

EL TEOREMA DE PITÀGORES A LA XINA ANTIGA

24 problemes del capítol 9¹ (Gou gu) dels *Nou Capítols sobre els procediments matemàtics* (s. I)

Base (*gou*) i altura (*gu*) unitats: *zhang chi cun*²

Problema 1

Suposem que la base és de 3 *chi* i l'altura és de 4 *chi*. Es demana quant fa la hipotenusa

Problema 2

Suposem que la hipotenusa és de 5 *chi* i la base de 3 *chi*. Es demana quant fa l'altura.

Problema 3

Suposem que l'altura és de 4 *chi* i la hipotenusa de 5 *chi*. Es demana quant fa la base.

Problema 4

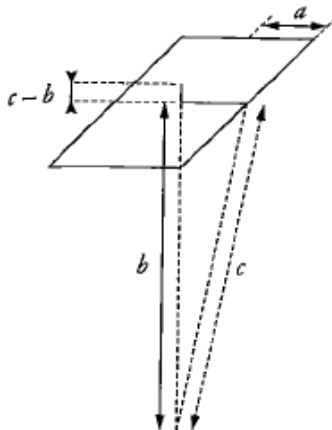
Suposem que tenim un tronc de fusta de secció circular de 2 *chi* 5 *cun* de diàmetre que en volem fer una planxa de secció rectangular, de manera que tingui 7 *cun* de gruix (base). Es demana quan tindrà de llargada (altura)

Problema 5

Suposem que tenim un arbre de 2 *zhang* d'altura i de 3 *chi* de perímetre. Una parra que creix des de la seva base rodeja 7 vegades l'arbre abans d'arribar a dalt de tot. Es demana quant val la longitud de la parra

Problema 6

Suposem que tenim un estanc quadrat de 1 *zhang* de costat, en el centre del qual hi ha una canya que sobresurt 1 *chi* del nivell de l'aigua. Quan estirem la canya cap a la riba, arriba just a la punta. Es demana quant valen respectivament la profunditat de l'estany i la longitud de la canya

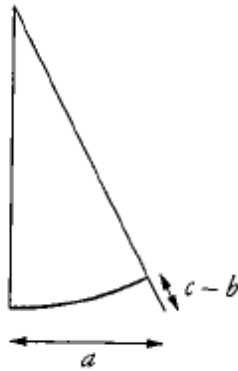


¹ Els dibuixos que il·lustren els problemes pertanyen a l'obra citada (Chemla & Shuchun, 2005)

² Les unitats xineses funcionen en base deu, així 1 *chi* = 10 *cun*, etc.

Problema 7

Suposem que a l'extrem d'un bastó hi pengem una corda que arrossega 3 *chi* damunt del terra. Si reculem tibant la corda ens quedem a 8 *chi* de la base del bastó quan arribem al final de la corda. Es demana quant val la longitud de la corda

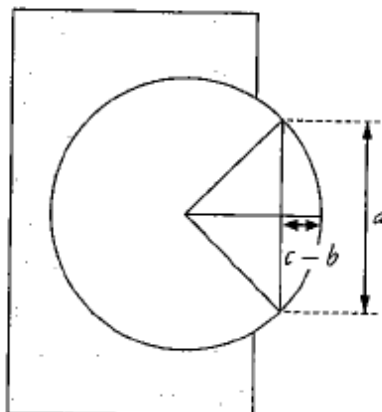


Problema 8

Suposem que tenim un mur de 1 *zhang* d'altura. Recolzem un bastó en el mur de manera que la part superior del bastó arribi a dalt del mur. Si el separem 1 *chi* cau a terra. Es demana quant val la longitud del bastó

