

SANGAKUS. Introducció

Són una de les manifestacions de la matemàtica japonesa *wasan* consistents en **taulettes de fusta que contenen problemes matemàtics**, en la seva majoria geomètrics, que es penjaven de les parets i ràfecs de les teulades dels temples budistes i santuaris sintoistes al Japó de l'època Edo [1603-1867].



Santuari Kaizu Tenma (pref. Shiga)
Sangaku de 520 cm de llargària



Santuari Aga (pref. Hyugo)
1879. 163 x 58 cm

SANGAKUS. Introducció

- Presenten composicions atractives de bellesa formal i plàstica, de cercles, polígons, el·lipses i figures tridimensionals. Algunes contenen les solucions i molt poques el procediment per arribar-hi.
- Se'n conserven al voltant de nou-centes i existeixen registres de més de mil set-centes desaparegudes.
- La més antiga conservada és del 1683. (pref. Tochigi)
- La més antiga enregistrada és del 1668 (diari de Yamaguchi Kanzan [1781-1850] en un viatge pel Japó)

SANGAKUS. Introducció



Confuci diu: “Hauríeu de dedicar tot el vostre temps a estudiar, oblidant els àpats i prescindint de dormir”.

Les seves paraules són valuoses per a nosaltres. Des que era un nen, he estat estudiant matemàtiques i llegint molts llibres de matemàtiques. Quan tenia algun dubte, visitava i consultava al matemàtic Ono Eijyu. Agraeixo els ensenyaments del meu mestre. Per la seva bondat, vaig a penjar un Sangaku en aquest temple.

Dedicatòria i sangaku penjat per **Saito Kuninori** [1828].

Temple *Kitamuki Kannondo*. Ueda (Nagano)

SANGAKUS. Introducció



Penjat per Irie Shinjyun a l'edat de setanta-vuit
Lloc: Santuari Katayamahiko. Okayama (Okayama)
1873. 162 x 88 cm

SANGAKUS. Introducció

Preàmbul:

Les matemàtiques són profundes. La gent té els seus mètodes per resoldre problemes. Això és tan cert a Occident com a la Xina i el Japó. Els que no estudien dur no poden resoldre cap problema. Jo, tot i que he estat estudiant des de la joventut, encara no he dominat les matemàtiques. Però, encara que no m'he convertit en mestre de ningú, algunes persones m'han demanat que els ensenyés matemàtiques. Jo els he mostrat les solucions dels problemes i penjaré un Sangaku en el santuari Katayamahiko, prop d'aquí, amb setze problemes per escrit. Dedico aquesta tauleta al santuari amb l'esperança que els meus estudiants puguin aconseguir més erudició en matemàtiques.

