

小学生数学训练营系列

小学生奥数

训练营

XIAOXUESHENG
AOSHUXUNLIANYING

· 提供最有效的奥数训练 ·

5 年级



居海霞 主编

居海霞，全国优秀畅销书作者，小学高级教师，学科带头人，骨干教师。主编出版的数学、奥数等十余类图书深受广大读者的欢迎。

陕西师范大学出版社

小学生数学训练营系列

小学生奥数

训练营

XIAOXUESHENG
AOSHUXUNLIANYING

· 提供最有效的数学训练 ·

总策划 陈晓冰

执行主编 居海霞

本册主编 季丽娟

编委 张晓阳 居海霞 陈峰 张红明

朱建彬 瞿燕 谢红芳 徐玲玲

杨春 蔡旅宇 张旭娟

5 年级

陕西师范大学出版社

图书代号:JF9N0681

图书在版编目(CIP)数据

小学生奥数训练营·五年级 / 居海霞主编. —西安:陕西师范大学出版社, 2009. 7

ISBN 978 - 7 - 5613 - 4741 - 6

I. 小… II. 居… III. 数学课—小学—习题 IV. G624. 505

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 108774 号

责任编辑 李 岩

责任校对 任志英

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 邮政编码 710062)

<http://www.snupg.com> E-mail: composition@snnup.net

印 制: 潼关县印刷厂

开本 787mm × 1092mm 1/16 印张 9.5 字数 180 千

版次印次: 2009 年 7 月第 1 版 2009 年 7 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 5613 - 4741 - 6

定 价: 12.80 元

开户行: 光大银行西安电子城支行 账号: 0303080 - 00304001602

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) 85251157 传真: (029) 85307636

前言



放飞思维的翅膀

“数学是思维的体操。”衡量一个人数学素养的高低，最终的标志就是看他能否用数学的思维方法去解决数学问题以至日常问题。在新课程理念的改革下，同学们平日所学的数学已日趋实用，解决问题的能力也随之越来越强。在这样的基础上，同学们一定渴求有这样的一套课外读物，能适时对课本知识进行补充和拓展，能进行课外知识的同步延伸，在系统的训练中能使自身的思维水平达到一个新的层次。基于这样的需求，我们这套丛书孕育而生。

本套丛书的作者均有着丰富的教学经验和奥数读本的编写经验。在编写过程中，我们结合一线的书本教学内容，把握住同阶段学生的知识结构和思维水平，以“源于课本，螺旋上升，注重训练，启迪思维”为指导思想，力求体现以下特点：

1. 源于课本，优化结构。翻开目录，您可以看到，我们这套丛书的内容和市场上很多奥林匹克读本的编排内容不同，不再是与课堂所学严重脱节的深奥问题，而是源于课本，但在课本知识的基础上略有提高的专题内容。我们很好地将奥数内容进行重新整理和分类，吐故纳新，将同性质的问题归类到学生同步学习的相应单元中，有机结合并开辟出新的专题，真正实现了“从课堂走向奥林匹克一体化”的新体系。

2. 由浅入深，螺旋上升。在每个专题中，我们安排了4至5个例题，这些例题的思维层次均是由浅入深的。在每一个例题中，我们

JUHAIXIA
AOSHUXUNLIANYING
QIANYANFANGFEISIWEIDechiBANG

分别编排了“思路导航”和“模仿提升”两个栏目。在“思路导航”中，我们会仔细清晰地给您讲解本题乃至本类题型的解题思路，而随后的“模仿提升”很好地帮助您实现了由“牵手做题”到“放手做题”的过程。

3. 注重训练，启迪思维。本丛书在内容上注重新颖和实用，在训练中注重启迪学生的思维。在一些专题中，编者适时地插进了“想一想”“小经验”“老师的话”等，这些既可以培养学生的发散思维和开放思维，还可以适时地帮助学生对已学知识进行回顾和总结。在每个专题后，我们还特意安排了“奥数传真”，学生既可以巩固所学专题、融会贯通，又可以了解奥数真题。对学生来说，这些题目既有可读性，又有挑战性。

