



数学

综合与实践

殷 英 黄伟星 主编

五年级

数学综合与实践

五年级

主编	殷 英	黄伟星		
编写者	朱 峰	沈秋喜	孙晓华	王志兰
	华锡东	毛海妹	王 琦	伏志瑛

上海科技教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

数学综合与实践. 五年级 / 殷英, 黄伟星主编. —上海:
上海科技教育出版社, 2018.1

ISBN 978-7-5428-6650-9

I. ①数… II. ①殷… ②黄… III. ①小学数字课—
教学参考资料 IV. ①G624.503

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第287929号

责任编辑 侯慧菊

装帧设计 杨 静

数学综合与实践

五年级

主 编 殷 英 黄伟星

编写者 朱 峰 沈秋喜 孙晓华 王志兰

华锡东 毛海妹 王 琦 伏志瑛

出版发行 上海科技教育出版社有限公司

(上海市柳州路218号 邮政编码200235)

网 址 www.sste.com www.ewen.co

经 销 各地新华书店

印 刷 常熟文化印刷有限公司

开 本 720×1000 1/16

印 张 4

版 次 2018年1月第1版

印 次 2018年1月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-5428-6650-9/O·1052

定 价 18.00元

序

华罗庚说：“宇宙之大，粒子之微，火箭之速，化工之巧，地球之变，日用之繁，无处不用数学。”可见数学之重要。

但另一方面，很多小学生又觉得数学枯燥无味，学不进去。怎样让数学学习变得丰富多彩，对孩子们有吸引力呢？开展数学综合与实践活动，可能是一种有效的方法。它对培养学生的综合素质和创新精神有重要作用，极大地丰富了数学教育的内涵。

目前关于小学数学综合与实践活动的书籍，以理论探讨居多。本套丛书则为数学综合与实践活动提供了丰富的材料，在可读性方面颇下了功夫。书中展现了数学在生活中的广泛应用，数学与其他学科之间的密切联系，以及数学本身发展过程中的趣事。

书中所选主题鲜活，编排体例新颖，具有可操作性。如“辨认方向”“比赛分组”“跳绳与身高的关系”等，都是生活中触手可及的问题，会让孩子们对数学学习产生亲切感。书中每一个主题都包含“动手做”“你知道吗”“练一练”三个部分，力图让孩子们经历探究过程，积累活动经验。这是提高数学素养的重要途径。本套丛书有多种用法：可以拓展学生的科普阅读空间，可以成为学校开展数学综合与实践活动的教材，也可以用来丰富家庭的亲子活动。

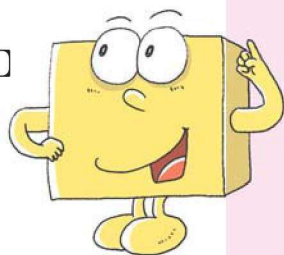
希望小读者们能从书中真切感受到数学的美妙与活力，从小就喜爱数学，乐于思考，敢于创新，在心灵深处种下科学的种子。



2017年12月

目 录

1. 编号有讲究	1
2. 干支搭配学问多	6
3. 面积的奥秘	11
4. 神奇的莫比乌斯带	16
5. 有用的二进制	21
6. 汇率知多少	26
7. 寻找最优路线	31
8. 走近斐波那契数列	36
9. 质数是永恒的谜	41
10. 不可思议的数字法则	46
11. 数学图像中的秘密	51
12. A4 纸大变身	56
参考答案	60



1. 编号有讲究

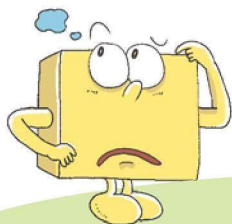
汽车上路要上牌照，每辆车都有一个属于自己的独一无二的车牌号，就如同人的身份证号一样，每个人的都不一样。在生活中找一找，你见到过哪些车牌。

