. 在 Rt$\triangle ABC$ 中,$\angle C = 90°$,$AB = 6\text{cm}$,$BC = 2\text{cm}$,则$\angle A \approx$ ________,$\angle B \approx$ ________.
3. 已知某斜坡的坡度为 1:4,则该斜坡的坡角约为__________.(结果精确到 1°)

### 尝试应用

4. 如图所示,某拦水坝的横断面为梯形 $ABCD$,$AD = 5.6$ 米,高 $AE = 8.4$ 米,$CD = 15$ 米,$\angle B$ 的坡度为 1:2.5.

   求(1) 坡角$\angle B$、$\angle C$;(结果精确到 1°)

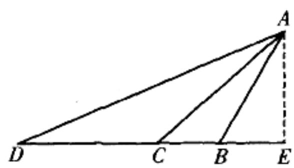
   (2) 斜坡 $AB$ 和坝底 $BC$ 的长.(结果精确到 0.1 米)




5. 11 点时,一艘货轮在海岸观察站的正北方向 10 千米处以每小时 20 千米的速度向正西方向航行,问 14 点时,海岸观察站在货轮的什么方向?(结果精确到 1°)

### 自主探索

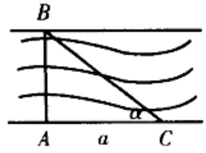
6. 如图,某轮船在海上以 20 海里/时的速度匀速向正西方向航行,8:00 在 $B$ 点测得小岛 $A$ 在北偏东 30°的方向;船继续向正西方向航行,9:00 到达 $C$ 点,此时测得小岛 $A$ 在北偏东 49°的方向;如果轮船继续向正西方向航行,并于 11:00 到达 $D$ 点,则此时小岛 $A$ 在北偏东多少度的方向?(结果精确到 1°)



# 1.4 船有触礁的危险吗

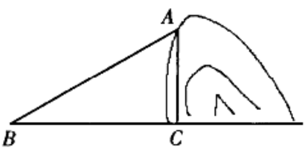
## 基本链接

1. 如图，为了测量河两岸 $A$，$B$ 两点间的距离，在与 $AB$ 垂直的方向上取点 $C$，测得 $AC=a$，$\angle ACB=\alpha$，则 $AB$ 等于（　　）




A. $a\cdot\sin\alpha$　　B. $a\cdot\cos\alpha$　　C. $a\cdot\tan\alpha$　　D. $\dfrac{a}{\tan\alpha}$

2. 在高出海平面 100 米的山上的点 $A$，看到船 $B$ 的俯角为 30°，则船与山脚的水平距离为（　　）

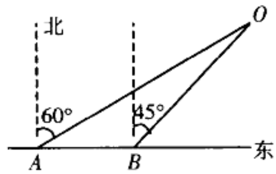



A. 50 米　　B. 200 米

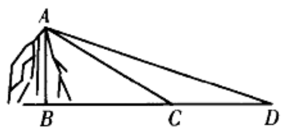
C. $100\sqrt{3}$ 米　　D. $\dfrac{100}{3}\sqrt{3}$ 米

## 尝试应用

3. 某船由西向东航行，在点 $A$ 处测得小岛 $O$ 在北偏东 60° 的方向；船航行了 10 海里后到达点 $B$，这时测得小岛 $O$ 在北偏东 45° 的方向. 由于以小岛 $O$ 为圆心、16 海里为半径的范围内有暗礁，如果该船不改变航向继续航行，有没有触礁的危险？

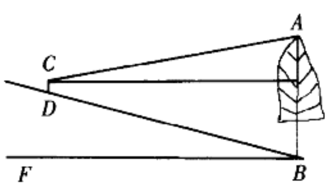



4. 进行军事演习时，某部队于海拔 600 米的某海岛顶端 $A$ 处设立了一个观察点（如图）. 9 时，观察员发现“红方 $C$ 舰”“蓝方 $D$ 舰”与该岛恰好在一条直线上，并测得“红方 $C$ 舰”的俯角为 30°，“蓝方 $D$ 舰”的俯角为 20°，请求出此时 $C$，$D$ 两舰之间的距离.（结果精确到 1 米）




## 自主探索

5. 如图，山脚下有一棵树 $AB$，小明从点 $B$ 沿山坡向上走 50 米到达点 $D$，用高为 1.5 米的测角仪 $CD$ 测得树顶的仰角为 10°. 已知，山坡的坡角为 15°，求树 $AB$ 的高.（结果精确到 0.1 米）



# 1.5 测量物体的高度

### 基本链接

1. 若地面上的甲看到山上的乙的仰角为 20°，则乙看到甲的俯角为__________.
2. 长为 $a$ 的标杆直立在水平地面上，当阳光与标杆的影子所成的锐角等于 $\alpha$ 时，标杆的影长等于__________.