4. 自学自练，讲学两用。本套丛书中的例题均有详细的分析讲解，习题也附有参考答案，既可以让学生自学自练，也方便于老师、家长的辅导与检查。配套的习题难度呈阶梯性递增，学生可以根据自身的解题能力选择适合自己能力水平的习题。同时，相当一部分学生在“跳一跳，摘到桃”的挑战中，自身的思维能力也在无形中得到了提高！

同学们，真诚地希望我们这套丛书能成为您心灵的挚友，帮助您放飞思维的翅膀，让您的成长充满智慧！



JUHAIXIA
AOSHUXUNLIANYING
QIANYANFANGFEISIWEIDechiBANG

上 学 期



目 录

第一讲 定义新运算	001
第二讲 巧求图形周长	004
第三讲 多边形的面积	008
第四讲 计算器找规律	012
第五讲 年龄问题	016
第六讲 平均数的问题	019
第七讲 数的整除(一)	022
第八讲 数的整除(二)	025
第九讲 小数加减速算	028
第十讲 加法原理和乘法原理	031
第十一讲 找规律巧解题	035
第十二讲 推理入门(一)	040
第十三讲 推理入门(二)	043
第十四讲 小数乘、除简便计算	047
第十五讲 活用同余性质	050
第十六讲 快乐摸球(一)	053
第十七讲 快乐摸球(二)	056
第十八讲 倒推法解题	059

下 学 期

第一讲	列方程解决问题(一) ...	063
第二讲	列方程解决问题(二) ...	066
第三讲	求平均数的解	069
第四讲	盈亏问题	072
第五讲	假设法解题	076
第六讲	妙用质因数解(一)	079
第七讲	妙用质因数解(二)	082
第八讲	还原法解题	085
第九讲	巧解同余问题	088
第十讲	巧算分数加减法	091
第十一讲	巧求圆的面积	094
第十二讲	数字趣味题	098
第十三讲	图形巧妙分割	101
第十四讲	组合图形面积(一) ...	106
第十五讲	组合图形面积(二) ...	111
第十六讲	包含与排除	116
第十七讲	行程问题	119
第十八讲	消去法解题	122
参考答案		125





第一讲

定义新运算

· 知识引领 ·

对于我们熟悉的“加、减、乘、除”四种运算,我们还可以作其他不同的约定,定义一些新的运算。按照新定义的运算计算算式的结果,要掌握解题的关键并准确计算。

· 经典题型 ·

例1 定义一种运算“ $*$ ”,对于任意两个正数 a 和 b , $a * b = \frac{ab}{a+b}$, 计算 $2 * 4 * 8$ 与 $16 * 2 * 8$ 的值。

思路导航

$$\begin{aligned} 2 * 4 * 8 &= \left(\frac{2 \times 4}{2+4} \right) * 8 = \frac{4}{3} * 8 \\ &= \frac{\frac{4}{3} \times 8}{\frac{4}{3} + 8} = \frac{\frac{32}{3}}{\frac{28}{3}} = \frac{8}{7} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 16 * 2 * 8 &= \left(\frac{16 \times 2}{16+2} \right) * 8 = \frac{16}{9} * 8 \\ &= \frac{\frac{16}{9} \times 8}{\frac{16}{9} + 8} = \frac{\frac{128}{9}}{\frac{88}{9}} = \frac{16}{11} \end{aligned}$$

模仿提升1

1. 规定 $a * b = \frac{a}{b} - \frac{b}{a}$, 求 $3 * (6 * 3)$ 的值。

2. 设 a, b 分别表示两个数, 如果 $a * b$ 表示 $\frac{a-b}{2}$, 照这样的规定, 求式子 $2 * [7 * (9 * 3)]$ 的值。

例2 设 $a \diamond b$ 表示 $\frac{a}{b} - Y \times \frac{b}{a}$, 其中 Y 为常数。又已知 $7 \diamond 1 = 6$, 问 $14 \diamond 2$ 是多少?