蓝色的是小型民用汽车车牌（包括小吨位的货车），黄色的是大车或农用车的车牌，白色的是特种车车牌（军车、警车车牌等），黑色的是外籍汽车车牌。

看来，车牌上的学问还真多！



我还见过车牌上有“字”呢！



不同底色的车牌代表着不同类型的汽车。



车牌上的数字和字母也表示不同的意义。



动手做

民用汽车牌照上有省、直辖市、自治区的名称和发证及监督机关的代号。一起来看这个车牌号：



这里的苏A表示江苏省南京市。一般情况下，A都表示各省的省会城市。调查自己所在省各个城市的车牌字母代号分别是什么。

这里的“苏”表示江苏。你能说出全国（不含港澳台）各个省份的车牌号码分别是用什么字开头的吗？

接下来我们进一步研究车牌后面的5位数编号。这个编号一般都由数字或字母组成。如果车牌号码的后5位都是数字，一共可以组成多少个不同的车牌号码？

00 000、00 001、00 002……99 999，从理论上来说，一共可以组成 _____ 个不同的车牌号码。随着车辆的增加，这些车牌已经远远不能满足人们的需求，于是车牌号码采用“字母+数字”的编排方式。比如，A0000、A0001、A0002……，当“1个字母+4个数字”的编排方式用完，就用“2个字母+3个数字”的编排方式。



假设某市的车牌号目前采用“AA+3个数字”的号段，大约过 _____ 天后会更换成 AB+3个数字的号段呢？

（1）调查：该市近几年的日均上牌量。

（2）思考：AA+3个数字的号段一共有多少种不同的组合？

不妨以自己所在城市为例，算一算。

不算不知道，一算吓一跳。

按照一定的规则编号就是让生活更加有序。

找一找，生活中还有哪些地方有编号。



书籍是人类进步的阶梯,具有推广和传递知识及文化的重要功能。为了方便处理众多的书目,每本书的背面都印有一个条形码和一个 ISBN 编号。这里的 ISBN 是国际统一书号(International Standard Book Number)的简称,它的作用如同一本书的“身份证”。ISBN 由 10 个数字组成,可分为 4 段,段之间

用连字符“-”隔开,每一段都有不同的含义。比如上海科技教育出版社 2003 年出版的图书《数学的奇妙》,它的书号是 ISBN 7-5428-1884-8,其中“7”表示该书是由中国出版的中文书籍。如果该位数字是“0”,则表示该书为一本英文书籍。“5428”表示该书由上海科技教育出版社出版,每一家出版社都有一个固定的号码。“1884”表示书名号,由出版社给出。“8”是校验码,固定的 1 位数,校验码是检验书号正确或错误的关键。



ISBN 978-7-5428-5348-6



从 2007 年 1 月 1 日起,世界范围内实行新版 ISBN。新版 ISBN 由 13 个数字组成,分为 5 段,即在原来的 10 个数字前加上 3 位数的 EAN(欧洲商品编号)。目前国际上使用最广泛的 EAN 原是欧洲标准,后延伸成为国际物品编码协会的标准,我国目前推行使用的就是这种商品条形码。为配合 ISBN, EAN 将“978”授予书籍专用,所以 13 位的国际标准书号构成是“978+原 ISBN 的前 9 位(即 10 位 ISBN 去掉最后一位校验码)+1 位新的校验码。比如上海科技教育出版社 2012 年出版的图书《数学嘉年华》,它的书号是 ISBN 978-7-5428-5348-6,其中校验码“6”是怎么得出来的呢?下面介绍一下它的计算方法。

简单地说,就是在组成条形码的 13 个数字中,将偶数位上数字的和乘以 3 后与奇数位上数字的和相加,和必须是 10 的倍数。还是以《数学嘉年华》书号为例,奇数位上数字的和是: $9+8+5+2+5+4+6=39$, 偶数位上数字的和是: $7+7+4+8+3+8=37$, $39+37 \times 3=150$, 恰为 10 的倍数。反过来,还可以根据书号的前 12 位来判断校验码是多少。比如上海科技教育出版社 2012 年出版的图书《迷宫中的奶牛》,它的书号是 ISBN 978-7-5428-5395-□,你能根据刚才的方法,算出□中的校验码是多少吗?



