Qin Jiushao, Shuxue Jiuzhang, Arabic translation fascicle 1

Arabic Translation

Modern LaTeX Editions of Public-Domain Mathematics Manuscripts

---

About this reader

- Reader type - Arabic Translation.
- The visible PDF is the front-facing translation reader; source TeX and support material are in the ZIP artifacts.

[Path=/mnt/agents/fonts/noto-sc-extracted/]NotoSansCJKsc-Regular.otf [Path=/mnt/agents/fonts/noto-sc-extracted/]NotoSansCJKsc-Bold.otf [Path=/mnt/agents/fonts/noto-sc-extracted/,Scale=1.15]NotoSansCJKsc-Regular.otf

□□□□

كتاب المسائل التسع في الحساب

Fascicle I / □□□□□ □□□□□

The Dayan Category (大衍类)

باب الطريقة الكبرى

Qin Jiushao / 秦九韶 / تشين جيوشاو

حوالي ٦٠٢□□٦٦١ هـ □ □□ 1202□□1261 .□

□□□□□□□□□□ □□ □□□ 7□□ □□□□ □□ □□□□□□□□ □淳祐七年,□ 1247 □□

وُلِّف في السنة السابعة من حقبة تشونيو، ٦٤٥ هـ □ ١٢٤٧ م

One of the greatest masterpieces of Chinese mathematics,
containing the general Chinese Remainder Theorem (Dayan method).

من أعظم مصنفات الرياضيات الصينية، يضم نظرية الباقي الصينية العامة □الطريقة الكبرى□.

Chinese–Arabic Bilingual Edition

الطبعة الثنائية اللغة: الصينية□□العربية

Left column: Original Classical Chinese
Right column: Arabic Translation

العمود الأيسر: النص الصيني الكلاسيكي الأصلي □□□ العمود الأيمن: الترجمة العربية

Typeset in LaTeX with XeTeX
Noto Sans CJK SC / Noto Naskh Arabic

Contents

Introduction / □□

المقدمة

The Shuxue Jiuzhang (数书九章

,

Mathematical Treatise in Nine Sections) is the magnum opus of the Song dynasty mathematician Qin Jiushao (秦九韶, c. 1202--1261). Completed in 1247 CE during the Chunyou era, it stands as one of the greatest achievements in the history of Chinese mathematics and indeed of world mathematics. The work is organized into nine categories (类), each containing nine problems (问), for a total of eighty-one problems.□□□□ □□□□ □□□□□□□□ □□□□□ □□ □□□□□□ (数学九章) □□□□ □□□□ □□□□□ □□□□ □□□□□□□□ □□□□ □□□□□□□ □□□□ □□□□□□□□□ □□□□ □□□□□□ (秦九韶□ □□□□□ □□□□--□□□□ .(□ □□□□□ □□ □□□ □□□□ □ □□ □□□□ □□□□□□□ □□□ □□ □□□□ □□□□□□□□□ □□ □□□□□ □□□□□□□□□ □□□□□□□ □□□ □□□□□ □□□□□□□□□ □□□□□□□ □□□□ .□□□ □□□□□□□ □□□□□ □□ □□□□ □□□□□ (类)□ □□ □□□ □□□□□ □□□ □□□□□ (问)□ □□□□□□ □□□□ □□□□□□□ .□□□□□

The nine categories are: 1. Dayan (大衍

□

--- indeterminate analysis; 2. Tianshi (天时) --- astronomical phenomena; 3. Tianyu (田域) --- land measurement; 4. Cewang (测望) --- surveying; 5. Fuyi (赋役) --- taxation; 6. Qian'gu (钱谷) --- commerce; 7. Yingjian (营建) --- construction; 8. Junlv (军旅) --- military affairs; 9. Shiyi (市易) --- market transactions.□□□□□□□ □□□□□□ :□□ □. □□□□□□□ □□□□□□ (大衍) --- □□□□□□ .□□□□□□□□□ □. □□□□□□□ □□□□□□ (天时) --- □□□□□□□□ .□□□□□□ □. □□□□ □□□□□□□ (田域) --- □□□□□ .□□□□□□□ □. □□□□□□ □□□□□□□□□ (测望) --- □□□□□□□ .□□□□□□ □. □□□□□□□ □□□□□□□□ (赋役) --- □□□□□□ .□□□□□□□□ □. □□□□□□ □□□□□□□ (钱谷) --- .□□□□□□□ □. □□□□□□ □□□□□□□□ (营建) --- □□□□□□ .□□□□□□□□□ □. □□□□□□ □□□□□□□□ (军旅) --- □□□□□□ .□□□□□□□□□ □. □□□□□ □□□□□ (市易) --- □□□□□□□ .□□□□□

Each problem follows a rigorous four-part structure: · Wen (问

□

--- the problem statement; · Da (答) --- the numerical answer; · Shu (术) --- the general method and algorithm; · Cao (草) --- the detailed working.□□ □□□□□ □□□□ □□□□□□ □□□□□□□ :□□□□□□ --- □□□□□□□ (问) □□□□□ .□□□□□□□ --- □□□□□□ (答) □□□□□□□ .□□□□□□□ --- □□□□□□□ (术) □□□□□□□ □□□□□□ .□□□□□□□□□□□ --- □□□□ □□□□□□ (草) □□□□□□□□ □□□□□□□□ .□□□□□□□

The Dayan Category (大衍类)

□□□□□ باب الطريقة الكبرى

Fascicle I covers the first category, Dayan (大衍

,

``Great Derivation''), devoted to the general solution of systems of linear congruences---what is now known worldwide as the Chinese Remainder Theorem. Qin Jiushao's Dayan zongshu shu (大衍总数术, ``Dayan General Method'') provides a systematic algorithm, and his Dayan qiu yi shu (大衍求一术, ``Dayan Method for Finding Unity'') gives the procedure for finding modular multiplicative inverses. The nine problems apply this method to divination, calendar calculation, engineering, finance, and commerce.□□□□ □□□□□ □□□□□ □□□□□□ □□□□□□ □□□□□□□ □□□□□□ (大衍□ □□□□□□□□□`` □('' □□□□□□ □□□□□□ □□□□ □□□□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□ □□□□□□ --- □□□□□□□□ □□□□□□□ □□□□ □□□□□ □□□□□□ .□□□□□□□ □□□□□□□ □□□□□ □□□□ □□□□□□ □□□□□□□ □□□□□□ □□□□□□ (大衍总数术) □□□□□□□□ □□□□□□□ □□□□□□ □□□□□ □□□□□□□ □□□□□□ (大衍求一术) □□□□□□□ □□□□□□ □□□□□□□□□ □□□□□□□ .□□□□□□□□□ □□□□ □□□□□□□ □□□□□ □□□ □□□□□□□ □□□ □□□□□□□ □□□□□□□□□ □□□□□□□□□ □□□□□□□□□ .□□□□□□□□

Preface (序)

التمهيد

周教六艺，数实成之。学士大夫所从事尚矣。其用本太虚生一，而周流无穷。大则可以通神明、顺性命，小则可以经世务，阔发而不能外，况其间总总者乎？爰自河图洛书，阎

لقد أكملت علومُ الرياضيات المبادئَ الستَّ التي علَّمها زوا□ ملك سلالة جو□. إنَّها موضِعُ اهتمام العُلماء والكُبَراء منذ زمنٍ بعيدٍ جداً. أصلُها من الفراغ الأعظم الذي ولَّد الوحدة، فتدور دورةً لا نهاية لها. في كُبراها، يُمكنها أن تتصل بالروحانيَّات وتُطيع الطبيعة؛ وفي صُغراها، يُمكنها أن تدير شؤون العالم وتصنِّف الأشياء. كيف يُمكن اختزالها بنظرةٍ سطحية؟

若昔推策以迎日，定律而和气。髀距濬川，土圭度晷。天地之大，囿焉而不能外，况其间总总者乎？爰自河图洛书，闾发

فمنذ القدم، حُسبت الدرجات الفلكية لاستقبال الشمس، ورُتِّبت القوانين لتهيئة الانسجام. مِسطرة الكعبوس لحفر الأنهار، وميزان التراب لقياس الظلال. عظمةُ السماء والأرض محصورةٌ فيها ولا يمكن الخروجُ عنها، فكيف بما هو أصغر؟ منذ خرائط النهر والكتاب المقدَّس، استُكشفت الأسرار الخفية؛ والرموز الثمانية والتسع فئات، تعقيدٌ دقيق. تصل إلى استخدامات الطريقة الكبرى والقمة العظمى، بحيث لا تخلو منها أيُّ تغيُّرات في شؤون البشر، ولا يمكن إخفاء طبيعة الأرواح.

