

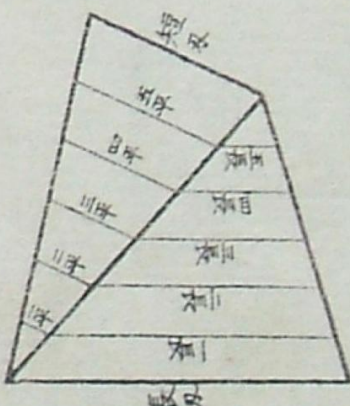
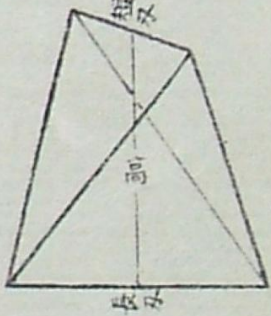
場所が分かりにくいので、算法求積通考 卷之一 の該当部分を載せます。

圖之截六小仮

高  
截教  
寅と尺

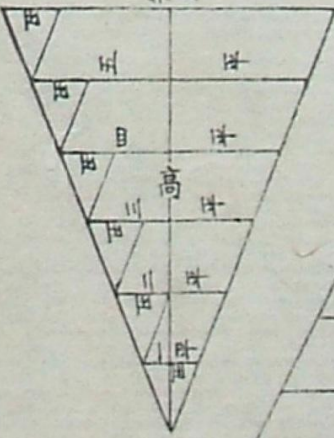
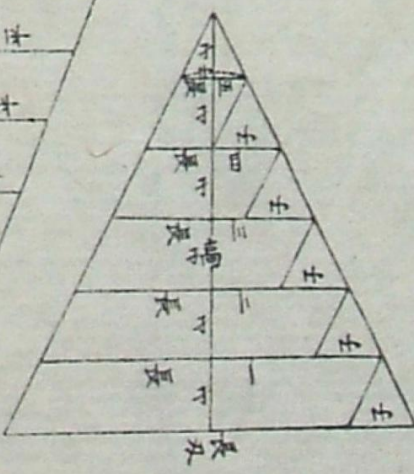
長又  
截教  
子と尺

短又  
截教  
丑と尺

今有兩又如圖長又一十二寸短又九寸高二寸  
七寸問積幾何

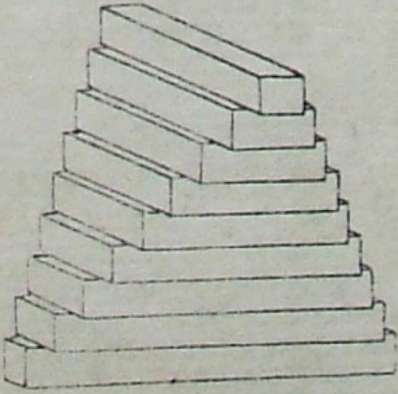
答曰積四百八十六步

二截教中  
圭梁積

六截教再  
平方梁積

圖之積況及兩





術曰置長双乗短双及高六除之得積合問

六長短高  
 定兩双積也 是亦依て答術を施すと左の如し

除く算を捨て兩双積と云 兩双積也 是を括り定積と云

二長短高  
 二截教  
 三長短高  
 二截教  
 二長短高  
 六截教中  
 兩双汎積也 截教を以て

長双 長双 長双 長双 長双  
 子 子 子 子 子  
 一長と云 二長と云 三長と云 四長と云 五長と云  
 丑 丑 丑 丑 丑  
 一平と云 二平と云 三平と云 四平と云 五平と云  
 長平 長平 長平 長平 長平  
 一積と云 二積と云 三積と云 四積と云 五積と云

各積相併て累積小括り兩双汎積と云

長双 長双 長双 長双 長双  
 子 子 子 子 子  
 一長と云 二長と云 三長と云 四長と云 五長と云  
 丑 丑 丑 丑 丑  
 一平と云 二平と云 三平と云 四平と云 五平と云  
 長平 長平 長平 長平 長平  
 一積と云 二積と云 三積と云 四積と云 五積と云