SANGAKUS. Introducció



SANGAKUS. Introducció



Lloc: Santuari Suwa, Nagasaki
1887. 215 x 107 cm

SANGAKUS. Introducció



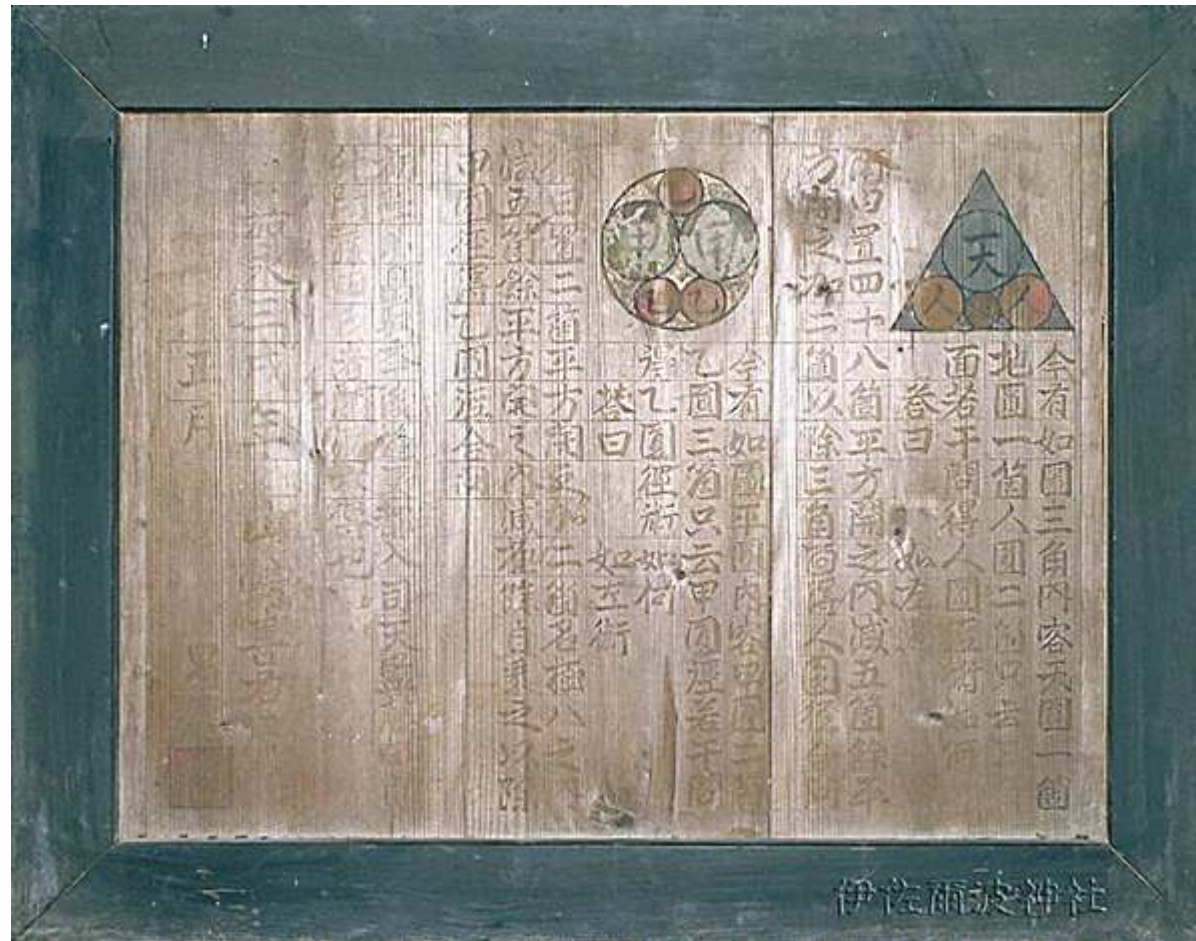
Fotografies: Nicolas Delerue (sangakus) i Fernando Pereiro (santuari)

SANGAKUS. Introducció



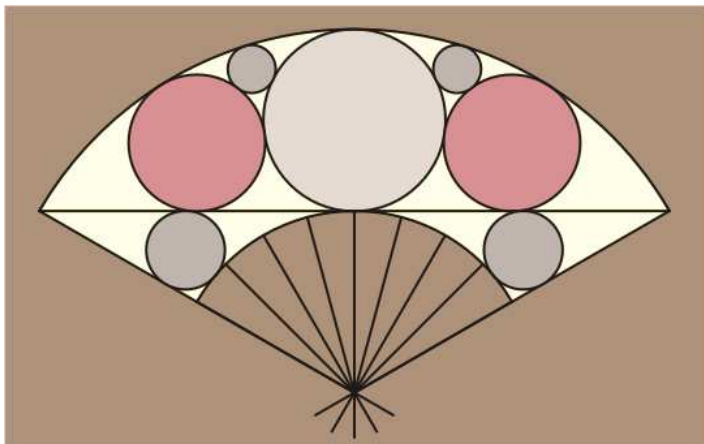
Fragment
Lloc: Santuari Suwa, Nagasaki
215 x 107 cm

SANGAKUS. Introducció



Lloc: Santuari Isaniwa a Matsuyama (Ehime)
1850. 111 x 87 cm

SANGAKUS. Introducció



Lloc: Santuari Isaniwa a Matsuyama (Ehime)
1873. 75 x 91 cm

SANGAKUS. Introducció

原文は古今算鑑(内田恭三 天明3 1822) 編輯・讃州金刀比羅宮算額を復原奉掲

文政十年丁亥十月
内田恭三門人
攝州有馬郡松山庄
松山 壽平繪美

今有如图甲乙丙圓相切設三線
丁戊己庚各圓徑一丈二寸四分
問庚圓徑幾何

答曰庚圓徑二丈二寸四分三十六分

今國の如く甲乙丙圓相切し、三直線(各二圓間に切す)を設ける有り。丁戊己庚(各圓は一線及二圓間に切す)及び庚圓を容る。丁圓径15876寸、戊圓径12454寸5分6厘、己圓径11772寸2分5厘。庚圓径幾何なるを問う。