为了提高国家高速公路网服务水平,改变以前命名存在的“一路多名”等问题,我国在 2010 年 7 月底前统一和规范了国家高速公路网命名和编号。

新的国家高速公路网编号由国家高速公路字母标识符 **G** 和阿拉伯数字编号构成。我们这里主要介绍一下国家高速公路网 34 条主线(包括 7 条首都放射线、9 条南北纵线和 18 条东西横线)的数字编号。

其规则是:首都放射线编号为 1 位数,由正北开始按顺时针方向升序编排,编号区间为 1—9;纵向路线编号为 2 位奇数,由东向西升序编排,编号区间为 11—89;横向路线编号为 2 位偶数,由北向南升序编排,编号区间为 10—90。

容易看到,数字编号的特征有规律可循,而且充分利用了自然数的特性。一方面,编号规则利用了自然数可分为奇数与偶数的特性,并使它们分别对应于纵线与横线。这样,通过 **G** 后面所加两位数的奇偶,我们就可以马上推断出相应高速公路的大体走向是南北纵向还是东西横向。如 **G15** (沈海高速)是南北纵线,而 **G20** (青银高速)是东西横线。



另一方面,这一规则还利用了自然数具有大小的特性,并使它与方向巧妙联系在一起。这样,我们就能通过编号比较准确地推断出一条高速公路主线的总体走向及在国内的大致位置。如 **G1** (京哈高速)为首都放射

线,路线一端是北京,而且是由北京指向北方;**G25** (长深高速)总体走向为南北向,且位于我国东部地区。

通过上面的简单介绍,我们可以领会到高速公路命名和编号的“数字化”不仅可以保证高速公路都有唯一的编号,而且这种数字编号还可以负载更丰富的信息。除此外,这种统一、规范、简明的命名编号,还可以满足信息化管理的要求,有利于实现高速公路网的信息化。



练一练

1. 现代生活中，我们每天都会接触到各种各样的塑料制品，如塑料购物袋、塑料杯、塑料盘、塑料奶瓶等。塑料制品回收标志是由美国塑料行业相关机构制定的，并已在欧美发达国家的塑料市场非常正规而严格地使用。为塑料贴上“身份证”，既是塑料分类回收的需要，也体现了保障消费者的健康和安全的态度。



比如右面这张图片是从超市购物袋上截取下来的，这个三角标志是塑料回收标志，首尾相接的箭头表示“可循环利用”，而三角形里边1—7的数字，分别代表7类不同的塑料原料。查找资料看看，这7个数字分别代表了哪种塑料原料？

2. 中华人民共和国居民身份证是用于证明居住在中华人民共和国境内的公民身份证明文件。观察爸爸妈妈的身份证，了解一下：一个身份证号码表达了哪些信息？

3. 商品包装盒（袋）上都印有EAN商品条形码，和书号一样，最后一位数字是校验码。比如，某品牌牛奶的条形码是：690909510014 □，你能算出“□”中的校验码是多少吗？

4. 有一本图书的ISBN是978-7-5499-4598- □，你能根据前面所学知识，算出“□”中的校验码是什么吗？

5. 找一找，生活中还有哪些地方有编号，它是根据什么规则进行编号的。

2. 千支搭配 学问多

学过历史的我们对于一些重大历史事件都耳熟能详，比如甲午战争、戊戌变法、辛亥革命等，其中的甲午、戊戌、辛亥属于我国古代的一种纪年法——干支纪年法。干支纪年由十天干和十二地支依照顺序组合而成，十天干是甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸，十二地支是子、丑、寅、卯、辰、巳、午、未、申、酉、戌、亥。天干和地支相互搭配而成的结果就是甲子、乙丑、丙寅……直到壬戌、癸亥，通称“六十甲子”。