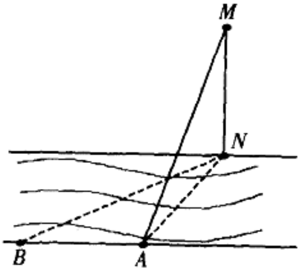
### 尝试应用

3. 请你与同学一起测量学校里最高的物体（如旗杆、教学楼等），并填写下面的活动报告.

| 课　　题 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 测量工具 | | | | |
| 测量示意图 | | | | |
| 测量数据 | 测量项目 | 第一次 | 第二次 | 平均值 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| 计算过程 | | | | |
| 计算结果 | | | | |
| 活动感受 | | | | |
| 参加人员 | | | | |

### 自主探索

4. 为了测量河的北岸上的电线杆 $MN$ 的高度，小明在河南岸，电线杆的正南方的 $A$ 点测得电线杆顶点 $M$ 的仰角 $\angle MAN$ 为 60°，再在点 $A$ 的正西方距点 $A$ 100米的 $B$ 处测得 $\angle NBA$ 为 45°，求电线杆的高 $MN$.



# 第二章　二次函数

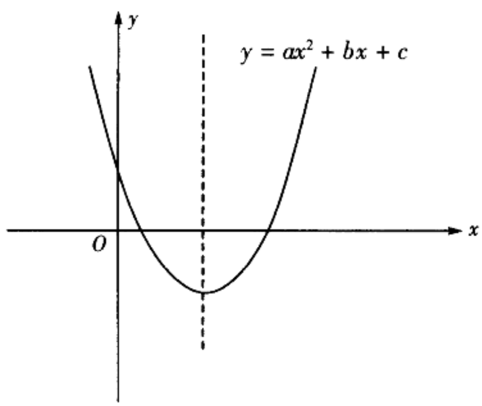
2 000 多年前,古希腊有位著名的科学家,名叫阿基米德(公元前 287~公元前 212 年),他对杠杆很有研究,曾根据杠杆原理制造出许多工具和武器.当他晚年时,他的家乡——叙拉古城被强大的罗马帝国包围.在城中的阿基米德,充分运用他的智慧和才能,发明了许多特种武器,给敌人以很大的杀伤.罗马军队久攻不下,不得不放弃强攻而转为封锁.后来,叙拉古城由于弹尽粮绝,才被罗马军队占领.

据传说,在保卫叙拉古城的最后一天,阿基米德看到在城堡的一角,几名士兵正用一根既重又长的杠杆移动一块大石头,准备用来消灭入侵的敌人.杠杆的一端放在墙孔里,在杠杆上靠墙不远的地方吊着一块巨大的石头;另一端有几个士兵正用力地移动着.阿基米德好像突然想起什么似的,高声喊道:"不要用那么长的杠杆,换一根短的!"士兵们惊呆了,回答道:"用短杠杆怎么行?你老人家的杠杆原理不是说要加长动力臂才会省力吗?"

为什么阿基米德突然想到要换一根短杠杆呢?这是否真有道理呢?诚然,加长动力臂省力,但是,人们消耗的力将随着杠杆的加长而增加.那么,究竟采用多长的杠杆才最省力呢?

同学们,如果你对上面的问题有兴趣,通过对本章知识的学习以后,相信你能解决上面的问题.

本章我们将学习二次函数知识,解决与二次函数有关的问题.



## 2.1 二次函数所描述的关系

### 基本链接

1. 下列函数中(其中 $x$ 是自变量),属于二次函数的是________________.

①$y=x$　　②$y=-x^2$　　③$y=x+3^2$　　④$y=1+2x+3x^2$

2. 正方形的边长为 $x$ cm,面积为 $y$ cm²,则 $y$ 与 $x$ 之间的函数关系式为__________,它是一个__________函数.