呜呼！乐有制氏，仅记铿锵之声，而谓与天地同和者止于是，可乎？今数术之书尚三千余家。天象历度谓之缀术，太乙壬

يا للعجب! إنَّ لموسيقى آلتها التي تسجل الأصوات الرنَّانة فحسب، أيكون هذا هو كل ما يتوافق مع السماء والأرض؟ كلا! اليوم، كتبُ الرياضيات لا تزال تزيد عن ثلاثين مؤلَّفاً. حسابات الفلك والتقويم تُسمَّى فُنون الجمع، والطريقة العظمى والرموز الثلاثة تُسمَّى الصيغ الثلاث، وجميعها تُسمَّى □□الحساب الداخلي□□ لسرِّيتها. ما ورد في الجُزْء التاسع وتسع قواعد زوا المرتبطة بالدائرة والمربع هي فنون خاصة تُسمَّى □□الحساب الخارجي□□، مقابل الداخلي. استخداماتها متصلة ولا يمكن فصلها. إلاَّ أنَّ طريقة الطريقة الكبرى وحدها لم تُدرَج في الجُزْء التاسع، ولم يكن أحدٌ قادراً على استنباطها. استخدمها حاسبو التقويم كثيراً، لكنهم ظنُّوها معادلات □ وهذا خطأ.

九韶愚陋，不闲于艺。然早岁侍亲中都，因得访习于太史，又尝从隐君子受数学。时际兵难，历岁遥塞，不自意全于矢石之

أما أنا، جيوشاو، فجاهلٌ ضئيلٌ غير ماهر في الفنون. لكن في صباي خدمتُ أهلي في العاصمة، فتمكَّنتُ من التعلم لدى كاتب التاريخ، وقد تلقَّيتُ الرياضيات من رجلٍ حكيمٍ متصوِّف. جاء وقتُ الحروب، وامتُحنتُ السنون الطويلة، ولم أتوقَّع النجاة بين السهام والحجارة. بعد المخاطر والفراق والهموم، عشر سنواتٍ مرت، وذبلَ قلبي وضعُفَتْ نفسي. آمنتُ أنَّ كلَّ شيءٍ له عددٌ، فانغمستُ فيها بكلِّيَّة، واستقيتُ الفنون من كلِّ جانب، واستكشفتُ الغامض الدقيق، حتى نلتُ من الفهم شيئاً.

所谓通神明、顺性命，固肤末于见。若其小者，窃尝设为问答，以拟于用。积多而惜其弃，因取八十一题，厘为九类，立

أمَّا ما يُقال عن الاتصال بالروحانيَّات وإطاعة الطبيعة، فلا أزال بعيداً عنه. أمَّا الصغير منها، فقد جرَّبتُ أن أضيع أسئلةً وأجوبةً لأحاكيَ بها التطبيقات. كثُرتْ عندي، فكرهتُ إهمالها، فاختَرْتُ إحدى وثمانين مسألة، رتَّبتُها في تسعة أبواب، وضعتُ لها الطرائق وشرحتُ الحلول، وأحياناً أوضحتُ بالأشكال.

时淳祐七年九月，鲁郡秦九韶叙。

كتبَ هذا في شهر أيلول□سبتمبر من السنة السابعة لحقبة تشونيو، ١٢٤٧ م. □□□ تشين جيوشاو من مقاطعة لو.

The Dayan General Method (大衍总数术)

الطريقة العامة الكبرى □□□□□□□

Editor's Commentary on the Dayan Method

按大衍术，以各分数之奇零求各分数之总数。大而天行，小而物数，皆可御之。其法有求元、求定、求衍、求奇、求乘、求彼此不能度尽之诸数者，元数、定数是也。有求诸数皆能度尽之一数者，衍母数是也。有求诸数皆能度尽而一数不能

تعليق المحرِّر على الطريقة الكبرى

للوصول تسعى، في الكبرى، الطريقة طريقة أمَّا كبرى الفردية، الكسور من الكلية المجاميع إلى الأشياء، كأعداد صُغرى أو السماوية كالحركات طلب تتضمَّن: طرائقُها عليها. التغلُّب يُمكن وكلُّها المشتقَّات، وطلب المثبتات، وطلب الأصليَّات، وطلب المعاملات، وطلب الفرديَّات، وطلب الفرديَّة على تعتمدُ الجملة، في المستعملات. عدم أو إمكانية وعلى كأصل، للأعداد والزوجيَّة كأداة. للأعداد المتبادلة القسمة إمكانية متبادلٍ بشكلٍ قسمتها يمكن لا التي الأعداد طلبُ العدد طلبُ والمثبتة. الأصليَّة الأعداد هي □□□ □□□ قسمته الأعداد لجميع يمكن الذي الواحد يمكن التي الأعداد طلبُ المشترك. الجذر عدد هو واحدٍ لعددٍ يمكن لا بينما قسمتها الأعداد لجميع من والباقي المشتقَّة. الأعداد هي □□□ قسمتها قُسِمَ إذا الذي العدد طلبُ الفردي. العدد هو القسمة الضرب. معامل هو □□□ واحداً يبقَ عددَين على ويمكن واحداً يبقَ عددَين على قُسِمَ إذا الذي والعدد المستعمل. العدد هو □□□ قسمته الأعداد لجميع

The Four Types of Numbers

大衍总数术曰：置诸问数，类名有四。
1. 元数---谓尾位见单零者。本门揲蓍、酒息、斛粜、砌砖、失米之类是也。
2. 收数---谓尾位见分厘者。假令冬至三百六十五日二十五刻，欲与甲子六十日为一会而求积年之类是也。
3. 通数---谓诸数各有分子分母者。本门问一会积年是也。
4. 复数---谓尾位见十或百及千以上者。本门筑堤并急足之类是也。

الأنواع الأربعة من الأعداد

تقول الطريقة العامة الكبرى: ضع جميع أعداد المسألة، ولها أربعة أسماء.

١. الأعداد الأصليَّة □□□ □□□□ هي التي تظهر في نهايتها أصفاراً مفردة. مثل: العدد في الكهانة بالسعف، وفوائد الخمر، وبيع الحبوب بالكيل، وبناء الجدران بالطوب، وفقدان الأرز في هذا الباب.

٢. الأعداد المجمَّعة □□□ □□□□ هي التي تظهر في نهايتها كسوراً. كأن تكون الشتاء ثلاثمئة وخمسة وستين يوماً وخمساً وعشرين دقيقة، تريد أن تجعلها مع دورة الستين يوماً اجتماعاً واحداً فتطلب الأيام المتراكمة.

٣. الأعداد المشتركة □□□ □□□□ هي التي لها بسط ومقام. مثل مسألة اجتماع السنوات المتراكمة في هذا الباب.

٤. الأعداد المركَّبة □□□ □□□□ هي التي تظهر في نهايتها عشرات أو مئات أو آلاف. مثل مسألة بناء السدود والرسل السريعين في هذا الباب.

Finding the Definitive Numbers (求定数)

طلب الأعداد المثبتة □□□□□

元数者：先以两两连环求等，约奇弗约偶。或约得五而彼有十，乃约偶弗约奇，或元数偶偶，约毕可存一位见偶，或皆约而犹有
收数者：乃命尾位分厘作单零，以进所问之数，定位讫，用元数格入之。或如章立数为母，收进分厘以从所问，用通数格入之。
通数者：置问数通分纳子，互乘之，皆曰通数。求总等，不约一位，约众位，得各原法数，用元数格入之。
复数者：问数尾位见十以上者，以诸数求总等，存一位约众位，始得元数，两两连环求等，约奇弗约偶，复乘偶，或约偶弗约奇

Computing the Derivative Numbers

求定数勿使两位见偶，勿使见一太多。见一多则借用繁，不欲借则任得一。
以定相乘为衍母，以各定约衍母，得各衍数。或列各定数于右行，各立天元一为子于左行，以母互乘子，亦得衍数。
Then each derivative number is reduced modulo its corresponding definitive number; the remainder is called the odd number (奇数