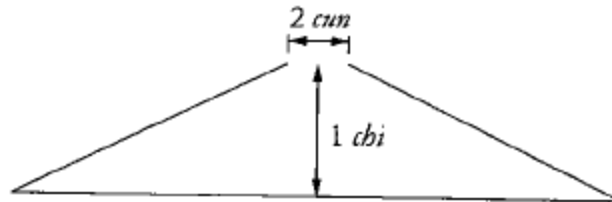
Problema 9

Suposem que tenim un tronc de fusta de secció circular enfonsat en un mur del que no coneixem les dimensions. Si amb l'ajuda d'una serra el serem a una profunditat d'1 *cun* , el trajecte de la serra té una longitud d'1 *chi*. Es demana la longitud del diàmetre



Problema 10

Suposem que obrim els dos batents d'una porta fins a una distància d'1 *chi* i que d'aquesta manera queda una obertura de 2 *cun* entre les dues portes. Es demana quina és la longitud de cada batent de la porta.

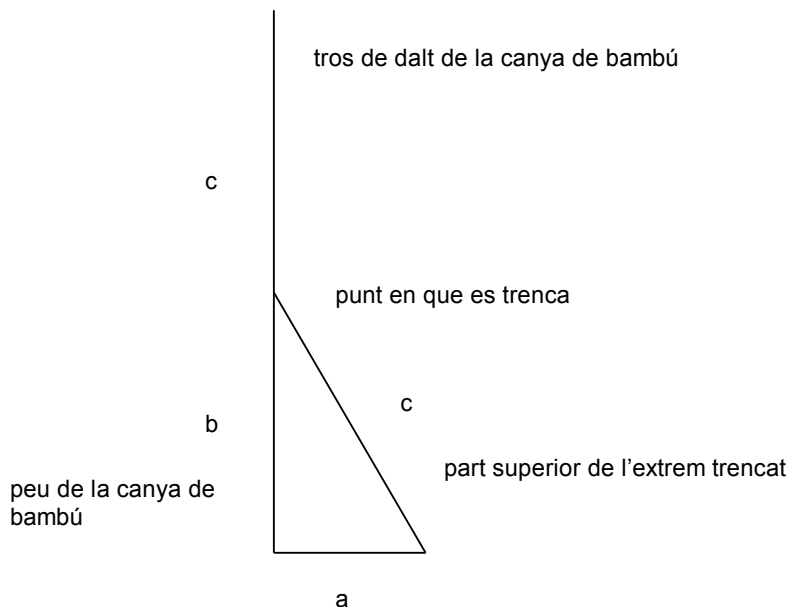


Problema 11

Suposem que tenim una porta d'un sol batent on l'altura sobrepassa l'amplada en 6 *chi* 8 *cun* i on dos angles oposats són a una distància d'1 *zhang* l'un de l'altre. Es demana quant valen l'altura i la longitud de la porta.

Problema 12

Suposem que tenim un bambú de 1 *zhang* d'alt i que el seu extrem en trencar-se toca el terra a una distància de 3 *chi* de la base. Es demana a quina alçada s'ha trencat.

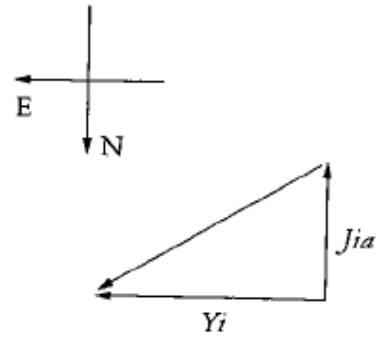


Mesures de camps i distàncies:

