新课标教材（北师大版）

同步学案

黄冈兵法

黄冈市教学创新课题组 编写

八年级数学 上

陕西师范大学出版社

新课标教材（北师大版）

同步学案

黄冈兵法

主　编　张国恩

编　者　徐正华　胡　平　王昌咏　张光军
舒仲友　张三应　赵言辉　祝友明
夏松泉　殷佑春　万其英　杨安平
陈粹媛　黄金花　刘福松

八年级数学 上

陕西师范大学出版社

图书代号:JF3N0129

图书在版编目(CIP)数据

黄冈兵法·八年级数学(上)·新课标北师大版/张国恩编．－西安:陕西师范大学出版社,2003.7

ISBN 7－5613－2668－8

Ⅰ．黄…　Ⅱ．张…　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(2001)第 036797 号

责任编辑 陈爱姿　　**责任校对** 陈焕斌　　**装帧设计** 徐明

出版发行:陕西师范大学出版社

(西安市南郊　陕西师大 120 信箱　邮编 710062

http://www.snuph.com　　E－mail:if－centre@snuph.com)

印　　制:陕西师范大学印刷厂

开本 850×1168　1/32　　印张 12.25　　插页 2　　字数 376 千

版次印次:2003 年 7 月第 1 版　　2003 年 7 月第 1 次印刷

定　　价:15.00 元

开户行:光大银行西安南郊支行　账号:0303070－00330004695

读者购书、书店添货或发现印装问题,请与本社营销中心联系、调换。

电　话:(029)5307864　5233753　5251046(传真)

我们追求什么

——代出版说明

先说书名　这是一套依据人教版试用修订本教材编写的同步导学丛书。之所以叫"兵法"，表达了我们始终如一的追求：要拿出行军打仗的勇气和态度去对待学习与考试。中考是一场没有硝烟的战争，是人生最关键的一道坎，其残酷性与艰巨性往往只有当事者心知肚明，难以与外人启齿。能否打赢中考这一仗，得看装备精良与否。最好的装备，便是能够全方位、多角度提供学习方法、最实用攻关战略和最佳训练方案的"锦囊妙计"。古之战将有《孙子兵法》，所向披靡，战无不胜，攻无不克；而今学子有《黄冈兵法》，胜券在握，胸有成竹，必成硕果。

再说黄冈　湖北省黄冈市位于长江之滨，山清水秀，人杰地灵。历史上黄冈人因讲究兵法，涌现了共和国几百名将军，被称为"将军之乡"；因讲究教学之道，出现了李四光、闻一多等科学家和文学家，有"教授县"的美誉。近十几年来，黄冈人追求高效率的教育质量，每年考入北大、清华、中科大、复旦等名校的学生数以百计。黄冈中学的升学率几乎百分之百，上重点线90%以上。在国际奥林匹克竞赛中，黄冈中学取得了数、理、化八枚金银牌的辉煌战绩。黄冈严谨科学的教学方法和应考训练方法日益引起普遍关注。对于广大黄冈中考考生来说，能够考取黄冈中学，当然无尚光荣。本丛书在解题的难度与可信度上便是以考取黄冈中学和市属重点中学为标高而设计的。其典型性具有放之全国而普遍适用的效果与价值。

新教材　新学法　新课程的教与学是一个新课题，每个学生必须直面挑战与考验。黄冈人勇于探索、追求，独创了"创设生活意境一提出现实问题一探究知识规律一解决实际问题"的教学方法，倡导学生主动参与、乐于探究、勤于动手的学习方式，促进学生多

方面发展。丛书根据国家教育部颁布的七、八、九年级各学科课程标准和配套教材，突出知识、能力、素质三元合一教学模式，建构全新的“方法、实践、创新”三位一体的教学理念，侧重学法指导，启迪思维方法。训练题的设计，体现“精、活、新、准”的原则，一课一练，分层递进，既有课内“基础能力测试”，又有原创性的“发展思维创新”训练。让学生练在关键点上，澄清概念。在练中掌握规律，思路清晰；在练中产生灵感，提高素质，完成知识向能力的成功过渡。