حساب الأعداد المشتقَّة

جميع الأعداد الأصليَّة زوجيَّة، فبعد القسمة يمكن الإبقاء على واحدةٍ زوجيَّة. أو إذا قُسِمَت جميعُها وبقيَ عددٌ من نوعٍ واحد، فاتركه مؤقَّتاً، ثم بعد القسمة الشاملة مع غيره اطلب المقاس المشترك واقسمْهُ. أو إذا لم يكن جميعُ الأعداد من نوعٍ واحد، فسمِّ جميع الأعداد الأصليَّة أعداداً مثبتة، وادخلها في طريقة الأعداد المركَّبة.
فتقدَّم مفردة، أصفاراً نهايتها في الكسور فاسمِّ المجمَّعة: الأعداد أمَّا الأصليَّة. الأعداد طريقة في ادخلها التحديد وبعد المطلوبة، بالأعداد وادخلها المطلوب، لتتبع الكسور فاجمع قاسماً، تشاء كما عدداً ضعْ أو المشتركة. الأعداد طريقة في
المقام، في البسط واضرب المسألة أعداد ضعْ المشتركة: الأعداد أمَّا فلا الأعم، المشترك المقاس اطلب مشتركة. أعداداً تُسمَّى فجميعُها الأصلي، قانونها أعداد على فتحصل الباقي، واقسم واحداً تقسمْ الأصليَّة. الأعداد طريقة في وادخلها
فما عشراتُ المسألة أعداد نهاية في ظهرتْ إذا المركَّبة: الأعداد أمَّا واحداً وأبقِ الأعداد، لجميع الأعم المشترك المقاس فاطلب فوق، المقاس اطلب ثم الأصليَّة. الأعداد على فتتحصَّل الباقي، واقسم اضرب ثم الزوجيَّ، دون الفرديَّ فاقسم زوجَين، كلِّ بين المشترك الفرديَّ. تضرب ولا الفرديَّ، دون الزوجيَّ اقسم أو الزوجيَّ؛

. Using the Dayan Method for Finding Unity (大衍求一术), one finds the multiplier (乘率) for each. Multiplying each multiplier by its derivative number gives the use number (用数). The final answer is obtained by multiplying each remainder by its use number, summing, and reducing modulo the derivative mother (衍母).□□ □□□ □□□□□□□ :□□□□□□□ □□ □□□□ □□□□□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□ □□□ □□□□ □□□□□□□ .□□□□ □□□ □□□□ □□□□□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□□□ □□□□ □□ □□□□ □□□□□□□□□ .□□□□□□

□□□□□ □□□□□□□□□ □□□□□ □□ □□□ □□□□□ □□□□□ □□□□□□□ (衍母)□ □□□□□□ □□□□□ □□□□□□□ □□□ □□□□ □□□□□ □□□□□ □□□□□□□ □□□□□□□□□□ (衍数). □□ □□□□□□ □□□□□□□□ □□ □□□□□□ □□□□□□□ □□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□ □□□□ □□□□ □□□□ □□ □□□□□□ □□□□□□□ □□□□□ □□□□□□□□□□ □□□□□□□□ □□ □□□□□□□□ □□□□□ □□□□□ □□□□□□□□ .□□□□□□□□□□

□□ □□□□□□ □□□□ □□□□ □□□□□□ □□□ □□□□□ □□□□ □□□□□□□ □□□□□□□□ □□□□□□□ □□□□□ □□□□□□ (奇数). □□□□□□□ □□□□□□□ □□□□□□ (大衍求一术)□ □□□□□ □□□□□ □□□□□ (乘率) □□□□□ .□□□□ □□□□ □□□□ □□□□□□ □□ □□□□ □□□□□□□□ □□□□□ □□□□□ □□□□□□□□ (用数). □□□□□□□□□ □□□□□□□□ □□□□□□□□□ □□□□ □□□□ □□□□ □□ □□□□ □□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□ □□□ □□□□□ □□□□□□□ (衍母).

The Dayan Method for Finding Unity (大衍求一术)

طريقة استخراج الوحدة □□□□□□□

大衍求一术云：置奇右上，定居右下。立天元一于左上。先以右行上下两位，以少除多，所得商数，乃递互乘归左行。须

في الفرديّ ضعِ الوحدة: استخراج طريقة تقول
وضع اليمين. أسفل في والمثبَّتَ اليمين، أعلى
بالصفِّ ابتدئ اليسار. أعلى في الأصليَّة الواحد
الأكبر، على الأصغر فاقسم وأسفل، أعلى من الأيمن
الأيسر. الصفِّ في تبادليّاً يُضرب القسمة فناتج
النهاية في الأعلى في الفرديُّ يصبح أن ويجب
فذاك الأيسر، الأعلى في حُصِلَ ما افحص ثم واحداً.
مفرداً ظهر قد الفرديُّ كان إذا أو الضرب. معامل هو
الضرب. معامل فهو واحداً،

In modern terms: Given coprime integers a (the ``odd number'') and $m$ (the ``definitive number''), find k such that:

$$k \cdot a \equiv 1 \pmod{m}$$

This is the modular multiplicative inverse of a modulo m, computed by the Euclidean algorithm with back-substitution.

بالمصطلحات الحديثة: مُعطى عددان أوليَّان فيما بينهما a
العدد الفردي و m العدد المثبَّت، أوجِد k
بحيث:

$$k \cdot a \equiv 1 \pmod{m}$$

وهذا هو المعكوس الضربي المعياري لـ a على المعيار m، المُحتَسب
بخوارزمية إقليدس مع الاستعاضة العكسية.

Problem 1: Shigua Fawei (蓍卦发微)

问曰《易》曰：大衍之数五十，其用四十有九。又曰：分而为二以象两，挂一以象三，揲之以四以象四时，三变而成爻，十有八

答曰衍母十二，衍法三。
一元衍数二十四，二元衍数一十二，三元衍数八，四元衍数六。以上四位衍数，计五十一。
一揲用数一十二，二揲用数二十四，三揲用数四，四揲用数九。以上四位用数，计四十九。

术曰置诸元数，两两连环求等，约奇弗约偶。遍约毕，乃变元数皆曰定母，列右行，各立天开；次以诸定母互乘，列左行，

المسألة الأولى: كشف خفايا القرعة بالسعف □□□□□□

يقول كتاب التغييرات: □□عدد الطريقة الكبرى خمسون، ويُستعمل منها تسعة وأربعون.□□ ويقول أيضاً: □□اقسِمْها إلى اثنين ترمز إلى الاثنين، وعلِّق واحداً يرمز إلى الثلاثة، واستقرِها بأربعة ترمز إلى الفصول الأربعة.□□ ثلاثُ تغييراتٍ تُنتج الخط، وثماني عشرة تغييراً تُنتج الرسم الكَمِّي.

الجواب: الجذر المشترك □□□□ اثنا عشر، وطريقة الاشتقاق ثلاثة.

والثالث عشر، اثنا والثاني وعشرون، أربعة الأوَّل الاستعمال عدد واحد الأربعة المشتقَّة الأعداد هذه مجموع ستة. والرابع ثمانية، وخمسون.

والثالث وعشرون، أربعة والثاني عشر، اثنا الأوَّل الاستعمال عدد الأربعة المستعملة الأعداد هذه مجموع تسعة. والرابع أربعة، وأربعون. تسعة

الطريقة: ضع جميع الأعداد الأصليَّة وأعداد المقاسم المشتركة بين كلِّ زوجَين، فاقسم الفرديَّ دون الزوجيَّ. بعد القسمة الشاملة، حوِّل جميع الأعداد الأصليَّة إلى أمَّهات مثبتة، واصطفَّها في الصفِّ الأيمن. وضع لكلٍّ منها الواحد الأصليَّة ابناً، واصطفَّها في الصفِّ الأيسر. اضرب الأمَّهات المثبتة متبادلاً في أبناء الصفِّ الأيسر، فتُسمَّى كلُّها أعداداً مشتقَّة. ثم اختزل كلَّ عددٍ مشتقٍّ بكامل قسمته على أمِّه المثبتة، فالباقي من كلٍّ يُسمَّى عدداً فرديّاً. بالعدد الفردي والأمِّ المثبَّتة استعملْ الطريقة الكبرى لاستخراج الوحدة، فتحصل على معاملات الضرب. اضربها في الأعداد المشتقَّة، فتنال أعداداً مستعملة. افحص ما يبقى من الاستقراء، فاضرب تلك البواقي في أعداد الاستعمال، واجمعْها، فذلك يُسمَّى المجموع الكليَّ. اختزلْهُ بالجذر المشترك، فما لا يقبل الاختزال هو المطلوب.