$$1 \text{ li} = 300 \text{ bu}$$

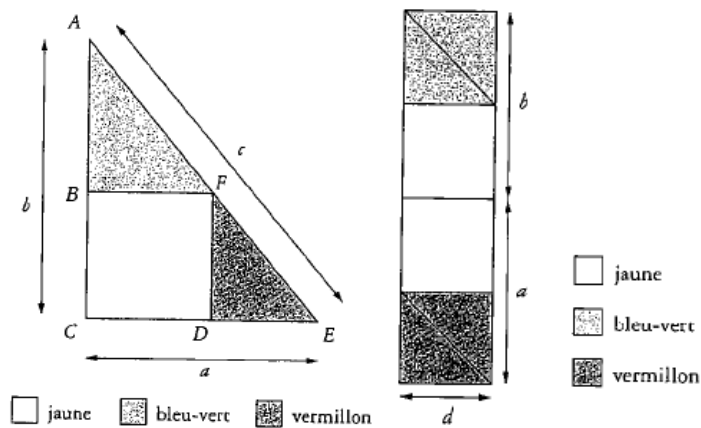
Problema 13

Suposem que dues persones estan de peu en un mateix lloc. Si el $l\ddot{u}^3$ del que camina *Jia* val 7, i el $l\ddot{u}$ del que camina *Yi* val 3. *Yi* camina cap a l'est. *Jia* camina 10 *bu* cap al sud, després obliquament cap al nord-est i retroba *Yi*. Es demana quant caminen respectivament *Jia* i *Yi*



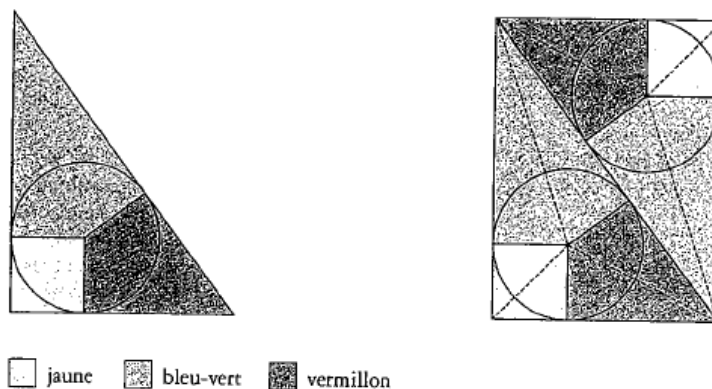
Problema 14

Suposem que la base (*gou*) val 5 *bu* i l'altura (*gu*) 12 *bu*. Es demana quant val el costat del quadrat inscrit a l'interior de la base (*gou*)



Problema 15

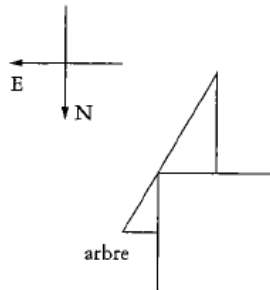
Suposem que la base (*gou*) val 8 *bu* i l'altura (*gu*) 15 *bu*. Es demana quant val el diàmetre del cercle inscrit a l'interior de la base.



³ $l\ddot{u}$ indica una quantitat proporcional, és com si es treballés amb el triangle real i un imaginari proporcional o semblant al real

Problema 16

Suposem que tenim una vila quadrada de 200 *bu* de costat i que al centre de cada costat hi ha una porta. A 15 *bu* de la porta est de la vila hi ha un arbre. Es demana a quants *bu* a l'exterior de la porta sud cal anar per veure l'arbre.

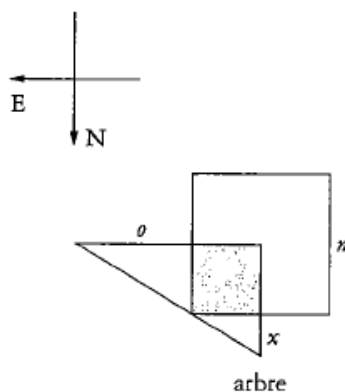


Problema 17

Suposem que tenim una vila, de est a oest fa 7 *li*, de nord a sud, 9 *li*, i que al centre de cada costat s'hi obre una porta. A 15 *li* de la porta est hi ha un arbre. Es demana a quants *bu* de l'exterior de la porta sud ens hem de posar per veure l'arbre.