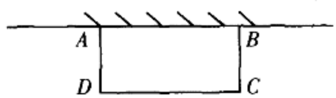
### 尝试应用

3. 直角三角形两条直角边的和为 10cm,其中一条直角边长 $x$ cm,求这个直角三角形的面积 $S$(cm²)与 $x$(cm)之间的函数关系式.

4. 某服装店销售某品牌服装,据市场预测,如果每件衣服的价格为 100 元,每天可销售 50 件;价格每降低 1 元,则每天可多销售 5 件.设价格降低 $x$ 元,每天的销售收入为 $y$ 元,求 $y$ 与 $x$ 之间的函数关系式.

### 自主探索

5. 张伯伯要建一个鸡舍养鸡,他用 30 米长的竹篱笆一面靠墙围成一个长方形场地,如图所示.设与墙面平行的一边 $CD$ 长 $x$ 米,长方形场地的面积为 $y$ 平方米.




(1) 求 $y$ 与 $x$ 之间的函数关系式.

(2) 填写表格,并探究当 $x$ 为何值时,鸡舍的面积最大?

| $x$/米 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|
| $y$/平方米 | | | | | |

## 2.2 结识抛物线

基本题组

1. 二次函数 $y=x^2$ 的图象是________,它与 $x$ 轴的交点坐标为________.当 $x<0$ 时,$y$ 随 $x$ 的增大而________;当 $x>0$ 时,$y$ 随 $x$ 的增大而________.
2. 二次函数 $y=x^2$ 的图象与二次函数 $y=-x^2$ 的图象关于________对称.

尝试应用

3. 已知二次函数 $y=(m-1)x^2+m^2-m$,当 $m$ 为何值时,它的顶点在原点.

4. 作出二次函数 $y=-x^2$ 的图象,根据图象填空.
   (1) 抛物线 $y=-x^2$ 位于第________象限,它与 $x$ 轴的交点坐标是________,与 $y$ 轴的交点坐标为________.
   (2) 当 $x>0$ 时,$y$ 的值随 $x$ 的增大而________;当 $x<0$ 时,$y$ 的值随 $x$ 的增大而________.
   (3) 抛物线的顶点坐标是________;当 $x=$________时,函数的最大值为________;抛物线的对称轴是________;抛物线的开口方向________.

自主探索

5. 画出函数 $y=x^2$ 的图象,并根据图象回答下列问题.
   (1) 当 $x=2,2.4,-1.7$ 时,求 $y$ 的值.(结果精确到0.1)
   (2) 当 $y=2,5.8$ 时,求 $x$ 的值.(结果精确到0.1)
   (3) 最低点的坐标.

# 2.3 刹车距离与二次函数

### 基本链接

1. 函数 $y = ax^2$ 的图象与 $a$ 无关的是(　　)

A. 开口方向　　B. 开口大小　　C. 最高点的坐标　　D. 对称轴

2. 抛物线 $y = -2x^2 + 3$ 的对称轴是__________,顶点坐标是__________.

### 尝试应用

3. 写出二次函数 $y = -4x^2 + 1$ 的图象与二次函数 $y = -4x^2 - 1$ 的图象的相同点与不同点.

4. 先在同一坐标系中画出下列二次函数:$y = -2x^2$,$y = \frac{1}{2}x^2 - 2$,$y = \frac{1}{2}x^2 + 3$,$y = -\frac{1}{2}x^2 - 2$ 的图象,再完成下面的表格.

| 二次函数 | 开口方向 | 对称轴 | 顶点坐标 |
|---|---|---|---|
| $y = -2x^2$ | | | |
| $y = \frac{1}{2}x^2 - 2$ | | | |
| $y = \frac{1}{2}x^2 + 3$ | | | |
| $y = -\frac{1}{2}x^2 - 2$ | | | |

### 自主探索

5. 如图,已知抛物线 $y = ax^2$ 上的点 $D$,$C$ 与 $x$ 轴上的点 $A(-5,0)$,$B(3,0)$ 构成平行四边形 $ABCD$,$DC$ 与 $y$ 轴交于点 $E(0,6)$,求抛物线 $y = ax^2$ 的函数关系式.