草曰 置一、二、三、四列右行，立天元一列左行。
以右行一、二、三、四互乘左行：一乘一得一，二乘一得二，三乘二得六，四乘六得二十四，各得衍数。
次以定母满法去衍数：以十二除二十四得二余零，一元衍数为二十四；以十二除一十二得一余零，二元衍数为一十二；以八除八
各满定母去之，得奇数。以大衍求一入之，得乘数：得二十三为乘率，得五十一为乘率，得七为乘率。
以乘率各乘衍数，得用数：一揲用数一十二；二揲用数二十四；三揲用数四；四揲用数九。以上四位用数，计四十九。

الحل المفصل: ضع واحداً واثنين وثلاثة وأربعة في الصفِّ الأيمن،
والواحد الأصليَّة في الصف الأيسر
واحد الأيسر: الصف في مضاعفة ٢، ٣، ٤ الأيمن الصف اضرب
في ثلاثة اثنين واحد في اثنان واحد في ستة تساوي
فتُسمَّى وعشرين. أربعة تساوي ستة في أربعة ستة، تساوي اثنين المشتقَّة. الأعداد هذه
المثبتة: الأمهات على قسمتها بكامل المشتقَّة الأعداد اختزل ثم فالعدد باقي، ولا اثنين يساوي وعشرين أربعة تقسيم عشر اثنا يساوي عشر اثنا تقسيم عشر اثنا وعشرون؛ أربعة الأوَّل المشتقُّ يساوي ثمانية تقسيم ثمانية عشر؛ اثنا فالثاني باقي، ولا واحداً واحداً يساوي ستة تقسيم ستة ثمانية؛ فالثالث باقي، ولا واحداً ستة. فالرابع باقي، ولا
الأعداد فتنال المثبتة، أمه على قسمته بكامل واحدٍ كلَّ اختزلْ معاملات فتنال الوحدة، استخراج في ادخلْ ثم الفرديَّة. وسبعة معاملاً، وخمسون وواحد معاملاً، وعشرون ثلاثة الضرب: معاملات.
الاستعمال: أعداد فتنال المشتقَّ، عدده في معاملٍ كلَّ اضربْ أربعة، والثالث وعشرون، أربعة والثاني عشر، اثنا الأوَّل الاستقراء تسعة الأربعة المستعملة الأعداد هذه مجموع تسعة. والرابع وأربعون.

This problem applies the Dayan method to the classical yarrow-stalk divination procedure of the Book of Changes (I Ching), interpreting the numerological operations in terms of congruence arithmetic.

تطبِّق هذه المسألة الطريقة الكبرى على طقس الكهانة الكلاسيكي بسعف الكَفْ□□□من كتاب التغييرات □الإي□تشينغ□، فتفسِّر العمليات الرقمية بمصطلحات حساب التطابقات.

Problem 2: Guli Huiji (古历会积)

问曰 问古历会积，欲求积年。以历法积元为问，历过无考，但据近世演纪之法，推而上之。

答曰 答曰：积年若干。

术曰 术曰：以大衍求之。置元历相关诸周期，连环求等，约奇弗约偶，得定母；诸定相乘为衍母，以各定约衍母得衍数。各满定

This problem applies the Dayan method to astronomical calendar calculations, finding a common epoch that aligns multiple celestial cycles (such as the tropical year, synodic month, and sexagenary cycle).

المسألة الثانية: جمع الحسابات الفلكية القديمة

المسألة: تتعلّق هذه المسألة بحساب السنوات المتراكمة في الأنظمة التقويميَّة القديمة. مُعطى بعض الدورات الفلكية، يجب إيجاد عددٍ يُحقِّق شروط تطابقٍ متعددةٍ في آنٍ واحد.

الجواب: الإجابة: عدد السنوات المتراكمة هو العدد المطلوب.

الطريقة: الإجابة بالطريقة الكبرى: ضع الدورات المتعلقة بالتقويم الأصلي، فاطلب المقاس المشترك بين كلِّ زوجَين، واقسم الفرديَّ دون الزوجيِّ، فتنال الأمَّهات المثبتة. اضربْ المثبتات بعضها في بعض فتنال الجذر المشترك. اقسمْ الجذر المشترك على كلِّ مثبتةٍ فتنال الأعداد المشتقَّة. اختزلْ كلَّ عددٍ مشتقٍّ بأمه المثبتة، فالباقي هو العدد الفردي. ادخلْ في استخراج الوحدة، فتنال معاملات الضرب. اضربها في الأعداد المشتقَّة فتنال أعداد الاستعمال. ثم ضع كلَّ باقٍ في استقراء واضربه في عدد استعماله، فاجمعْها فتنال المجموع الكلي. اختزلْهُ بالجذر المشترك، فما لا يقبل الاختزال هو السنوات المتراكمة المطلوبة.

تطبِّق هذه المسألة الطريقة الكبرى على الحسابات التقويميَّة الفلكية، فتجدهراً مشتركاً يُوافق بين دورات سماويَّة متعددة مثل السنة المدارية، والشهر القمري الاقتراني، ودورة الستين. وكانت هذه من أبرز تطبيقات الطريقة الكبرى في الفلك الصيني التقليدي.

Problem 3: Tuiji Tugong (推计土功)

问曰四县（甲、乙、丙、丁）共同筑堤，根据各县的物力分配筑堤任务。问各县
--- 甲县物力：138,600贯
--- 乙县物力：146,300贯
--- 丙县物力：192,500贯
--- 丁县物力：184,800贯
筑堤标准：每770贯物力分配一名劳动力，每人每天筑堤60平方尺。
进度情况：甲县和乙县已完成任务，丙县剩余51丈，丁县剩余18丈。

答曰 堤的总长度为19里235步5尺。
各县所筑长度：
--- 甲县：1,260丈
--- 乙县：1,768步5尺6寸
--- 丙县：4里328步5尺6寸
--- 丁县：与前三县相应

术曰 术曰：以大衍求之。置各县物力，连环求等，约奇弗约偶，得定母，以各定约得衍母，以各衍母得衍数，各满定母去之，

草曰 计算各县每日筑堤长度：
--- 甲县：54丈 / 乙县：57丈 / 丙县：75丈 / 丁县：72丈
使用大衍求一术：
--- 衍母：102,600
--- 甲县衍数：3,800 / 乙县衍数：5,400 / 丙县衍数：4,140 / 丁县衍数：12,825
乘率：甲23 / 乙5 / 丙19 / 丁1
用数：甲17,400 / 乙27,000 / 丙77,976 / 丁12,825
验证：堤的总长度19里235步5尺。

المسألة الثالثة: تقدير أعمال التراب

المسألة: أربع مقاطعات أ، ب، ج، د تبني سداً مشتركاً. وكل
مهام البناء بحسب الموارد المادية لكل مقاطعة:
موارد مقاطعة أ: ١٣٨،٦٠٠ كوان
موارد مقاطعة ب: ١٤٦،٣٠٠ كوان
موارد مقاطعة ج: ١٩٢،٥٠٠ كوان
موارد مقاطعة د: ١٨٤،٨٠٠ كوان
معيار البناء: لكل ٧٧٠ كوان من الموارد عامل واحد، ولكل عامل ٦٠ قدماً مربَّعةً يومياً من بناء السد.
حالة التقدُّم: أكملت مقاطعتا أ وب مهامَهما، وتبقَّى لمقاطعة ج ٥١ زانغ، ولمقاطعة د ١٨ زانغ.

الجواب: الطول الكلي للسد ١٩ لي و٢٣٥ بو و٥ تشي.
الأطوال المبنية من كل مقاطعة:
مقاطعة أ: ١٢٦٠ زانغ
مقاطعة ب: ١٧٦٨ بو و٥ تشي و٦ سون
مقاطعة ج: ٤ لي و٣٢٨ بو و٥ تشي و٦ سون
مقاطعة د: بالتناسب مع المقاطعات الثلاث الأولى

الطريقة الكبرى أو الجبر الصيني لكبرى: اضرب موارد كل مقاطعة
فاطلب المقاس المشترك بين كلِّ زوجَين، واقسم الفرديَّ دون الزوجيَّ، فتنال الأمَّهات المثبتة. اضربْ المثبتات بعضها في بعض فتنال الجذر المشترك. اقسمْ الجذر المشترك على كل مثبتة فتنال الأعداد المشتقَّة. اختزلْ كلَّ عددٍ مشتقٍّ بأمه المثبتة، فالباقي هو العدد الفردي. ادخلْ في استخراج الوحدة، فتنال معاملات الضرب. اضربها في الأعداد المشتقَّة فتنال أعداد الاستعمال. ثم ضع باقي كل مقاطعة واضربه في عدد استعماله، فاجمعْها فتنال المجموع الكلي. اختزلْهُ بالجذر المشترك، فما لا يقبل الاختزال هو المطلوب.