思路导航 因为 $7 \diamond 1 = 6$, 根据新运算 $\diamond$ 的定义, 有 $\frac{7}{1} - Y \times \frac{1}{7} = 6$, 故 $Y = 7$ 。所以:

$$14 \diamond 2 = \frac{14}{2} - 7 \times \frac{2}{14} = 7 - 1 = 6$$



模仿提升2

1. 规定 $a \diamond b = \frac{a+b}{a \div b}$, 且 $m \diamond (8 \diamond 4) = 10$,

求 m 的值。

2. 已知一种运算“ $\diamond$ ”使下列算式成立:

$$1 \diamond 2 = 6, 2 \diamond 3 = 11, 4 \diamond 8 = 24, 15 \diamond 10 =$$

70. 求 $6 \diamond 11$ 的值。

例3 如果 $a \star b = (a-2) \times b$, 则 $3 \star 4 = (3-2) \times 4 = 4$, 那么当 $c \star 8 = 32$ 时, c 等于多少?

思路导航 根据 $a \star b = (a-2) \times b$, 有 $c \star 8 = (c-2) \times 8$ 。

已知 $c \star 8 = 32$, 则:

$$(c-2) \times 8 = 32$$

$$c-2=4, \text{得 } c=6$$

模仿提升3

1. 规定 $a \star b = 5a - 3b + 4$, 请问: $2 \star 3$ 与 $3 \star 2$ 相等吗?

2. a, b 表示两个数, “ $\star$ ”表示一种新运算, $a \star b = (a+b) \div 2$, 求 $4 \star (1 \star 3)$ 的值。

例4 对自然数 $m, n (n \geq m)$, 规定:

$$A_n^m = n \times (n-1) \times (n-2) \times \cdots \times (n-m+1), B_n^m = A_n^m + A_m^m, \text{求 } B_4^2, B_6^4, B_7^3 \text{ 的值。}$$

思路导航

$$B_4^2 = A_4^2 + A_2^2 = 4 \times 3 + 2 \times 1 = 14$$

$$B_6^4 = A_6^4 + A_4^4 = 6 \times 5 \times 4 \times 3 + 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 384$$

$$B_7^3 = A_7^3 + A_3^3 = 7 \times 6 \times 5 + 3 \times 2 \times 1 = 216$$

模仿提升4

1. a, b 表示两个数, 规定 $A_b^a = \frac{a+b}{2}, B_b^a =$

$\frac{a-b}{2}$, 求 $A_4^3 \times B_3^4$ 的值。

2. 如果 x, y 表示两个数, 那么规定: $x \boxtimes y = 4y - (x+y) \div 2$ 。求 $4 \boxtimes (2 \boxtimes 6) \boxtimes 10$ 的值。

例5 对任意的数 a, b , 定义: $f(a) = 4a - 1, k(b) = b^2$ 。

(1) 求 $f(4) + k(3)$ 的值;

(2) 求 $f(k(2)) + k(f(2))$ 的值。

思路导航 (1) $f(4) + k(3) = (4 \times 4 - 1) + 3 \times 3 = 24$

$$\begin{aligned} (2) \quad & f(k(2)) + k(f(2)) \\ &= f(2 \times 2) + k(4 \times 2 - 1) \\ &= f(4) + k(7) \\ &= (4 \times 4 - 1) + 7 \times 7 \\ &= 64 \end{aligned}$$

模仿提升5

1. 对任意的数 a, b , 定义: $f(a) = a^2 + 1$, $k(b) = 2b$ 。

(1) 已知 $f(m) = 26$, 求 m 的值;

(2) 求 $f(k(3)) + k(f(3))$ 的值。

2. 如果定义 $1! = 1, 2! = 1 \times 2, 3! = 1 \times 2 \times 3$, 按此规律计算:

(1) $6!$

(2) $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \cdots + 2009!$ 得数的个位是多少?

· 奥赛传真 ·

1. “ $\square$ ”表示一种新的运算, 规定 $m \square n = 3m + 2n$, 求 $4 \square 2$ 的值。

4. x, y 表示两个数, 定义 $x * y = (x + y) \div 3$, 求 $52 * (45 * 60)$ 的值。

2. 定义 $a \diamond b = a \times b + a^2$, 求 $4 \diamond 3$ 与 $(2 \diamond 3) \diamond 4$ 的值。