动手做

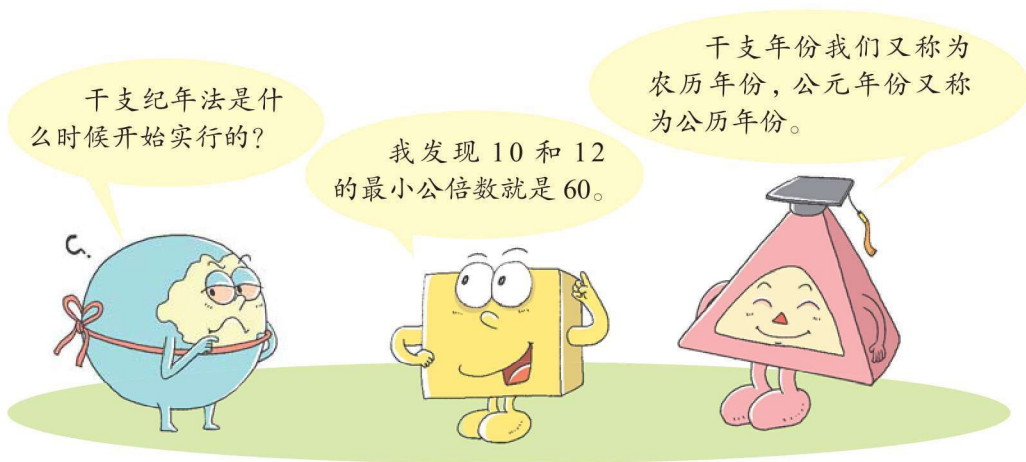
将六十甲子按照对应顺序制成如下表格：

甲子()	甲戌()	甲申()	甲午()	甲辰()	甲寅()
乙丑()	乙亥()	乙酉()	乙未()	乙巳()	乙卯()
丙寅()	丙子()	丙戌()	丙申()	丙午()	丙辰()

(续表)

丁卯()	丁丑()	丁亥()	丁酉()	丁未()	丁巳()
戊辰()	戊寅()	戊子()	戊戌()	戊申()	戊午()
己巳()	己卯()	己丑()	己亥()	己酉()	己未()
庚午()	庚辰()	庚寅()	庚子()	庚戌()	庚申()
辛未()	辛巳()	辛卯()	辛丑()	辛亥()	辛酉()
壬申()	壬午()	壬辰()	壬寅()	壬子()	壬戌()
癸酉()	癸未()	癸巳()	癸卯()	癸丑()	癸亥()

公元纪年与干支纪年是互相对应的。不同的公元年份对应不同的干支年份，而同一个干支年份可以对应不同的公元年份。比如 1851 年(洪秀全领导金田起义)和 1911 年(孙中山领导辛亥革命)这两年都是辛亥年。除此之外，1791 年、1971 年、2031 年……都是辛亥年。



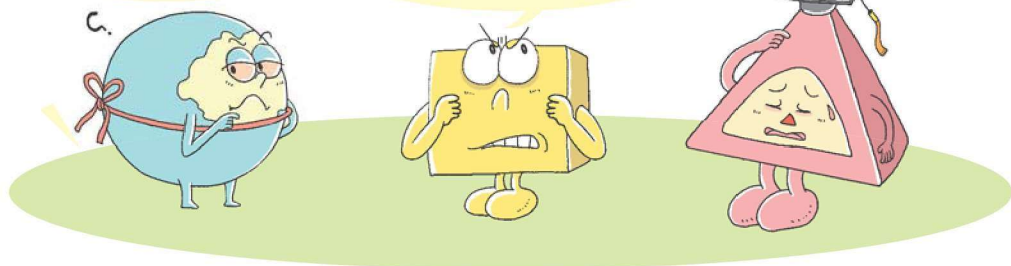
中国传统历法的干支纪年法中一个循环的第一年称为“甲子年”，离我们最近的甲子年是公元 1984 年，也就是说，不管往前 60 年(1924 年)，还是往后 60 年(2044 年)，都是甲子年。利用公元年份除以 60，再观察余数，就能找到规律，将余数和干支年对应起来，将上面的表格补充完整(括号里填写余数)。