突破传统模式　引领教辅潮流　《黄冈兵法》是我社的品牌图书，自出版以来连年畅销，荣获全国优秀教育图书奖和全国优秀畅销书奖。几年来，经过全国几百所中学教学效果检查，一致反映该丛书以教法独特、学法成功、中考试题命中率高的特点，一跃成为全国教辅名牌。在一片赞誉声中，丛书策划人和作者们并没有沾沾自喜，而是深入到全国数十所普通中学调研，听取意见和建议。今年，我们集中了黄冈一代名师群策群力，根据国家课程改革的逐渐深入和新课标、新课堂、新测试模式等问题，进行了专题讨论，并根据各科特点制订了同步学习的应对方案，其精华已经完全融入《黄冈兵法》丛书。我们有理由信赖她，并将其推广到全国。我们的追求是以《黄冈兵法》为火种，点燃全国各地中学生创新思维的火把；创立教辅名牌，修建一条通向名牌中学的高速公路。

请记住黄冈兵法要诀：

每个人的潜能远远超过已经实现的那一半
你的大脑就像一个沉睡的巨人
成功的关键在于需要火种去点燃
《黄冈兵法》——采集火种的奥林匹斯山

如果你对本书满意，请告诉你的同学与老师
如果你不满意，请告诉我们——你最诚恳的朋友

《黄冈兵法》策划组

MU LU 目录

第一章 勾股定理

1.1 探索勾股定理

知能转化导引 1. 通过观察、归纳，猜想探索勾股定理，体验由特殊到一般的探索数学问题方法和过程.

2. 通过用拼图的方法验证勾股定理，体会数形结合解决数学问题的思想.

3. 掌握勾股定理：直角三角形两直角边的平方和等于斜边的平方. 即 $a^2+b^2=c^2$，并能运用勾股定理解决一些实际问题.

能力升级捷径 【例 1】 (1) 观察 1－1－1，图 1－1－2，并填写下表：

	A 的面积（单位面积）	B 的面积（单位面积）	C 的面积（单位面积）
图 1－1－1			
图 1－1－2			

(2) 三个正方形 A、B、C 的面积之间有什么关系？

(3) 三个正方形围成一个直角三角形的三边长度之间存在什么关系？

学点 用拼图的方法验证勾股定理.

解答 (1) 由图中拼正方形的块数可知：

	A 的面积（单位面积）	B 的面积（单位面积）	C 的面积（单位面积）
图 1-1-1	16	9	25
图 1-1-2	4	9	13

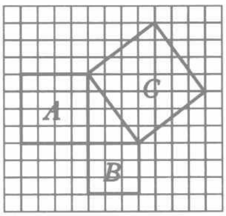


图 1-1-1

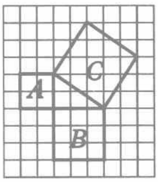


图 1-1-2

(2) 三个正方形 A、B、C 的面积关系有：$S_A+S_B=S_C$

(3) 三个正方形围成一个直角三角形的三边长度之间关系：

直角三角形两直角边的平方和等于斜边的平方.

技巧点　用拼图的方法计算三个正方形面积，注意用对称割补的方法将不完整空格补齐，便于计数面积.

同类变式

求下图中字母所代表的正方形的面积.

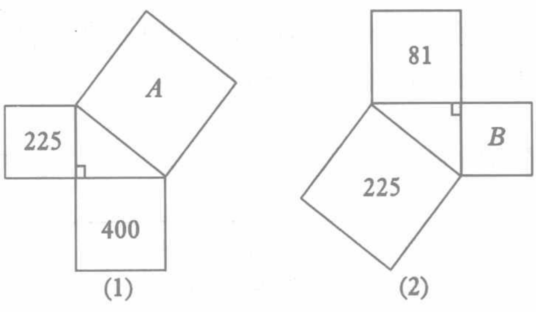


图 1-1-3

解：图 1-1-3(1) 中，$S_A=225+400=625$

图 1-1-3(2) 中，$S_B=225-81=64$

思维延伸

求出下列直角三角形中未知边的长度

解：由直角三角形勾股定理可求：

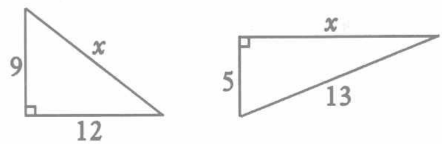
在图 1－1－4(1)中，$x^2 = 9^2 + 12^2 = 81 + 144 = 225$

$\therefore x = 15$

在图 1－1－4(2)中，$\because \quad x^2 + 3^2 = 13^2$

$\therefore \quad x^2 = 13^2 - 5^2 = 169 - 25 = 144$

$x = 12$



(1)　　(2)

图 1－1－4

【例 2】 已知，如图 1－1－5，$\angle ABD = \angle C = 90°$，$AC = BC$，$\angle DAB = 30°$，$AD = 12$，求 BC 的长．