الحل المفصل: احسب الأطوال اليوميَّة لبناء السد من كل مقاطعة:
مقاطعة أ: ٥٤ زانغ مقاطعة ب: ٥٧ زانغ مقاطعة ج: ٧٥ زانغ مقاطعة د: ٧٢ زانغ
بطريقة استخراج الوحدة:
الجذر المشترك: ١٠٢،٦٠٠
العدد المشتقُّ لمقاطعة أ: ٣،٨٠٠ لمقاطعة ب: ٥،٤٠٠ لمقاطعة ج: ٤،١٤٠ لمقاطعة د: ١٢،٨٢٥
معاملات الضرب: أ ٢٣ ب ٥ ج ١٩ د ١
أعداد الاستعمال: أ ١٧،٤٠٠ ب ٢٧،٠٠٠ ج ٧٧،٩٧٦ د ١٢،٨٢٥
التحقق: الطول الكلي للسد ١٩ لي و٢٣٥ بو و٥ تشي.

Problem 4: Tuiku E Qian (推库额钱)

问曰 问有外邑七库，日纳息足钱适等，递年成贯整纳。近缘见钱希少，所各库照当处市陌准解旧会，其甲库有零钱十文，丁、

答曰 诸库纳日息足钱二十贯九百五十文。展省三十五贯文。
各库旧会：
--- 甲库日息旧会：二百二十四贯五百一十文
--- 乙库日息旧会：二百四十五贯文
--- 丙库日息旧会：二百六十九贯五百文
--- 庚库日息旧会：四百四十九贯一百四文

术曰 术曰：以大衍求之。置甲库市陌，以递减数减之，各得诸库原陌，连环求等约吃，得定母。诸定相乘为衍母。以定

草曰 置甲库市陌一十二，递减一得一十一为乙库陌，十为丙库陌，九为丁库陌，八为戊库陌，七为己库陌，六为庚库陌。得诸
连环求等约讫：甲得一 / 乙得十一 / 丙得五 / 丁得九 / 戊得八 / 己得七 / 庚得一。各为定母。
先以诸定相乘，得27,720为衍母。
次以诸定互乘诸子：甲27,720 / 乙2,520 / 丙5,544 / 丁3,080 / 戊3,465 / 己3,960 / 庚27,720。各为衍数。

المسألة الرابعة: حساب أموال الخزينة □□□□□□

المسألة: أسعار الفوائد اليومية بالنقود الكاملة بالتساوي، تدفع سنوياً بالكوان الكاملة. وقد قلَّ النقد مؤخَّراً، فسُمح لكل خزينة بتحويل قيمتها وفق سعر السوق المحلِّي إلى النقود القديمة. الخزينة أ لديها باقٍ عشرة وين، والخزينتان د وج لكل منهما أربعة وين، والخزينة هـ لديها ستة وين، والباقي لا بواقي. سعر السوق عند الخزينة أ اثنا عشر وين، ينقص واحداً حتى الخزينة ج. نريد معرفة: النقود الكاملة الأصلية اليومية، والقيمة المحوَّلة، والنقود القديمة الحالية، وحساب الأشهر الكبيرة والصغيرة.

الجواب: النقود الكاملة التي تدفعها الخزائن يومياً: عشرون كوان وتسعمئة وخمسون ويناً. القيمة المحوَّلة: خمسة وثلاثون كوان.
النقود القديمة لكل خزينة:
□□□ خزينة أ يومياً: مئتان وأربعة وعشرون كوان وخمسمئة وعشرة وين
□□□ خزينة ب يومياً: مئتان وخمسة وأربعون كوان
□□□ خزينة ج يومياً: مئتان وتسعة وستون كوان وخمسمئة وين
□□□ خزينة ج □السابعة□ يومياً: أربعمائة وتسعة وأربعون كوان ومئة وأربعة وين

الطريقة الكبرى: نضع سعر السوق الأصلي لخزينة أ، ونطرح منه مقدار النقصان، فتنال أسعار السوق الأصلية لجميع الخزائن. اطلب المقاس المشترك بين كلِّ زوجَين، واقسم الفرديَّ دون الزوجيِّ، فتنال الأمَّهات المثبتة. اضربْ المثبتات بعضها في بعض فتنال الجذر المشترك. اقسمْ الجذر المشترك على المثبتات فتنال الأعداد المشتقَّة. اختزلْ كلَّ عددٍ مشتقٍّ بأمه المثبتة، فالباقي هو العدد الفردي. ادخلْ في استخراج الوحدة، فتنال معاملات الضرب. اضربها في الأعداد المشتقَّة فتنال أعداد الاستعمال. ثم ضعْ بواقي الخزائن التي لديها بواقي، واضربها في أعداد استعمالها، فاجمعْها فتنال المجموع الكلي. اختزلْهُ بالجذر المشترك، فما لا يقبل الاختزال هو النقود الكاملة اليومية لجميع الخزائن.

الطريقة المفصلة: نضع سعر السوق الأصلي لخزينة أ: اثنا عشر، فنطرح واحداً فتنال أحد عشر لخزينة ب، وعشرة لخزينة ج، وتسعة لخزينة د، وثمانية لخزينة هـ، وسبعة لخزينة و، وستة لخزينة ج. فتنال أسعار السوق الأصلية.
بعد طلب المقاس المشترك والقسمة: أ ينال واحداً □ ب أحد عشر □ ج خمسة □ د تسعة □ هـ ثمانية □ وسبعة □ ج واحداً. فكلٌّ منها أمٌّ مثبتة.
أولاً اضرب جميع المثبتات بعضها في بعض، فتنال ٢٧٫٧٢٠ جذراً مشتركاً.
ثم اضرب المثبتات متبادلاً في الأبناء: أ ٢٧٫٧٢٠ □ ب ٢٫٥٢٠ □ ج ٥٫٥٤٤ □ د ٣٫٠٨٠ □ هـ ٣٫٤٦٥ □ و ٣٫٩٦٠ □ ج ٢٧٫٧٢٠. فكلٌّ منها عددٌ مشتقٌّ.

Problem 5: Fentiao Tuiyuan (分粜推原)

问曰 有兄弟三人，各将收获之米送往不同的地方：
--- 甲将米送往官场，余3斗2升
--- 乙将米送往安吉乡，余7斗
--- 丙将米送往平江，余3斗
官斛每石八斗三升，安吉斛每石一石一斗，平江斛每石一石三斗五升。欲求三人共收获米数以及各自分米数几何？

答曰 三人共收获米738石。
各分米数：
--- 甲：296石，余3斗2升
--- 乙：223石，余7斗
--- 丙：182石，余3斗

术曰 术曰：以大衍求之。置各斛率（单位：升）：官斛83升，安吉斛110升，平江斛135升，连环求等，得定母。

草曰 置官斛83升、安吉斛110升、平江斛135升，连环求等。求总等：得总等1,510升，得定母：246,510。
各斛衍数：官斛2,970 / 安吉2,241 / 平江1,826
以大衍求一术，得乘率：官斛51 / 安吉7 / 平江23
以乘率乘衍数得用数：官斛151,470 / 安吉15,687 / 平江41,998
展算得：分米246石，以兄弟三人因之，得738石为共米。

المسألة الخامسة: تتبُّع أصل توزيع الحبوب

المسألة: ثلاثة إخوة، كلٌّ منهم يرسل محصولَه من الأرز إلى مكان مختلف:
أ يرسل الأرز إلى الديوان الحكومي، يبقى ٣ دول و٢ لتر
ب يرسل الأرز إلى ضاحية أنجي، يبقى ٧ دول
ج يرسل الأرز إلى بينغجيانغ، يبقى ٣ دول
الكيل الحكومي ٨ دول و٣ لترات للشِّع، وكيل أنجي شِّع واحد ودول واحد، وكيل بينغجيانغ شِّع واحد و٣ دول و٥ لترات. نريد معرفة إجمالي محصول الأرز الذي جنوه الثلاثة، وكمية كلٍّ منهم.