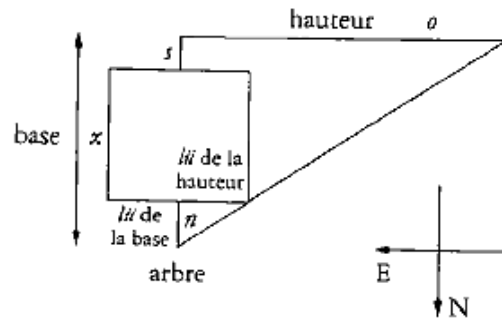
Problema 18

Suposem que tenim una vila quadrada de la que no coneixem la longitud del costat i que al centre de cada costat s'hi obre una porta. A 30 *bu* a l'exterior de la porta nord hi ha un arbre i que caminant 750 *bu* a l'exterior de la porta oest, veiem l'arbre. Es demana quant fa el costat de la vila quadrada



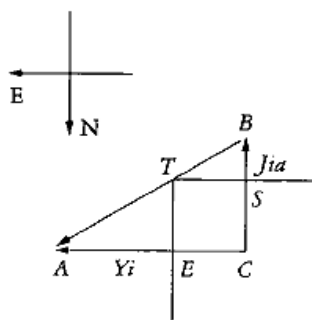
Problema 19

Suposem que tenim una vila quadrada de la que no coneixem els costats i que al mig de cada costat hi ha una porta. A 20 bu a l'exterior de la porta nord hi ha un arbre, i si després d'haver fet 14 bu a l'exterior de la porta sud, girem i caminem 1775 bu cap a l'oest, veiem l'arbre. Es demana quant fa el costat de la vila.



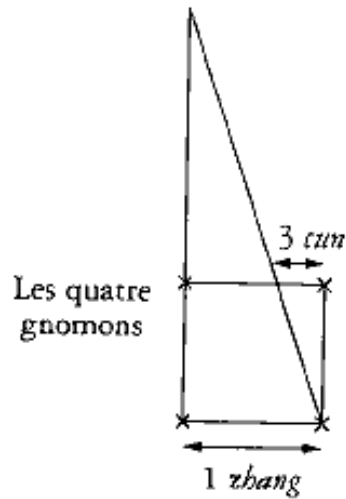
Problema 20

Suposem que tenim una vila quadrada de 10 li de costat, al centre de cada costat hi ha una porta, i que Jia i Yi parteixen tots dos del centre de la ciutat i surten d'ella: Yi surt per l'est; Jia surt pel sud, marxa per l'exterior no sabem quina quantitat de bu, després obliquament cap al nord-est, passa per la cantonada de la vila i es troba a Yi. Les lü de 5 pel que camina Jia i de 3 pel que camina Yi. Es demana quant caminen Jia i Yi respectivament



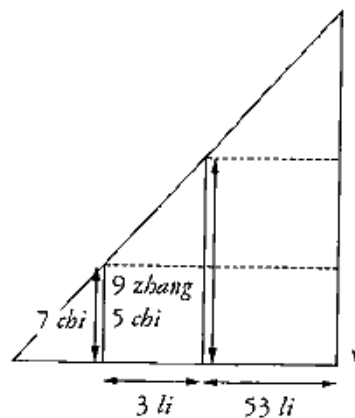
Problema 21

Suposem que tenim un arbre a una distància desconeguda d'una persona i que aquesta aixeca 4 gnoms distanciats entre ells d'1 zhang. Suposem que els dos gnoms de l'esquerra i el que veu estan alineats, quan s'ho mira des del gnom inferior esquerra i que penetra 3 cun del gnom davanter dret quan s'ho mira des del gnom inferior dret. Es demana quant val la distància de l'arbre a la persona situada en el gnom inferior esquerra.



Problema 22

Suposem que tenim a l'oest d'un arbre, una muntanya de la que no coneixem l'alçada, que la muntanya està a una distància de 53 li de l'arbre, que l'arbre té una alçada de 9 zhang 5 chi i que si una persona es posa a 3 li a l'est de l'arbre, veu el dalt de l'arbre i el cim de la muntanya a la mateixa visual. Si l'ull de la persona està a una alçada de 7 chi, es demana quant val l'alçada de la muntanya



Problema 23

Suposem que tenim un pou de 5 chi de diàmetre del que desconeixem la profunditat i que plantem un bastó de 5 chi a la vora del pou, just al costat del pou. Si mirem, a partir de l'extrem del bastó el fons del pou la visual penetra 4 cun a l'interior del diàmetre. Es demana quant val la profunditat del pou.