学点 运用勾股定理和直角三角形的性质定理求线段．

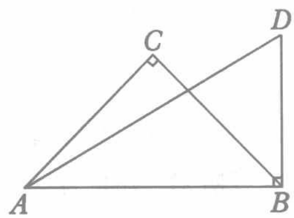


图 1－1－5

解答 $\because \quad \angle ABD = 90°, \angle DAB = 30°, AD = 12$

$\therefore \quad BD = \frac{1}{2}AD = 6$，由勾股定理：

$AB^2 = AD^2 - BD^2 = 12^2 - 6^2 = 108$

在 Rt$\triangle ABC$ 中，$\angle C = 90°$，$AC = BC$，

$\therefore \quad AC^2 + BC^2 = AB^2 \qquad \therefore \quad BC^2 = \frac{1}{2}AB^2 = \frac{1}{2} \times 108 = 54$

$\therefore \quad BC = 3\sqrt{6}$．

发散点 在运用勾股定理解题时，应充分运用直角三角形的性质：直角三角形中 30°所对的直角边等于斜边的一边．

同类变式

如图 1－1－6，在$\triangle ABC$ 中，$\angle C = 90°$，$CD \perp AB$，垂足为 D，$\angle B = 60°$，$BD = 1$，求 AC 的边长．

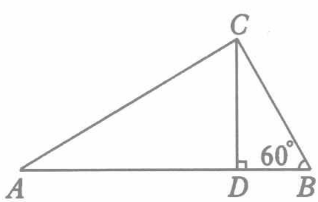


图 1－1－6

解：在 Rt$\triangle BDC$ 中，$\because \quad \angle B = 60°$，

$\therefore \quad \angle BCD = 30°$，

$\therefore \quad BC = 2BD = 2$

在 Rt$\triangle ABC$ 中，$\angle A = 90° - \angle B = 30°$

$\therefore \quad AB = 2BC = 4$，

∴　$AC=\sqrt{AB^2-BC^2}=\sqrt{16-4}=2\sqrt{3}$.

思维延伸

如图 1-1-7，$\triangle ABC$ 中，$\angle C=90°$，$\angle 1=\angle 2$，$CD=1.5$，$BD=2.5$，求 AC 的长.

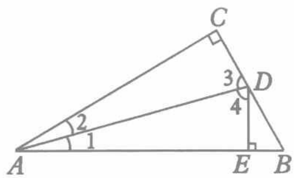


图 1-1-7

解：过点 D 作 DE 垂直 AB 于 E，如图 1-1-7，

∵　$\angle 1=\angle 2$，$\angle C=90°$，

∴　$CD=DE$（角平分线上的点到角两边距离相等）

∵　$\angle 2+\angle 3=90°$，$\angle 1+\angle 4=90°$

∴　$\angle 3=\angle 4$，

∴　$\triangle ACD\cong\triangle AED$

∴　$AC=AE$

在 Rt$\triangle BDE$ 中，$BD^2=DE^2+EB^2$

∴　$EB=\sqrt{BD^2-DE^2}=\sqrt{2.5^2-1.5^2}=2$

在 Rt$\triangle ACB$ 中，$AB^2=AC^2+BC^2$　　∴$(AE+EB)^2=AC^2+BC^2$

∴　$(AC+2)^2=AC^2+16$　　∴　$AC=3$

【例 3】 作长为$\sqrt{2}$,$\sqrt{3}$,$\sqrt{5}$的线段

学点　利用勾股定理，作出长为$\sqrt{n}$的线段.

解答　作法：1. 作直角边长为 1(单位长)的等腰直角三角形 ACB(图 1-1-8)；

2. 以斜边 AB 为一直角边，作另一直角边长为 1 的直角三角形 ABB_1；

3. 顺次这样作下去，最后作到直角三角形 AB_2B_3，这时斜边 AB、AB_1、AB_2、AB_3 的长度就是$\sqrt{2}$,$\sqrt{3}$,$\sqrt{4}$,$\sqrt{5}$.

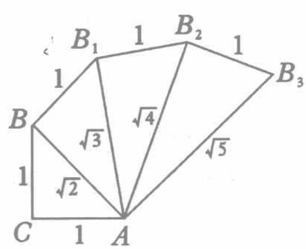


图 1-1-8

证明：根据勾股定理，在 Rt$\triangle ABC$ 中，

$AB^2=AC^2+BC^2=1^2+1^2=2$

∵　$AB>0$

∴　$AB=\sqrt{2}$

其他同理可证.