5. 如果 $A_3^1 = 1 + 2 + 3$, $A_5^4 = 4 + 5 + 6 + 7 + 8$, 求 A_6^8 的值。

3. 定义新运算“ $\star$ ”为: $A \star B = A^2 + B^2$, 求 $7 \star (3 \star 2)$ 的值。

6. “ $\yen$ ”表示一种新的运算, 使下列等式成立: $2 \yen 4 = 10, 3 \yen 6 = 15, 5 \yen 3 = 18$ 。按此规律计算: $4 \yen 8$ 的值。

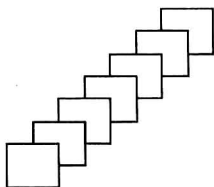
第二讲 巧求图形周长

· 知识引领 ·

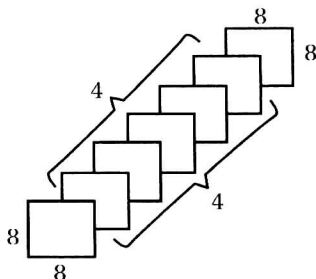
长方形的周长 = (长 + 宽) × 2, 正方形的周长 = 边长 × 4。遇到求表面上看起来不是长方形或正方形的图形的周长, 则需要我们灵活应用这些知识, 掌握转化的思考方法, 把复杂的图形转化为标准的图形, 以便计算它们的周长。

· 经典题型 ·

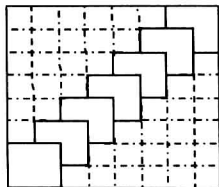
例1 有7张同样大小的纸如下图重叠着, 每张纸都是边长8厘米的正方形, 重叠部分为边长的一半。求重叠后图形的周长。



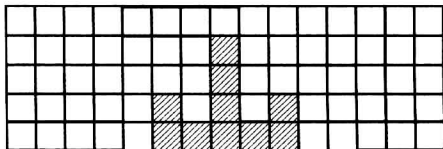
$$8 \times 4 + 24 \times 4 = 32 + 96 = 128 \text{ (厘米)}.$$



思路导航 **方法一** 根据题目的意思, 我们可以把每个正方形的边长的一半同时向上、下、左、右平移, 转化成一个大正方形(如下图), 这个大正方形的周长就是原来7个小正方形重叠后图形的周长。因此, 所求图形周长是: $8 \times 4 \times 4 = 128$ (厘米)。

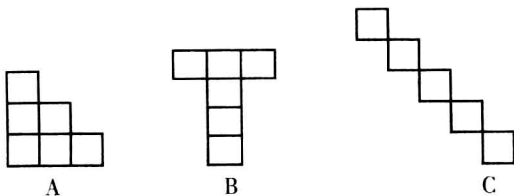
**模仿提升1**

1. 汉字“山”字形简洁、对称, 人们常常在方格纸上通过涂色写出这个字。下图是边长2厘米的方格纸。请你求一求组成“山”字图形的周长。



方法二 根据题目条件, 标出每条边的长度, 然后算出总和。所求图形的周长是:

2. 把 6 个完全一样的正方形拼成如下图形, 哪种图形的周长最长? ()



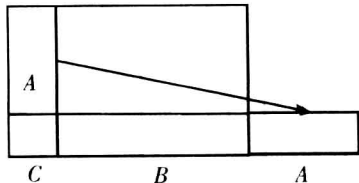
例2 一块长方形铁板, 沿着它的长度不同的两条边各截去 4 厘米, 截掉的部分面积为 176 平方厘米。现在这块铁板的周长是多少厘米?

思路导航 把截掉的 176 平方厘米分成 A、B、C 三块(如图), 其中 C 是正方形, A 和 B 的面积和是 $176 - 4 \times 4 = 160$ (平方厘米)。把 A、B 移到一起拼成一个宽 4 厘米的长方形, 拼成的长方形的长就是剩下这块铁板周长的一半。 $160 \div 4 = 40$ (厘米), 现在这块木板的周长是: $40 \times 2 = 80$ (厘米)。解答过程:

$$(176 - 4 \times 4) \div 4 = 40 \text{ (厘米)}$$

$$40 \times 2 = 80 \text{ (厘米)}$$

答: 现在这块铁板的周长是 80 厘米。

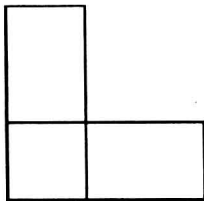


想一想: 如果将这块长方形铁板改成正方形铁板, 你能解答吗?