答に曰く、庚圓径22436寸170分寸之89
解に曰く丁己各徑相乘して平方に之を關し月と名づく。相乘し丁己徑を以て之を除し庚と名づく。以て日月の和より減し餘を以て月を除して庚と名づく。相乘して倍し北と名づく。1を加え内西及び南を減じ之を自(乘)し、西南の差の冪を加え内2分5厘を減じ餘を平方に之を關し北を加え内5分を減じ、餘を以て東北の圓(庚)の倍を除せば庚徑を得て問に合す。

今有如图内積圓個數
問得積圓個數如何

答曰如左
衛曰長小徑相乘倍而天加短徑冪乘加
天三毀人平方開之乘短徑以減人餘乘
人以減天因地一十八毀餘以除長徑冪乘
短徑冪差倍而平方開之乘長小徑差及
圓周率林林得積圓個數合問

今有如图内積圓個數
問得積圓個數如何

答曰如左
衛曰長小徑相乘倍而天加短徑冪乘加
天三毀人平方開之乘短徑以減人餘乘
人以減天因地一十八毀餘以除長徑冪乘
短徑冪差倍而平方開之乘長小徑差及
圓周率林林得積圓個數合問

今國の如く内内に補圓數個有り、各相等しく而して保に三圓を容く。相夾りて小圓を容る。其の長徑若干、短徑若干、小圓徑若干、補圓の個數を得る術如何を問う。

答に曰く左術の如し
衛に曰く長小徑を相乘して倍して⊙と名づく。短徑冪を加えて⊙と名づく。⊙三毀を加えて⊙と名づく。平方に之を關し短徑を乘じて以て⊙より減じ、餘に⊙を乘じて以て、天と地を關し一十八毀したる數から減じ、餘を以て長徑冪、短徑冪の差を除して倍し、平方に之を關し、長徑、小徑の差と円周率を乘じ、不盡(1未満)は之を素つれば補圓の個數を得て問に合す。

祈掲于筑前國新日本製鐵鎮高見神社有書

今有如图減圓錐料截之錐徑寸高
問最少截面積及周幾何
答曰截面積一歩一四七寸一分二厘
錐曰置高自之加錐徑冪乘八五七一
之數以依方面一致之術求圓錐倍之
截面積合問

今國の如く減圓錐を斜に之を截る。錐徑は1寸で、高さは3寸である。最小截面積及び錐圓周は幾何であるか。

答に曰く
截面積は1歩08752771(有奇)
截圓周は6寸43501108(有奇)
衛に曰く、高さを置き之を自し、之に錐徑冪を加え圓錐料となす。錐徑を以て之を除し截圓徑となす。方面一致之術に依りて截面積と錐圓周を求め之を倍して截面積と截圓周を得て問に合す。

昭和61年丙寅5月掲額・濱田重工株式会社

Lloc: Santuari de Takami (Fukuoka)