技巧点　求作长为$\sqrt{n}$的线段：就是利用勾股定理先作出两直角边 1 和$\sqrt{n-1}$，则斜边就是所求作的线段$\sqrt{n}$($n\geqslant 3$).

同类变式

已知线段 a，如图 1－1－9，求作：线段$\sqrt{5}a$.

解：作法：(1) $\angle xCy=90°$，(如图 1－1－10)

(2) 在射线 Cx 上截取 $CB=a$，在射线 Cy 上截取 $CA=2a$；

(3) 连结 AB，则 $AB=\sqrt{5}a$

1－1－9

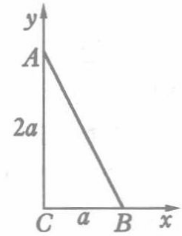


图 1－1－10

思维延伸

用尺规作线段 AB，使 $AB=\sqrt{7}$.

解：作法：(1) 作直角边长为 1(单位长)的等腰直角三角形 ACB_1(图 1－1－11)

(2) 以斜边 AB_1 为一直角边，作另一直角边长为 1 的直角三角形 AB_1B_2；

(3) 以斜边 AB_2 为一直角边，作另一直角边长为 2 的直角三角形 AB_2B.斜边 AB 就是$\sqrt{7}$.

证明：根据勾股定理

在 $Rt\triangle AB_2B$ 中

$AB^2=2^2+(\sqrt{3})^2=4+3=7$

$\because\ AB>0$

$\therefore\ AB=\sqrt{7}$

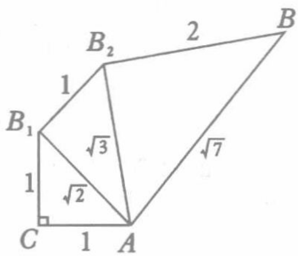


图 1－1－11

【例 4】 如图 1－1－12，在四边形 $ABCD$ 中，$AB=2$，$CD=1$，$\angle A=60°$，$\angle B=\angle D=90°$，求四边形 $ABCD$ 的面积.

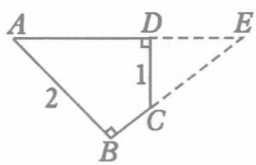


图 1－1－12

学点 运用勾股定理求图形面积.

解答 延长 AD、BC 且交于 E 点.

$\because\ \angle B=90°,\angle A=60°$

$\therefore\ \angle E=30°$

在 $Rt\triangle CDE$ 中，$\angle CDE=90°$，$CD=1$，则 $CE=2$，

$DE=\sqrt{CE^2-CD^2}=\sqrt{2^2-1^2}=\sqrt{3}$，$S_{\triangle CDE}=\frac{1}{2}\times\sqrt{3}\times1=\frac{\sqrt{3}}{2}$

在 $Rt\triangle ABE$ 中，$\angle ABE=90°$，$AB=2$，$\angle A=60°$，则 $AE=4$，$BE=$

$\sqrt{AE^2 - AB^2} = \sqrt{4^2 - 2^2} = 2\sqrt{3}$, $S_{\triangle ABE} = \frac{1}{2} \times 2 \times 2\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$

$\therefore \quad S_{四边形} = S_{\triangle ABE} - S_{\triangle CDE}$

$= 2\sqrt{3} - \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{3}{2}\sqrt{3}$

技巧点　求不规则图形的面积，关键是将其转化为规则图形（如直角三角形、正方形），运用勾股定理求出相应线段再用面积法求解.

同类变式

在四边形 $ABCD$ 中，如图 1－1－13，$AB \perp BC$，$AD \perp DC$，$\angle A = 135°$，$BC = 6$，$AD = 2\sqrt{3}$，求四边形 $ABCD$ 的面积.

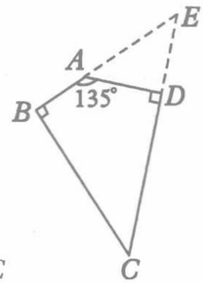


图 1－1－13

解：延长 BA、CD 交于 E 点

$\because \quad \angle BAD + \angle DAE = 180°$，$\angle BAD = 135°$

$\therefore \quad \angle DAE = 45°$，又 $\because \quad AD \perp DC$

$\therefore \quad \angle E = 45°$，$AD = DE = 2\sqrt{3}$

$S_{\triangle ADE} = \frac{1}{2} AD \cdot DE = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 2\sqrt{3} = 6$

在 Rt$\triangle CBE$ 中，$\because \quad \angle E = 45°$，$\therefore \quad \angle C = 45°$，$\therefore BC = BE = 6$

$S_{\triangle CBE} = \frac{1}{2} \times 6 \times 6 = 18$

$\because \quad S_{四边形ABCD} = S_{\triangle CBE} S_{\triangle DAE} = 18 - 6 = 12$.