比如 1984 年， $1984 \div 60 = 33 \cdots 4$ ，余数“4”就对应干支纪年“甲子”；再如 1985 年， $1985 \div 60 = 33 \cdots 5$ ，余数“5”就对应干支纪年“乙丑”。

根据余数就能一下子看出什么干支年份了？

这就是一个周期问题嘛。

记住整张干支年表很困难，能想到简单点的方法吗？



由于六十甲子是由十天干和十二地支依次搭配而成，十天干和十二地支都是按顺序循环使用，所以在干支纪年中，每 10 年出现一次同一个天干年份，每 12 年出现一次同一个地支年份。

还是以 1984 年（甲子）为例，将天干和地支分开找规律。天干年份是每 10 年一次循环， $1984 \div 10 = 198 \cdots 4$ ，余数“4”就对应天干年份“甲”；地支年份是每 12 年一次循环， $1984 \div 12 = 165 \cdots 4$ ，余数“4”就对应地支年份“子”。

下面请你分别将天干、地支与对应余数制成表格。

十天干	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚	辛	壬	癸
对应余数										

十二地支	子	丑	寅	卯	辰	巳	午	未	申	酉	戌	亥
对应余数												

下面用这两种不同的方法计算一下我国举办奥运会的 2008 年的“干支年份”。

$2008 \div 60 = 33 \cdots 28$ ，余数“28”就对应干支纪年“戊子”。

还可以这样计算： $2008 \div 10 = 200 \cdots 8$ ，余数“8”就对应天干年份“戊”； $2008 \div 12 = 167 \cdots 4$ ，余数“4”就对应地支年份“子”。

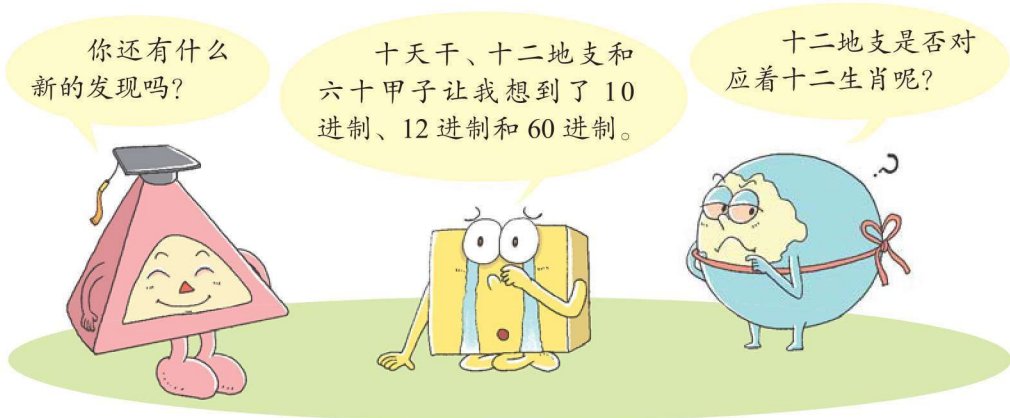
两种方法都得出 2008 年是戊子年。

反之，已知干支年份，怎样推算出和它对应的公元年份呢？这就是逆向思维，同样找到干支年份对应的余数。比如北京大学是戊戌年创办的，公元年份是哪一年呢？



如果你已经将上表中余数填写好,你一定会发现戊戌年对应的余数是 38,先确定一个离我们最近的戊戌年: $38+60 \times 33 = 2018$,再往前 60 年,是 1958 年,根据常识,北京大学一定是中国近代(1840—1949 年)创办的,因此继续往前 60 年,是 1898 年。