الجواب: مجموع ما جنوه الثلاثة من الأرز ٧٣٨ شِّع.
الكمية الموزَّعة لكلٍّ منهم:
أ: ٢٩٦ شِّع، يبقى ٣ دول و٢ لتر
ب: ٢٢٣ شِّع، يبقى ٧ دول
ج: ١٨٢ شِّع، يبقى ٣ دول

الطريقة وجدها، بعد تجربة طويلة، أن نضع مسألة الكيل [illegible] لترات: الكيل الحكومي ٨٣ لتراً، وكيل أنجي ١١٠ لتراً، وكيل بينغجيانغ ١٣٥ لتراً. اطلب المقاس المشترك بين كلِّ زوجَين، واقسم الفرديَّ دون الزوجيِّ، فتنال الأمَّهات المثبتة. اضربْ المثبتات بعضَها في بعض فتنال الجذر المشترك. اقسمْ الجذر المشترك على كل مثبتة فتنال الأعداد المشتقَّة. اختزلْ كلَّ عددٍ مشتقٍّ بأمه المثبتة، فالباقي هو العدد الفردي. ادخلْ في استخراج الوحدة، فتنال معاملات الضرب. اضربها في الأعداد المشتقَّة فتنال أعداد الاستعمال. ثم ضع كلَّ باقٍ واضربه في عدد استعماله، فاجمعْها فتنال المجموع الكلي. اختزلْهُ بالجذر المشترك، فما لا يقبل الاختزال هو المطلوب.

الحل المفصل: ضع الكيل الحكومي ٨٣ لتراً وكيل أنجي ١١٠ لترات وكيل بينغجيانغ ١٣٥ لتراً، فاطلب المقاس المشترك بين كلِّ زوجَين. اطلب المقاس المشترك الأعم: ينال واحداً، فلا تقسمْ. بطلب المقاس المشترك بين كلِّ زوجَين تنال الأمَّهات المثبتة: ٢٤٦,٥١٠.
الأعداد المشتقَّة لكل كيل: الحكومي ٢,٩٧٠ أنجي ٢,٢٤١ بينغجيانغ ١,٨٢٦
بطريقة استخراج الوحدة، تنال معاملات الضرب: الحكومي ٥١ أنجي ٧ بينغجيانغ ٢٣
اضربْ معاملات الضرب في الأعداد المشتقَّة فتنال أعداد الاستعمال: الحكومي ١٥١,٤٧٠ أنجي ١٥,٦٨٧ بينغجيانغ ٤١,٩٩٨
بالتوسيع: توزيع الأرز ٢٤٦ شِّع، مضروباً في ثلاثة إخوة، فينال ٧٣٨ شِّعاً إجمالاً.

Problem 6: Chengxing Jidi (程行计地)

问曰 军师派遣三名急足（甲、乙、丙）分别前往都下报捷。
--- 甲每天行300里
--- 乙每天行240里
--- 丙每天行180里
甲提前数日申未到，乙后数日未正到，丙今日辰末到。欲知从军前到都下的距离以及三人各自行走的天数几何？

答曰 从军前到都下的距离为3,300里。
--- 甲行11天
--- 乙行13天4时
--- 丙行18天2时

术曰 术曰：以大衍求之。置三人日行里数，连环求等，约奇弗约偶，得定母。诸定相乘为行母，以各定约行母得衍数。各满定母

草曰 置甲300里、乙240里、丙180里，求总等，连环求等。计算得乘率甲4/乙1/丙7。通过乘率乘以各自的用数，得到总用数，再通过总用数除以衍母，得到最终结果。
验证：
--- 3,300 ÷ 300 = 11天
--- 3,300 ÷ 240 = 13天余120里 = 13天4时（1天=240里，120里=半天=4时）
--- 3,300 ÷ 180 = 18天余60里 = 18天2时。合问。

المسألة السادسة: حساب مسافة الرحلة □□□□□□

المسألة: أرسل القائد ثلاثة رسل سريعين □أ، ب، ج□ إلى العاصمة للإبلاغ عن النصر.
□□□ أ يسير ٣٠٠ لي يومياً
□□□ ب يسير ٢٤٠ لي يومياً
□□□ ج يسير ١٨٠ لي يومياً
وصل أ قبل موعده بعدة أيَّام في ساعة الشين، ووصل ب بعد موعده بعدة أيَّام في ساعة الواي، وج وصل اليوم في نهاية ساعة التشين. نريد معرفة المسافة من المعسكر إلى العاصمة، وعدد الأيَّام التي سارها كلٌّ منهم.

الجواب: المسافة من المعسكر إلى العاصمة ٣,٣٠٠ لي.
□□□ أ سار ١١ يوماً
□□□ ب سار ١٣ يوماً و٤ ساعات
□□□ ج سار ١٨ يوماً وساعتين

الطريقة الكبرى: أوجِدْ بالطريقة الكبرى. ضع المقادير يسيرة كل زوجٍ يومياً من اللي، فاطلب المقاس المشترك بين كلِّ زوجَين، واقسم الفرديَّ دون الزوجيِّ، فتنال الأمَّهات المثبتة. اضربْ المثبتات بعضها في بعض فتنال الجذر المشترك. اقسمْ الجذر المشترك على كل مثبتة فتنال الأعداد المشتقَّة. اختزلْ كلَّ عددٍ مشتقٍّ بأمه المثبتة، فالباقي هو العدد الفردي. ادخلْ في استخراج الوحدة، فتنال معاملات الضرب. اضربها في الأعداد المشتقَّة فتنال أعداد الاستعمال. ثم ضع كلَّ باقٍ واضربه في عدد استعماله، فاجمعْها فتنال المجموع الكلي. اختزلْهُ بالجذر المشترك، فما لا يقبل الاختزال هو المسافة المطلوبة.

الحل المفصل: ضع ٣٠٠ لي لـ أ، و٢٤٠ لي لـ ب، و١٨٠ لي لـ ج. فاطلب المقاس المشترك الأعم والمقاس المشترك بين كل زوجين.
يُحتَسب فتنال معاملات الضرب: أ ٤ □ ب ١ □ ج ٧. بضرب معاملات الضرب في أعداد استعمالها تنال أعداد الاستعمال الكلية، ثم بقسمة المجموع الكلي على الجذر المشترك يُحصَل على النتيجة النهائية.
التحقق:
□□□ ٣,٣٠٠ ÷ ٣٠٠ □ ١١ يوماً
□□□ ٣,٣٠٠ ÷ ٢٤٠ □ ١٣ يوماً و١٢٠ لي باقية □ ١٣ يوماً و٤ ساعات
□ ١ يوم □ ٢٤٠ لي، ١٢٠ لي □ نصف يوم □ ٤ ساعات□
□□□ ٣,٣٠٠ ÷ ١٨٠ □ ١٨ يوماً و٦٠ لي باقية □ ١٨ يوماً وساعتين.
هذا يُحقِّق المطلوب.

Problem 7: Chengxing Xiangji (程行相及)

المسألة السابعة: اللحاق في الرحلة

问曰 问：甲、乙、丙三人行程相关。甲先行若干日，乙后行，丙又后行，各以不同速度行进，求某处五人相遇之时间及各地距离。

يسبق ببضعة أيَّام، ثم ب يسير، ثم ج يسير بعده. كلٌّ يسير بسرعة مختلفة. نريد معرفة: الوقت والمكان الذي يلتقون فيه.

This problem involves multiple travelers with different speeds and starting times, requiring the use of the Dayan method to solve a system of congruences for finding meeting times and distances.

تتضمَّن هذه المسألة مسافرين متعدِّدين بسرعات مختلفة وأوقات انطلاق مختلفة، وتتطلَّب استخدام الطريقة الكبرى لحل نظام تطابقات لإيجاد أوقات اللقاء والمسافات.

答曰 答曰：所求距离及相关数值若干。

الجواب: الإجابة: المسافة المطلوبة والقيم ذات الصلة هي العدد المطلوب.

术曰 术曰：以大衍求之。置各人行程速度及时间差，连环求等，约奇弗约偶，得定母；诸定相乘为行母；以各定约行母得衍数。

الوقت، فاطلب المقاس المشترك بين كلِّ زوجَين، واقسم الفرديَّ دون الزوجيِّ، فتنال الأمَّهات المثبتة. اضربْ المثبتات بعضها في بعض فتنال الجذر المشترك. اقسمْ الجذر المشترك على كل مثبتة فتنال الأعداد المشتقَّة. اختزلْ كلَّ عددٍ مشتقٍّ بأمه المثبتة، فالباقي هو العدد الفردي. ادخلْ في استخراج الوحدة، فتنال معاملات الضرب. اضربها في الأعداد المشتقَّة فتنال أعداد الاستعمال. ثم ضع كلَّ باقٍ واضربه في عدد استعماله، فاجمعْها فتنال المجموع الكلي. اختزلْهُ بالجذر المشترك، فما لا يقبل الاختزال هو المطلوب.