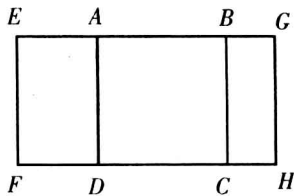
模仿提升2

1. 有一个长方形, 如果长减少 5 厘米, 宽减少 3 厘米, 面积就比原来减少 31 平方厘米, 且剩下部分正好是一个正方形, 求这个正方形的周长。

2. 有两个完全相同的长方形, 长是 10 厘米, 宽是 4 厘米, 如果按下图叠放在一起, 这个图形的周长是多少厘米?



例3 图中, ABCD 是正方形, 其中 AG 长 12 厘米, BE 长 18 厘米, 长方形 EFHG 的周长是多少厘米?



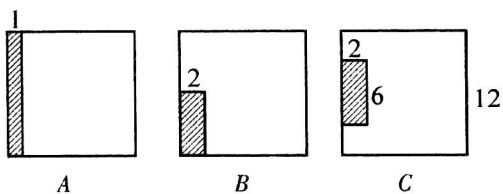
思路导航 根据题意, 长方形 EFHG 的宽就是正方形的边长。因为 $AG + AE + EF = AG + BE = 12 + 18 = 30$ (厘米), 这正好是长方形 EFHG 周长的一半。因此, 长方形 EFHG 的周长是 $(12 + 18) \times 2 = 60$ (厘米)。

答: 长方形 EFHG 的周长是 60 厘米。

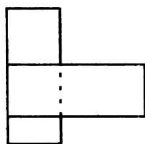


模仿提升3

1. 下面三个正方形的面积相等, 剪去阴影部分的面积也相等, 求原来正方形的周长发生了什么变化? (单位: 厘米)

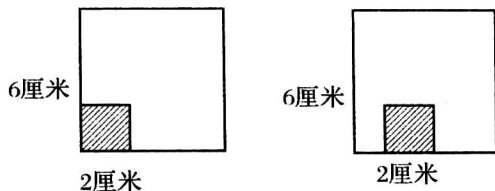


2. 有 2 个完全一样的长方形, 长 8 厘米, 宽 3 厘米, 如下图重叠着, 求重叠图形的周长。



例4 在一个边长为 6 厘米的正方形硬纸板的四边上任意剪去一个边长 2 厘米的正方形, 剩下图形的周长可能是多少?

思路导航 在正方形纸板的四边上任意剪去一个正方形有两种情况: 一种在角上剪, 一种在边的中间剪。(如图)



剪法一中, 可以将剪去小正方形的两条边长分别向下、向左平移, 剩下图形的周长就

和原来正方形的周长一样。这时剩下图形的周长是:

$$6 \times 4 = 24 (\text{厘米})$$

剪法二中, 可以将剪去小正方形的一条边向下平移, 这样剩下图形的周长比原来正方形的周长多了两条小正方形的边长, 这时剩下图形的周长是:

$$6 \times 4 + 2 \times 2 = 28 (\text{厘米})$$

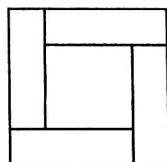
想一想: 如果剪去的是一个长 3 厘米, 宽 2 厘米的长方形, 剩下图形的周长可能是多少呢? 画图试一试共有几种情况?

模仿提升4

1. 在一个边长为 8 厘米的正方形铁皮的四边任意剪去一个长 3 厘米, 宽 2 厘米的长方形, 剩下铁皮的周长可能是多少厘米?

2. 在一个长为 9 分米, 宽为 6 分米的长方形纸板四边任意剪去一个长 3 分米, 宽 1 分米的长方形, 剩下纸板的周长可能是多少分米?

例5 下图中小正方形的边长是 6 厘米, 四块完全一样的长方形的宽是 3 厘米, 求大正方形的周长。



思路导航 从图中可以看出, 小正方形的边长加上长方形的宽正好是长方形的长,

即 $6 + 3 = 9$ (厘米), 大正方形的边长是长方形长与宽的和, 即 $9 + 3 = 12$ (厘米), 所以大正方形的周长是: $12 \times 4 = 48$ (厘米)。

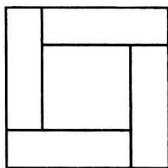
$$(6 + 3 + 3) \times 4 = 48 \text{ (厘米)}$$

答: 大正方形的周长是 48 厘米。

想一想: 如果告诉你四块完全一样的长方形的长, 你也会求出大正方形的周长吗?