思维延伸

如图 1－1－14，三角形 ABC 为等腰直角三角形，$AB = AC$，D 为斜边 BC 的中点，E、F 分别为 AB、AC 边上的点，且 $DE \perp DF$，若 $BE = 12$，$CF = 5$，求 $\triangle DEF$ 的面积.

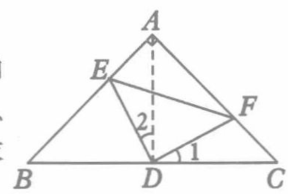


图 1－1－14

解：连 AD，由于 D 为等腰直角三角形斜边的中点，则 $AD = BD = DC$，且 $AD \perp BC$，

$\because \quad DE \perp DF$，$\therefore \quad \angle 1 + \angle ADF = \angle 2 + \angle ADF = 90°$

$\therefore \quad \angle 1 = \angle 2$（同角的余角相等）

又 $\because \quad \angle BAD = \angle C = 45°$

$\therefore \quad \triangle ADE \cong \triangle CDF$（ASA）

$\therefore \quad ED = DF$，$AE = CF = 5$，

故 $AF = BE = 12$，

在 Rt△AEF 中,由勾股定理得

$EF=\sqrt{AE^2+AF^2}=\sqrt{5^2+12^2}=13$

而等腰直角形△DFE 斜边上的高为$\frac{1}{2}EF$

$\therefore\quad S_{\triangle DEF}=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times EF^2=\frac{13^2}{4}=42\frac{1}{4}$(平方单位)

方法技巧探究

1. 记住点:勾股定理:$a^2+b^2=c^2$(a、b 为直角边,c 为斜边).

2. 注意点:勾股定理左边是两直角边长的平方和而不是和的平方.

3. 易错点:利用勾股定理解题一定要找准斜边、直角边.

4. 发散点:勾股定理常与直角三角形的其他性质、等腰三角形的性质等知识综合运用;直角三角形中作辅助线的目的一般来说就是构造直角三角形,便于应用勾股定理.

【想一想】

要登上 12 m 高的建筑物,为安全起见,需使梯子的底端离建筑物 5 m,至少需要多长的梯子?

【议一议】

有一根 70 cm 的木棒,要放在长、宽、高分别是 50 cm、40 cm 和 30 cm 的木箱中,能放进去吗?

【试一试】

如图 1－1－15,A、B 是笔直公路 l 同侧的两个村庄,且两个村庄到公路的距离分别为 300 m 和 500 m,两村庄之间距离为 $200\sqrt{10}$ m,现要在公路上建一汽车停靠点,使两村到停靠点的距离之和最小.问最小值是多少?

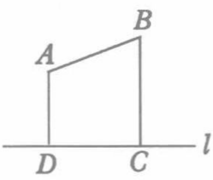


图 1－1－15

基础能力训练

一、填空题

1. △ABC 中,$\angle C=90°$,$\angle A=30°$,则 $a:b:c=$______.

2. 在△ABC 中,$\angle C=90°$,$\angle A$,$\angle B$,$\angle C$ 所对的边分别为 a、b、c.

(1) 若 $c=10$,$a:b=3:4$,则 $a=$______;$b=$______.

(2) 若 $a=b$,$c^2=m$,则 $a^2=$______.

(3) 若 $c=61$,$a=60$,则 $b=$______.

3. $\triangle ABC$ 中，$\angle C=90°$，$AB=12$，$AC=BC$，则 $BC=$______.

4. $\triangle ABC$ 中，AD 垂直 BC 于 D，$AB=AC=2AD=a$，则 $S_{\triangle ABC}=$______.

5. 一轮船以 16 海里/时的速度离开 A 港向东南方向航行，另一艘轮船同时以 12 海里/时的速度离开 A 港向西南方向航行，经过 1.5 h 后它们相距______海里.