**Problema 24**

Suposem que tenim una porta de la que no coneixem ni l'altura ni l'amplada i una barra de la que no coneixem la longitud. Transversalment falten 4 chi perquè la barra pugui sortir per la porta, longitudinalment falten 2 chi perquè pugui sortir i obliquament surt justa. Es demana quant fa la porta d'alçada, amplada i obliqua.

Problemes d'examen del teorema de Pitàgores⁴

1. El cordill

Enrotllem un cordill de manera regular al voltant d'un tub cilíndric. El cordill fa exactament 4 voltes al llarg del tub. El tub té una llargada de 12 cm i la longitud de la circumferència de la secció fa 4 cm.



Busqueu la longitud del cordill i expliqueu i mostreu tot el treball que feu.

2. Les ombres

L'ombra d'un arbre és de 2.5m, quan l'ombra d'una persona de 1.60 m d'altura és d'1 m. Calculeu l'alçada de l'arbre.

3. L'antena

El tensor d'una antena quan penja des de dalt de l'antena sense tensor-se sobrepassa en 3 m l'alçada de l'antena. Tensat a 8 m de la base de l'antena arriba just. Quina alçada té l'antena i quina longitud té el cable tensor?

4. La corda

Determineu la longitud d'una corda estesa entre una finestra i la finestra del davant del pis de sota de la casa de la casa d'enfront, sabent que la distància entre els dos pisos és de 4.50 m i l'amplada del carrer és de 6m.

⁴ Prova realitzada per l'alumnat de 3r d'ESO que havia resolt els problemes del capítol 9

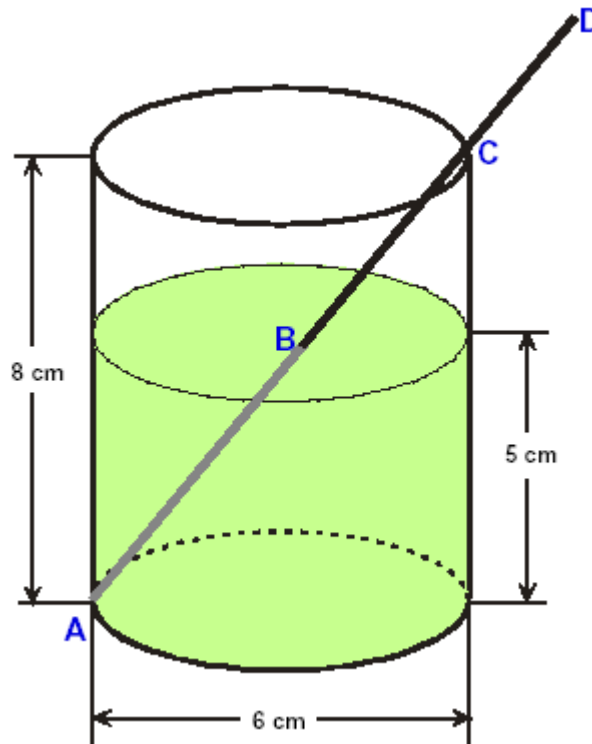
5. El pal

Un recipient cilíndric té 8cm d'alt i 6 cm de diàmetre.

El líquid dins del recipient arriba a una altura de 5 cm.

Un pal, AD, de 15 cm de llargada està submergit dins el líquid tal com es veu a la figura.

El pal esta posat de manera que la distància AC que correspon al tros de pal submergit sigui tan gran com sigui possible. El punt B és el punt en el qual el pal es fica dins del líquid.



Quina és la longitud del segment AB ? (Part del pal submergida)