这种方法你学会了吗?不过,在具体换算时,尚须注意春节的日子,还是以 1984 年为例。2 月 2 日是农历“大年初一”,这才算是甲子年,而从 1984 年 1 月 1 日到 2 月 1 日,还是癸亥年。因此,上面的计算法只是就一年中大部分日子来说是正确的。如果要换算的公元日期是在 1 月或 2 月,那就要特别小心,以免搞错。



用十二种动物鼠、牛、虎、兔、龙、蛇、马、羊、猴、鸡、狗、猪代表十二地支,就得到十二生肖。由于十二地支与十二生肖一一对应,所以,人们也习惯用生肖来代替干支年。知道某人是某年(农历)出生的,就能知道他的属相。比如千禧年 2000 年是“庚辰年”,又是农历“龙年”,这年出生的人属龙。因此就有了子鼠、丑牛、寅虎、卯兔、辰龙、巳蛇、午马、未羊、申猴、酉鸡、戌狗、亥猪的说法。



十二地支	子	丑	寅	卯	辰	巳	午	未	申	酉	戌	亥
对应生肖	鼠	牛	虎	兔	龙	蛇	马	羊	猴	鸡	狗	猪

归根结底,纪年就是用适当的符号代表年份,就像人的名字一样。从前有的人家为孩子取名字时,干脆就用孩子出生那年的干支年符号中的字,比如我国著名的数学家华罗庚。华罗庚出生于 1910 年,这一年是农历庚戌年。庚戌中的另一个字“戌”对应着“狗”,这一年又是农历狗年。



我国著名的数学家苏步青爷爷提倡研究文史也要懂得数学。苏步青向大家介绍了一个例子：1982年，有一个学生研究古典文学，送了他几本关于苏东坡的研究文集。在《赤壁赋》是苏东坡哪一年写的这个问题上，书上写的是1080年。苏步青一眼就能看出这个年份是错的。

那么，苏步青是通过怎样的“神机妙算”迅速得出此结论的呢？

原来，苏老是根据干支纪年法判断出来的。干支纪年法是由天干与地支顺序搭配：甲子、乙丑、丙寅、丁卯……当组合到“癸酉”的时候，10个天干都组合完了，就再次按甲、乙、丙、丁……与余下的地支组合，当地支组合完的时候也如此。因为10与12的最小公倍数是60，所以经过60年又一次回到“甲子”年，也就是说60年为一周期。

1982年是干支纪年法的壬戌年，《赤壁赋》这样写道：壬戌之秋，七月既望……即文章所写年代与1982年相差的年数是60的倍数。而1080年与1982年相差902年，并非60的倍数，因此，苏步青能够立刻判断出书上所写的年份是错误的。

由于苏东坡生于1037年，死于1103年，而1982减去60的倍数在大于1037、小于1103之间的数只有： $1982 - 60 \times 15 = 1082$ 。因此，苏东坡是公元1082年写的《赤壁赋》。



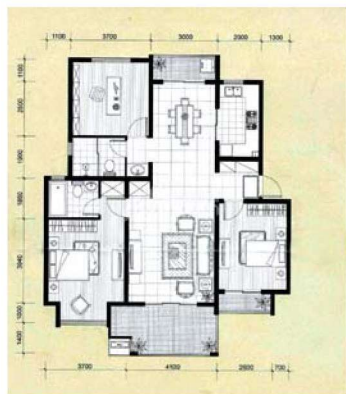
1. 《康熙字典》是张玉书等三十多位著名学者奉康熙皇帝圣旨编撰的一部具有深远影响的汉字辞书，入选中国世界纪录协会中国收录汉字最多的古代字典。该书的编撰工作始于康熙四十九年，即农历庚寅年。你知道这一年的公元年份吗？