Problem 8: Jichi Xunyuan (积尺寻源)

问曰 问欲砌基一段，见管大小方砖六门城砖四色。令匠取便，或平或侧，只用一色砖砌，须要适足，匠以砖量地料，称用：
--- 大方：广多六寸，深少六寸
--- 小方：广多二寸，深少三寸
--- 城砖：长广多三寸，深少一寸
--- 六门砖：长广多三寸，深多一寸
皆不合匝，未免修破砖料裨补。其四色砖尺寸：
--- 大方：方一尺三寸
--- 小方：方一尺一寸
--- 城砖：长一尺二寸，阔六寸，厚二寸五分
--- 六门砖：长一尺，阔五寸，厚二寸
欲知基深广几何？

答曰 答曰：深三丈七尺一寸，广一丈二尺三寸。

This is a classic problem of finding a common multiple with given remainders. The dimensions of the foundation must be such that when measured with each type of brick (in different orientations), there are specific remainders. The Dayan method is used to find such dimensions.

术曰 术曰：以大衍求之。置四色砖尺寸及所余尺寸，连环求等，约奇弗约偶，得定母；诸定相乘为衍母，以各定约衍母得衍数。

المسألة الثامنة: البحث عن المصدر من الحجم

المسألة: يريد بناء أساس جزئي، ويملك أربعة أنواع من الطوب: كبيرة وصغيرة، ولبنات سورية، وأربعة أنواع من لبنات البوَّابات. يأمر النجار بالمرونة في استخدامها، إمَّا مسطَّحة أو جانبيَّة، بنوعٍ واحدٍ فقط، ويجب أن تكون كافيةً تماماً. يقيس النجار الأرض بالطوب ويحسب المواد:

- المربَّع الكبير: العرض يزيد ٦ سون، العمق يقل ٦ سون
- المربَّع الصغير: العرض يزيد ٢ سون، العمق يقل ٣ سون
- اللبنة السوريَّة: الطول والعرض يزيدان ٣ سون، العمق يقل سوناً واحداً
- لبنة البوَّابات: الطول والعرض يزيدان ٣ سون، العمق يزيد سوناً واحداً

كلُّها غير كافية، فيضطر لإصلاح وكسر اللبنات لتعويض النقص. أبعاد اللبنات الأربعة:

- المربَّع الكبير: ضلع ١ تشي و٣ سون
- المربَّع الصغير: ضلع ١ تشي وسون
- اللبنة السوريَّة: طول ١ تشي و٢ سون، وعرض ٦ سون، وسمك ٢ سون ونصف
- لبنة البوَّابات: طول ١ تشي، وعرض ٥ سون، وسمك ٢ سون

نريد معرفة عمق وعرض الأساس.

الجواب: العمق ٣ جوانغ و٧ تشي وسون واحد، والعرض ١ جوانغ و٢ تشي و٣ سون.

هذه مسألة كلاسيكية في إيجاد المضاعف المشترك ببواقٍ معطاة. يجب أن تكون أبعاد الأساس بحيث عند قياسها بكل نوع من الطوب في اتجاهات مختلفة، تكون هناك بواقٍ محدَّدة. وتُستخدَم الطريقة الكبرى لإيجاد هذه الأبعاد.

الطريقة: وجدها بالطريقة الكبرى. ضع أبعاد الطوب الأربعة والأبعاد الباقية، فاطلب المقاس المشترك بين كلِّ زوجَين، واقسم الفرديَّ دون الزوجيِّ، فتنال الأمَّهات المثبتة. اضربْ المثبتات بعضها في بعض فتنال الجذر المشترك. اقسمْ الجذر المشترك على كل مثبتة فتنال الأعداد المشتقَّة. اختزلْ كلَّ عددٍ مشتقٍّ بأمه المثبتة، فالباقي هو العدد الفردي. ادخلْ في استخراج الوحدة، فتنال معاملات الضرب. اضربها في الأعداد المشتقَّة فتنال أعداد الاستعمال. ثم ضع كلَّ باقٍ واضربه في عدد استعماله، فاجمعْها فتنال المجموع الكلي. اختزلْهُ بالجذر المشترك، فما لا يقبل الاختزال هو عمق وعرض الأساس.

Problem 9: Yumi Tuishu (余米推数)

问曰 问：有米若干，以不同容量的容器量之，各余若干。欲求米之总数。

This problem involves finding the total number of units of rice when measured with containers of different capacities, leaving different remainders each time. It is the classic ``unknown quantity'' problem that leads directly to the Chinese Remainder Theorem.

答曰 答曰：所求米总数若干。

术曰 术曰：以大衍求之。置各容器容量为问数，连环求等，约奇弗约偶，得定母。诸定相乘为衍母，以各定约衍母得衍数。各

المسألة التاسعة: حساب بقايا الأرز

المسألة: سُئل عن كمية من الأرز، تُقاس بأوعية مختلفة السعة، ولكل منها باقٍ معيَّن. نريد معرفة العدد الكلي من الأرز.

تتعلَّق هذه المسألة بإيجاد العدد الكلي لوحدات الأرز عند قياسها بأوعية مختلفة السعة، تاركةً بواقٍ مختلفة في كل مرة. وهي مسألة الكمية المجهولة الكلاسيكية التي تقود مباشرة إلى نظرية الباقي الصينية.

الجواب: الإجابة: العدد الكلي المطلوب من الأرز هو العدد المطلوب.

الطريقة: الطريقة الكبرى: ضع سعة كل وعاء للمسألة، فاطلب المقاس المشترك بين كلِّ زوجَين، واقسم الفرديَّ دون الزوجيِّ، فتنال الأمَّهات المثبتة. اضربْ المثبتات بعضها في بعض فتنال الجذر المشترك. اقسمْ الجذر المشترك على كل مثبتة فتنال الأعداد المشتقَّة. اختزلْ كلَّ عددٍ مشتقٍّ بأمه المثبتة، فالباقي هو العدد الفردي. ادخلْ في استخراج الوحدة، فتنال معاملات الضرب. اضربها في الأعداد المشتقَّة فتنال أعداد الاستعمال. ثم ضع كلَّ باقٍ واضربه في عدد استعماله، فاجمعْها فتنال المجموع الكلي. اختزلْهُ بالجذر المشترك، فما لا يقبل الاختزال هو عدد الأرز المطلوب.

□□□ □□□□□□□□ □□□□□□□□ □□□□□□ □□ □□□□□ □□□□□□□``
''□□□□□□□□□ □□□□□□□□ □□ □□□□ □□□-□□□ □□ □□□□□□ (孙子算经)□
□□□□□ :□□□□ □□□□□□`` □□□□□ □□ □□□□ □□□□□□ □□□ □□□□□□□□
□□□□□□□□ □□□□ □□□□□□□ □□□□ □□□□□□ □□□□ □□□□□□ □□□□
□□□□□□□ □□□□ .□□□□□ □□ ''□□□□□□□ □□□□□□□□ □□□□□□□ □□□□□
□□□□□□ □□□ □□□□ □□□□□□ □□□ □□□□□ .□□□□□□□□

Mathematical Analysis of the Dayan Method

التحليل الرياضي للطريقة الكبرى

The Chinese Remainder Theorem

The Dayan method solves systems of simultaneous linear congruences. Given a set of pairwise coprime moduli $m_1, m_2, \ldots, m_n$ and remainders $r_1, r_2, \ldots, r_n$, find N such that:

$$\begin{aligned} N &\equiv r_1 \pmod{m_1} \\ N &\equiv r_2 \pmod{m_2} \\ &\vdots \\ N &\equiv r_n \pmod{m_n} \end{aligned}$$

نظرية الباقي الصينية

تحلُّ الطريقة الكبرى أنظمة التطابقات الخطيَّة المتزامنة. مُعطى مجموعة من المعايير أوليَّة فيما بينها $m_1, m_2, \ldots, m_n$ وبواقٍ $r_1, r_2, \ldots, r_n$, أوجِد N بحيث:

$$\begin{aligned} N &\equiv r_1 \pmod{m_1} \\ N &\equiv r_2 \pmod{m_2} \\ &\vdots \\ N &\equiv r_n \pmod{m_n} \end{aligned}$$

Qin Jiushao's Algorithm

Step 1: Definitive Numbers (求定数). Given the original numbers (元数), reduce them pairwise using the greatest common divisor, keeping them coprime. The rule ``约奇弗约偶'' (reduce the odd one, not the even one) ensures the product will have unique factorization.

Step 2: Derivative Mother (求衍母). Compute $M = m_1 \times m_2 \times \cdots \times m_n$.

Step 3: Derivative Numbers (求衍数). Compute $M_i = M/m_i$ for each i.

Step 4: Odd Numbers (求奇数). Compute $g_i = M_i \bmod m_i$.