二、选择题

6. 直角三角形两直角边分别为 5 cm，12 cm，其斜边上的高为(　　)

A. 6 cm　　B. 8 cm　　C. $\frac{80}{13}$　　D. $\frac{60}{13}$

7. 一个长方形的长是宽的 2 倍，其对角线的长是 5 cm，则它的长是(　　)

A. 2.5 cm　　B. $\frac{\sqrt{5}}{2}$ cm　　C. $2\sqrt{5}$ cm　　D. $\sqrt{5}$ cm

8. 正方形的面积是$\frac{2}{5}$，它的对角线长是(　　)

A. $\frac{2}{5}\sqrt{5}$　　B. $\frac{1}{5}\sqrt{2}$　　C. $\frac{4}{5}$　　D. $\frac{1}{5}\sqrt{10}$

9. 等腰三角形底边上的高为 8，周长为 32，则三角形的面积为(　　)

A. 56　　B. 48　　C. 40　　D. 32

10. 如图 1－1－16，长方形 $ABCD$ 中，$AB=3$，$BC=4$，若将该矩形折叠，使 C 点与 A 点重合，则折痕 EF 的长为(　　)

A. 3.74　　B. 3.75

C. 3.76　　D. 3.77

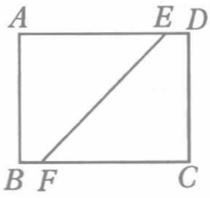


图 1－1－16

三、解答题

11. 如图 1－1－17，在$\triangle ABC$ 中，$AB=20$ cm，$AC=13$ cm，BC 边上的高 $AD=12$ cm，求 BC 的长.

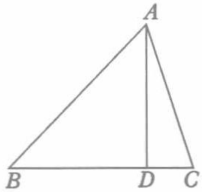


图 1－1－17

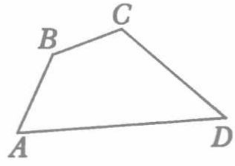


图 1－1－18

12. 如图 1－1－18 所示，四边形 $ABCD$ 中，$\angle ABC=135°$，$\angle BCD=120°$，$AB=\sqrt{6}$，$BC=5-\sqrt{3}$，$CD=6$，求 AD 的长.

新课标同步学案

13. 如图 1-1-19，在四边形 $ABCD$ 中，$\angle BAD=90^\circ$，$\angle CBD=90^\circ$，$AD=4$，$AB=3$，$BC=12$，求正方形 $DCEF$ 的面积.

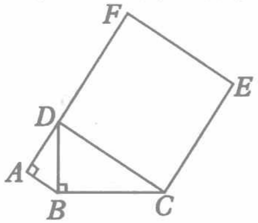


图 1-1-19

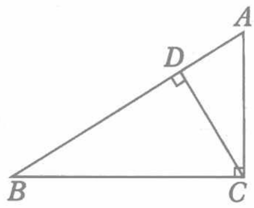


图 1-1-20

14. 如图 1-1-20，Rt△ABC 中，$\angle ACB=90^\circ$，CD 是高，求证：$AD^2+BD^2+2CD^2=AB^2$.

15. 如图 1-1-21，铁路上 A、B 两点相距 25 km，C、D 为两村庄，DA 垂直 AB 于 A，CB 垂直 AB 于 B，已知 $DA=15$ km，$CB=10$ km，现在要在铁路 AB 上建一个土特产品收购站 E，使得 C、D 两村到 E 站的距离相等，则 E 站应建在距 A 站多少千米处？

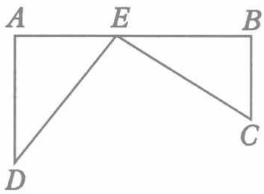


图 1-1-21

发展思维训练

16. 一架长 2.5 m 的梯子，斜放在墙上（如图 1-1-22），梯子的底部 B，离墙脚 O 的距离是 0.7 m，在梯子的顶部 A 向下滑 0.4 m 时，梯子的底部向外移动多少米？

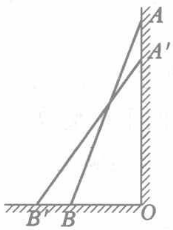


图 1-1-22

17. 小明的叔叔家承包了一个矩形养鱼池，已知其面积为 48 m^2，其对角线长为 10 m，为建起栅栏，要计算这个矩形养鱼池的周长，你能帮助小明算一算吗？

18. 图 1-1-23(1) 的四个全等三角形可以拼成图 1-1-23(2) 中的图形，这个图形是我国古代数学家构思的，称为“弦图”. 你能利用图中 a、b、c 的关系验证 $c^2=a^2+b^2$ 吗？请将你的验证过程与同学进行交流.

19. 如图 1-1-24，A、B 两点都与平面镜相距 4 m，且 A、B 两点相距 6 m，一束光由 A 点射向平面镜反射之后恰巧经过 B 点，求 B 点到入射点距离.