各長及平と解く

長双	長双	長双	長双	長双
子	子	子	子	子
一積也	二積也	三積也	四積也	五積也

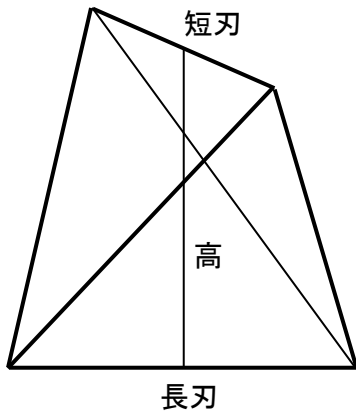


図1

今有兩刃如图長刃一十二寸短刃九寸高二十七寸  
 問積幾何

答曰 積 四百八十六步

(問題の意味)

いま、図のような両刃がある。  
 長刃12寸，短刃9寸，高27寸のとき、  
 体積はいくらか。

答え 体積は、486歩

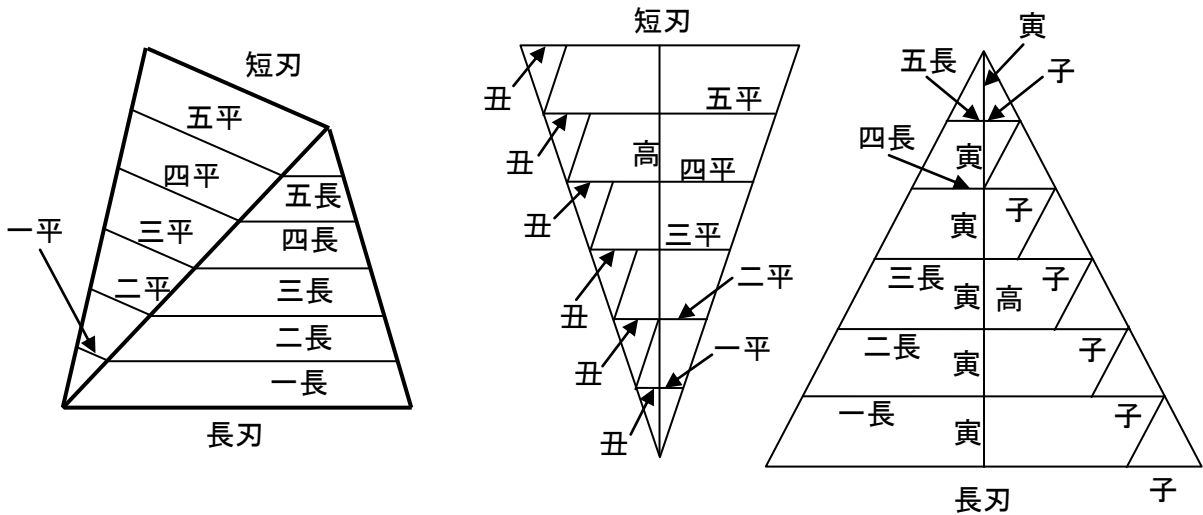


図2 仮に6つに截った図

$$\frac{\text{長刃}}{\text{截数}} = \text{子} \quad \dots (1) \text{ とする}$$

$$\frac{\text{短刃}}{\text{截数}} = \text{丑} \quad \dots (2) \text{ とする}$$

$$\frac{\text{高}}{\text{截数}} = \text{寅} \quad \dots (3) \text{ とする}$$

長刃 - 子 = 一長 とする	丑 = 一平 とする	寅 × 一平 × 一長 = 一積 とする
長刃 - 2 × 子 = 二長 とする	2 × 丑 = 二平 とする	寅 × 二平 × 二長 = 二積 とする
長刃 - 3 × 子 = 三長 とする	3 × 丑 = 三平 とする	寅 × 三平 × 三長 = 三積 とする
長刃 - 4 × 子 = 四長 とする	4 × 丑 = 四平 とする	寅 × 四平 × 四長 = 四積 とする
長刃 - 5 × 子 = 五長 とする	5 × 丑 = 五平 とする	寅 × 五平 × 五長 = 五積 とする

各長および各平を解く

(一点鎖線の中は、私のメモ)