2. 2000年是“庚辰年”，在1900年到2200年间，共有多少个“庚辰年”？

3. 在干支纪年法中，共有几个年份是带“壬”的？共有几个年份是带“寅”的？会出现“甲卯”“乙申”“丙未”这样的干支年份吗？为什么？

3. 面积的奥秘

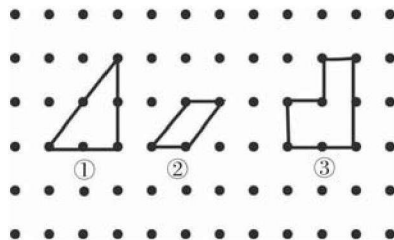
埃及位于撒哈拉大沙漠——地球上最热、最干燥的地方之一，但幸亏有穿过沙漠的尼罗河，使得那儿有一块细长、肥沃的土地，非常适合耕种。早在公元前 14 世纪，埃及的国王便将土地分封给国民。每个国民都得到一块同样面积的土地，然后据此纳税。如果春天的尼罗河洪水冲毁了某个人的土地，那么他必须向法老报告所受的损失。法老会派人来测量所失去的土地，再按相应的比例减税。最早的几何学 (geometry) 就此产生并发展了起来。专门负责测量土地的人有专门的称谓，叫做“司绳” (rope-stretcher)。人们在测量的过程中，慢慢地掌握了长方形、正方形、三角形面积的计算。



动手做

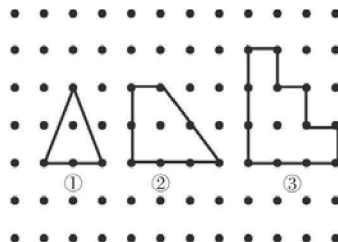
准备一张格点图。我们把顶点都在格点上的多边形称为格点多边形。观察格点的位置，它们有什么特点？将数据填入下表，并找出格点数与面积之间的关系。

图形编号	①	②	③
一周格点数			
中间格点数			
面积			



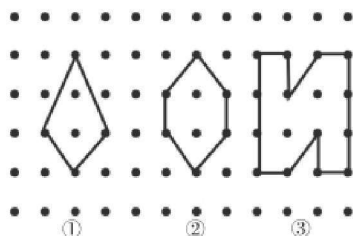
我的发现：_____。

图形编号	①	②	③
一周格点数			
中间格点数			
面积			

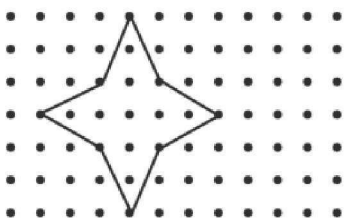


我的发现：_____。

图形编号	①	②	③
一周格点数			
中间格点数			
面积			



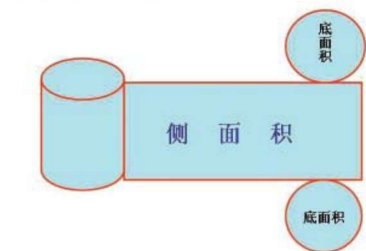
我的发现：_____。



通过计算以上三组图形的面积，你能归纳出格点图形的面积计算公式吗？不妨用你总结的公式计算左面图形的面积，并利用割补法验证是否正确。

根据规律推导出公式，这种方法在数学中称为不完全归纳法。要想证明公式的正确性，还需要严格的证明。奥地利有一位名叫皮克的数学家，他对如何计算多边形的面积产生了浓厚的兴趣，努力寻找计算方法，最终获得了成功。他的发现称为皮克定理。

准备一根香蕉，选择一种合适的方法测量出它的表面积。因为香蕉的表面积是不规则图形，因此要通过转化法将不可以直接测量的面积转化成可测量的。



方法一：把香蕉看成一个近似的圆柱体，这时香蕉的_____可看成圆柱体的高，香蕉的_____看成圆柱体的底面周长。

计算结果：_____。

方法二：用胶带包裹在香蕉的表面上，这样香蕉的表面积就转化成了胶带的面积。胶带的长度是_____厘米，宽度是_____厘米。

计算结果：_____。

方法三：剥开香蕉皮，平铺在方格纸上，利用数方格的方法估算出香蕉的表面积。超过半格的算1格，不满半格的忽略不计。

计算结果：_____。