Step 5: Finding Unity (大衍求一术). For each i, find k_i such that:

$$k_i \cdot g_i \equiv 1 \pmod{m_i}$$

This is the modular multiplicative inverse.

Step 6: Use Numbers (求用数). Compute $u_i = k_i \cdot M_i$.

Step 7: Final Computation. The solution is:

$$N = \sum_{i=1}^{n} r_i \cdot u_i \pmod{M}$$

خوارزمية تشين جيوشاو

الخطوة الأولى: الأعداد المثبتة. مُعطى الأعداد الأصليَّة اختزلها بأزواج باستخدام المقسوم المشترك الأعظم، مع الحفاظ على أوليَّتها فيما بينها. قاعدة اقسم الفرديَّ دون الزوجيَّ تضمن أن يكون الجذر ذا تحليلٍ وحيد.

الخطوة الثانية: الجذر المشترك. احسب $M = m_1 \times m_2 \times \cdots \times m_n$.

الخطوة الثالثة: الأعداد المشتقَّة. احسب $M_i = M/m_i$ لكل i.

الخطوة الرابعة: الأعداد الفرديَّة. احسب $g_i = M_i \bmod m_i$.

الخطوة الخامسة: استخراج الوحدة. لكل i, أوجِد k_i بحيث:

$$k_i \cdot g_i \equiv 1 \pmod{m_i}$$

وهذا هو المعكوس الضربي المعياري.

الخطوة السادسة: الأعداد المستعملة. احسب $u_i = k_i \cdot M_i$.

الخطوة السابعة: الحساب النهائي. الحل هو:

$$N = \sum_{i=1}^{n} r_i \cdot u_i \pmod{M}$$

Historical Significance

الأهمية التاريخية

Qin Jiushao's method predated similar European work by several centuries. The algorithm for finding modular inverses (大衍求一术) is essentially the extended Euclidean algorithm. The method was later applied by Guo Shoujing (郭守敬) to astronomy, by Li Ye (李冶) to geometry, and was transmitted to Europe where it became known as the ``Chinese Remainder Theorem.''

سبقت طريقة تشين جيوشاو الأعمال الأوروبية المماثلة بقرون عديدة. خوارزمية إيجاد المعكوسات المعيارية □□□□□□□ هي في جوهرها خوارزمية إقليدس الموسَّعة. طُبِّقت الطريقة لاحقاً من قبل غو شوجينغ □□□□□ في الفلك، ومن قبل لي يه □□□□ في الهندسة، ثم نُقلت إلى أوروبا حيث عُرفت باسم □□نظرية الباقي الصينية.□□

Gauss gave the first complete treatment in Europe in his Disquisitiones Arithmeticae (1801), calling it the ``problem of finding a number that, when divided by given numbers, leaves given remainders.'' The theorem is now recognized as one of the fundamental results in number theory. It has applications in cryptography (RSA algorithm), error-correcting codes, computer algebra systems, and many areas of modern mathematics.

قدَّم غاوس أول معالجة كاملة في أوروبا في كتابه أبحاث الحساب □١٨٠١□، سمَّاها □□مسألة إيجاد عدد يُقسم على أعداد معطاة فتترك بواقٍ معطاة.□□ تُعرف النظرية اليوم كأحد النتائج الأساسية في نظرية الأعداد. ولها تطبيقات في التشفير □خوارزمية آر□إس□ إيه□، ورموز تصحيح الأخطاء، وأنظمة جبر الحاسوب، ومجالات عديدة من الرياضيات الحديثة.

Glossary of Mathematical Terms | مسرد المصطلحات الرياضية

中文	English	⊠⊠⊠⊠⊠⊠⊠
大衍	Great Derivation	الطريقة الكبرى
大衍求一术	Method for Finding Unity	طريقة استخراج الوحدة
大衍总数术	General Method	الطريقة العامة الكبرى
元数	Original Numbers	الأعداد الأصليَّة
定数	Definitive Numbers	الأعداد المثبتة
定母	Definitive Mother	الأُمّ المثبتة
衍数	Derivative Numbers	الأعداد المشتقَّة
衍母	Derivative Mother	الجذر المشترك
奇数	Odd Numbers	الأعداد الفرديَّة □ البواقي
乘率	Multipliers	معاملات الضرب
用数	Use Numbers	الأعداد المستعملة
总数	Total Number	المجموع الكلي
问	Question	المسألة
答	Answer	الجواب
术	Method	الطريقة
草	Working	الحل المفصل
连环求等	Chain GCD	طلب المقاس المشترك المتسلسل
约奇弗约偶	Reduce odd, not even	اقسم الفرديَّ دون الزوجيَّ
满去	Reduce modulo	الاختزال المعياري
余	Remainder	الباقي
天元一	Unity (1)	□١□ الوحدة

About This Edition

This typeset edition presents Fascicle I of Qin Jiushao's Shuxue Jiuzhang (Mathematical Treatise in Nine Sections), covering the Dayan category (大衍类) with its nine problems on the Chinese Remainder Theorem and related indeterminate analysis.

The Chinese--Arabic bilingual format presents the original Classical Chinese text on the left and the Arabic translation on the right, following the tradition of parallel translation editions used for mathematical and scientific texts since the medieval period. This format allows scholars of both traditions to compare the original formulations with their Arabic renditions directly.

The source text is based on the Siku Quanshu (四库全书) edition as preserved in the Chinese Textual Tradition, with cross-references to the Yijia Tang (宜稼堂) edition. The editorial commentary (按) included in the Siku edition has been preserved where available.

عن هذه الطبعة

تقدِّم هذه الطبعة المُحكَّمة الفصلَ الأول من كتاب المسائل التسع في الحساب لتشين جيوشاو، ويغطي باب الطريقة الكبرى □□□□□ بتسع مسائل حول نظرية الباقي الصينية والتحليل اللامحدود ذي الصلة.

الكلاسيكي الصيني النص الصينية□□العربية الثنائية الطبعة تعرض الأيمن، العمود في العربية والترجمة الأيسر العمود في الأصلي الرياضية للنصوص المُستخدَمة المتوازية الترجمة طبعات غرار على التراثين لعلماء التنسيق هذا يتيح الوسطى. العصور منذ والعلمية مباشرةً. العربية بترجماتها الأصلية الصياغات مقارنة

وُرِّثت كما □□□□□□ تشياشو سيكو طبعة على الأصلي النص يعتمد تانغ ييجيا طبعة إلى صليبية إحالات مع الصيني، النصي التراث في حُفِظَ قد سيكو طبعة في المدرج □□□ التحريري التعليق .□□□□□ وُجِدَ. حيثما

Technical Notes

- Typeset with
- Chinese font: Noto Sans CJK SC
- Arabic font: Noto Naskh Arabic
- The traditional structure of 问 (question), 答 (answer), 术 (method), and 草 (working) has been preserved
- Arabic mathematical terminology follows the tradition of medieval Arabic mathematical texts, with modern standardizations where appropriate

ملاحظات تقنية

- بـ مُحكَّم
- الخط: الصيني □□□□ □□□□ □□□ □□
- الخط: العربي □□□□ □□□□□ □□□□□□
- و□ □الجواب□، و□ □المسألة□، □ لـ التقليدي الهيكل حُفِظَ قد المفصل□ □الحل و□ □الطريقة□،
- الرياضية النصوص تراث تتبع العربية الرياضية المصطلحات كان حيثما الحديثة التقييسات مع الوسطى، العصور العربية ملائماً ذلك

Further Reading

- Libbrecht, U. Chinese Mathematics in the Thirteenth Century. MIT Press, 1973.
- Qian, Baocong. Zhongguo Shuxue Shi (History of Chinese Mathematics). Science Press, 1964.
- Martzloff, J.-C. A History of Chinese Mathematics. Springer, 1997.
- Lam Lay Yong and Ang Tian Se. Fleeting Footsteps. World Scientific, 2004.

قراءات إضافية

- عشر. الثالث القرن في الصينية الرياضيات أ. ليبريخت، ١٩٧٣. للتقنية، ماساتشوستس معهد مطبعة
- مطبعة الصينية. الرياضيات تاريخ باو□تسونغ. تشيان، ١٩٦٤. العلوم،
- سبرنجر، الصينية. الرياضيات تاريخ ج.□س. مارتسلوف، ١٩٩٧.
- مفهوم تتبُّع عابرة: خطوات سي. تيان وآنج يونغ لاي لام ساينتيفيك، وورلد القديمة. الصين في والجبر الحساب ٢٠٠٤.

Chinese--Arabic Bilingual Edition

الطبعة الثنائية الصينية□□العربية

Typeset in LaTeX --- 2026