寅 × 丑 × (長刃 - 子) = 一積  
 寅 × 2 × 丑 × (長刃 - 2 × 子) = 二積  
 寅 × 3 × 丑 × (長刃 - 3 × 子) = 三積  
 寅 × 4 × 丑 × (長刃 - 4 × 子) = 四積  
 寅 × 5 × 丑 × (長刃 - 5 × 子) = 五積

寅 × 丑 × 長刃	-寅 × 丑 × 子	一積なり
2 × 寅 × 丑 × 長刃	-4 × 寅 × 丑 × 子	二積なり
3 × 寅 × 丑 × 長刃	-9 × 寅 × 丑 × 子	三積なり
4 × 寅 × 丑 × 長刃	-16 × 寅 × 丑 × 子	四積なり
5 × 寅 × 丑 × 長刃	-25 × 寅 × 丑 × 子	五積なり
この級を合わせると 圭塚積 × 寅 × 丑 × 長刃	この級を合わせると -平方塚積 × 寅 × 丑 × 子	塚積の底子は截数

$$\frac{2}{6} \times \text{截数}^3 + \frac{3}{6} \times \text{截数}^2 + \frac{1}{6} \times \text{截数} = \text{平方塚積}$$

$$\frac{1}{2} \times \text{截数}^2 + \frac{1}{2} \times \text{截数} = \text{圭塚積}$$

各積を加えて塚積でくくり 両刃汎積とする。

$$\text{圭塚積} \times \text{寅} \times \text{丑} \times \text{長刃} - \text{平方塚積} \times \text{寅} \times \text{丑} \times \text{子} = \text{両刃汎積} \quad \dots (4)$$

子, 丑, 寅 および 塚積 を解いて

$$\left( \frac{1}{2} \times \text{截数}^2 + \frac{1}{2} \times \text{截数} \right) \times \frac{\text{高}}{\text{截数}} \times \frac{\text{短刃}}{\text{截数}} \times \text{長刃}$$

$$- \left( \frac{2}{6} \times \text{截数}^3 + \frac{3}{6} \times \text{截数}^2 + \frac{1}{6} \times \text{截数} \right) \times \frac{\text{高}}{\text{截数}} \times \frac{\text{短刃}}{\text{截数}} \times \frac{\text{長刃}}{\text{截数}} = \text{両刃汎積} \quad \dots (5)$$

$$\frac{1}{2} \times \text{高} \times \text{短刃} \times \text{長刃} + \frac{1}{2 \times \text{截数}} \times \text{高} \times \text{短刃} \times \text{長刃} - \frac{1}{3} \times \text{高} \times \text{短刃} \times \text{長刃}$$

$$- \frac{1}{2 \times \text{截数}} \times \text{高} \times \text{短刃} \times \text{長刃} - \frac{1}{6 \times \text{截数}^2} \times \text{高} \times \text{短刃} \times \text{長刃} = \text{両刃汎積}$$

$$\frac{1}{2} \times \text{高} \times \text{短刃} \times \text{長刃} + \frac{1}{2 \times \text{截数}} \times \text{高} \times \text{短刃} \times \text{長刃} - \frac{1}{3} \times \text{高} \times \text{短刃} \times \text{長刃}$$

$$- \frac{1}{2 \times \text{截数}} \times \text{高} \times \text{短刃} \times \text{長刃} - \frac{1}{6 \times \text{截数}^2} \times \text{高} \times \text{短刃} \times \text{長刃} = \text{両刃汎積} \quad \dots (6)$$

截数で割る項を捨てて、両刃積とする。

$$\frac{1}{2} \times \text{高} \times \text{短刃} \times \text{長刃} - \frac{1}{3} \times \text{高} \times \text{短刃} \times \text{長刃} = \text{両刃積} \quad \dots (7)$$

これを計算して、定積とする。

$$\frac{1}{6} \times \text{高} \times \text{短刃} \times \text{長刃} = \text{定両刃積} \quad \dots (8)$$

これによって、答術をほどこすと次のとおり。

術曰置長刃乗短刃及高六除之得積合問

(8) に、長刃12寸，短刃9寸，高27寸を適用すると

$$\frac{1}{6} \times \text{高} \times \text{短刃} \times \text{長刃} = \frac{1}{6} \times 27 \times 9 \times 12 = 27 \times 9 \times 2 = 486$$

答え 体積は、486歩