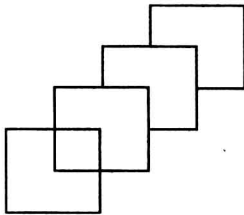
模仿提升 5

1. 四个完全一样的长方形和一个小正方形组成了一个正方形, 如果大、小正方形的面积分别是 64 平方米和 9 平方米, 求其中一个长方形的宽。

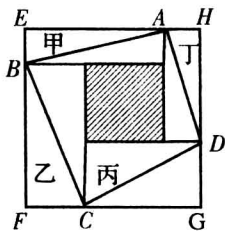


· 奥赛传真 ·

1. 用 4 个边长是 2 厘米的正方形, 如例题中所说的这样重叠着。求重叠后图形的周长。



2. 如图, 甲、乙、丙、丁四个长方形拼成正方形 $EFGH$, 中间阴影为正方形。已知甲、乙、丙、丁四个长方形面积的和是 32 平方厘米, 四边形 $ABCD$ 的面积是 20 平方厘米。问甲、乙、丙、丁四个长方形周长的总和是多少?



2. 有两个正方形, 大正方形比小正方形的边长长 4 分米, 大正方形比小正方形的面积大 80 平方分米。小正方形面积是 () 平方分米。



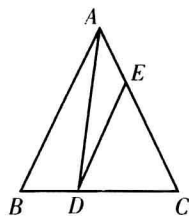
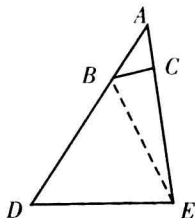
第三讲 | 多边形的面积

· 知识引领 ·

计算平面图形的面积,我们必须认识各种几何图形,牢固地掌握各种图形的面积计算公式,并且具有较强的想象力和准确的作图能力,能灵活运用割补、剔除等方法,求出那些比较复杂的图形的面积。

· 经典题型 ·

例1 如图, $\triangle ADE$ 中, $BD = 3AB$, $CE = 5AC$, $\triangle ABC$ 的面积是 8 平方厘米, 求 $\triangle ADE$ 的面积。



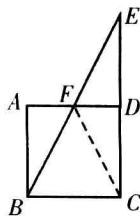
思路导航 连接 BE , $\triangle ABC$ 与 $\triangle ABE$ 等高, 而 AE 是 AC 的 6 倍, 所以 $\triangle ABE$ 的面积是 $\triangle ABC$ 的 6 倍。同样的道理, 在 $\triangle ABE$ 和 $\triangle ADE$ 中, 因为 AD 是 AB 的 4 倍, 所以 $\triangle ADE$ 的面积是 $\triangle ABE$ 的 4 倍, 即 $\triangle ABC$ 的 24 倍。

$$\begin{aligned} & 8 \times (5+1) \times (3+1) \\ &= 8 \times 6 \times 4 \\ &= 192 (\text{平方厘米}) \end{aligned}$$

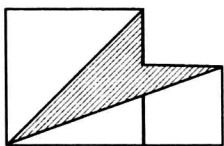
模仿提升 1

1. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $DC = 2BD$, $CE = 3AE$, $\triangle ADE$ 的面积是 20 平方厘米。求 $\triangle ABC$

2. 下图中正方形 $ABCD$ 的边长为 6 厘米, CE 为 15 厘米, 梯形 $BCDF$ 的面积是多少平方厘米?



例2 如图,大正方形的边长是6厘米,小正方形的边长是4厘米,求阴影部分的面积。

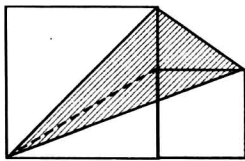


思路导航 阴影部分的面积可以看成是大正方形的面积与小正方形的面积和,减去两个三角形的面积,即:

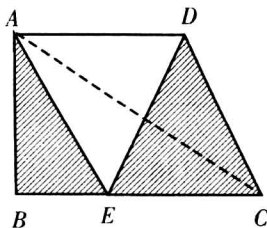
$$\begin{aligned} & 6 \times 6 + 4 \times 4 - 6 \times 6 \div 2 - (6 + 4) \times 4 \div 2 \\ &= 36 + 16 - 18 - 20 \\ &= 14 (\text{平方厘米}) \end{aligned}$$

模仿提升2

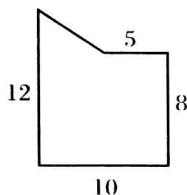
1. 如图,大正方形的边长是5厘米,小正方形的边长是3厘米,求阴影部分的面积。



2. 如图,ABCD是直角梯形,AD=5厘米,AB=6厘米,BC=8厘米,求阴影部分的面积和。



例3 计算下图的面积(单位:厘米)



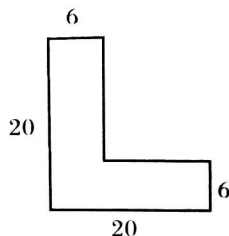
思路导航 根据“割”与“补”两种思路,我们得到以下五种割补方法:



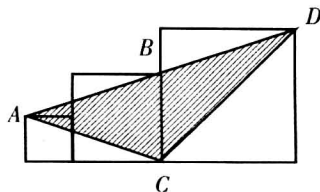
根据五种割补方法,分别可以列式计算。

模仿提升3

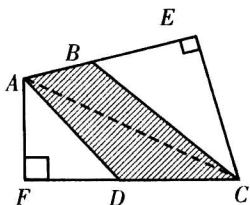
1. 计算下图的面积(单位:厘米)



2. 下图三个正方形的边长分别是1厘米、2厘米和3厘米。求阴影部分的面积。



例4 如图,已知 $AB=2\text{cm}$, $CE=6\text{cm}$, $CD=5\text{cm}$, $AF=4\text{cm}$,并且有两个直角。求阴影部分的面积。

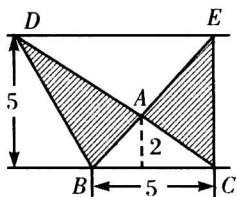


思路导航 连接 AC ,把阴影部分分为两个三角形,在 $\triangle ABC$ 中, AB 边上的高是 CE ,在 $\triangle ADC$ 中, CD 边上的高是 AF 。

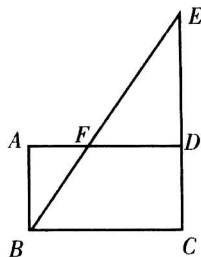
$$\begin{aligned} S_{\text{四边形}ABCD} &= S_{\triangle ABC} + S_{\triangle ADC} \\ &= 2 \times 6 \div 2 + 5 \times 4 \div 2 \\ &= 6 + 10 \\ &= 16(\text{平方厘米}) \end{aligned}$$

模仿提升4

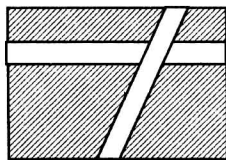
1. 如图, DE 平行于 BC 。求阴影部分的面积和。(单位:cm)



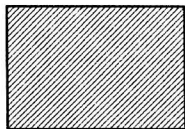
2. 图中 $ABCD$ 是长方形, $BC=8$ 厘米, $AB=6$ 厘米, $\triangle EFD$ 的面积比 $\triangle ABF$ 的面积大 8 平方厘米,求 ED 的长。



例5 下图是一块长方形草地,长方形的长是 16 米,宽是 10 米,中间有两条宽 2 米的道路,一条是长方形,一条是平行四边形,那么有草部分(阴影部分)的面积有多大?



思路导航 平行四边形道路的底是 2 米,高是 10 米,这个平行四边形的面积与 10×2 的长方形的面积相等。我们可以先把这个平行四边形换成 10×2 的长方形,然后把横、竖两条道路都移至边上(如下图),草地部分(阴影部分)的面积还与原来一样大。



$$\begin{aligned} &(16-2) \times (10-2) \\ &= 14 \times 8 \\ &= 112(\text{平方米}) \end{aligned}$$