SANGAKUS. Introducció



Lloc: Santuari Mizuho (Nagano)
1800. 160 x 58 cm

SANGAKUS. Introducció



Lloc: Santuari Haguro (Yamagata)
1823. 450 x 150 cm
Fotografia: Fukagawa

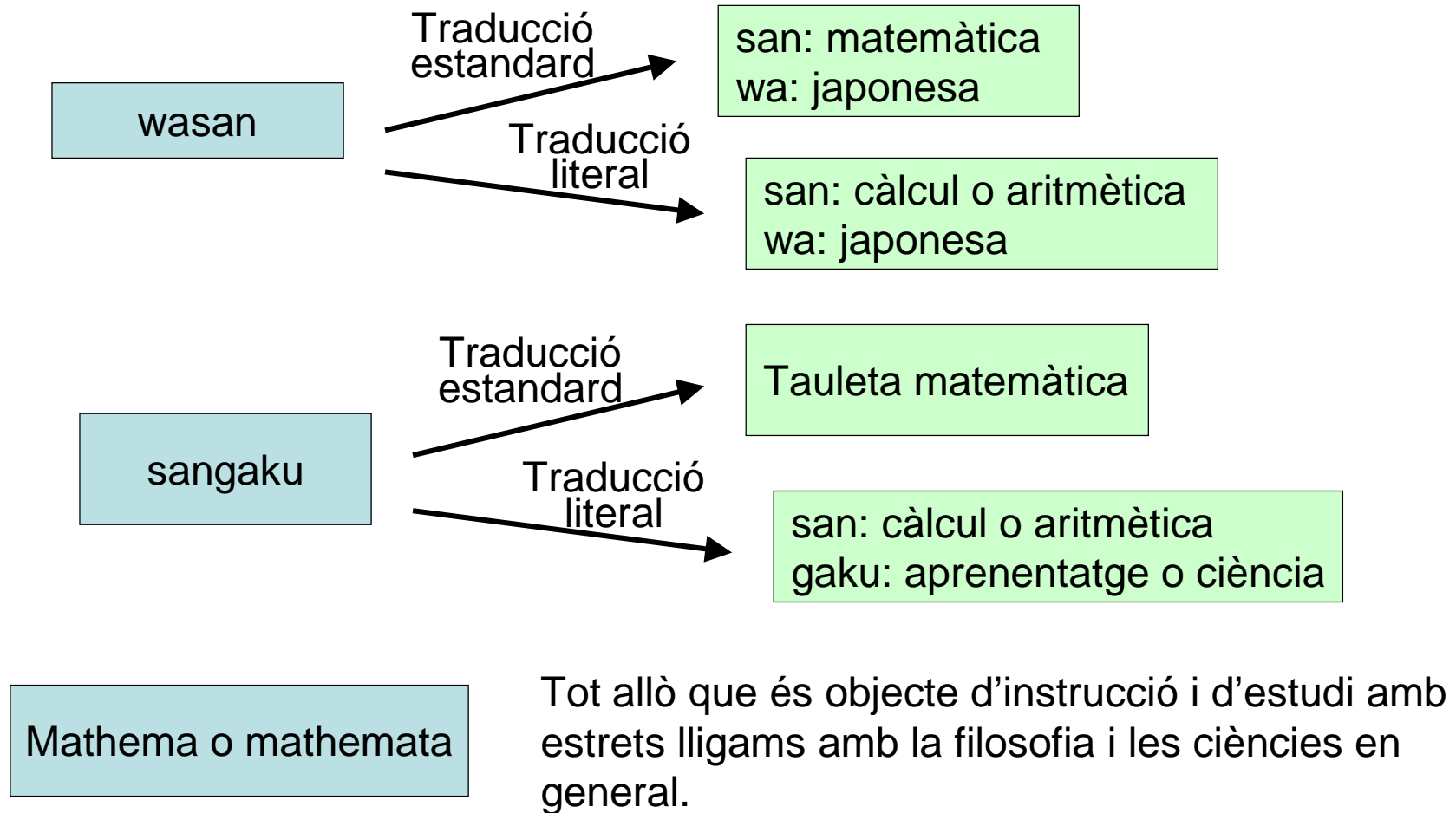
SANGAKUS. Introducció



Penjat el 1814 i descobert el 1994.
D'un temple que va ser destruït.

SANGAKUS. Introducció

Sobre els termes *WASAN*, *MATEMÀTICA* i *SANGAKU**



(*) Murata Tamotsu, professor emèrit de la Universitat de Rikkyo (Tòquio) i membre de l'Acadèmia Internacional d'Història de la ciència.

SANGAKUS. Introducció

Exemple: Per a Plató el “mathema” suprem és la idea del Bé,

... la Idea del Bé és l'objecte de l'estudi suprem, a partir del qual les coses justes i totes les altres coses es tornen útils i valuoses.

Libre VI de la *República*, 505 a.

Conclusió:

El nom de matemàtica adoptat a Occident

pot implicar

l'existència de restes d'una creença en un cert tipus de transcendència del coneixement que proporciona aquesta matèria.

Aquesta creença no es troba a la matemàtica japonesa i potser per això no queda reflectit en el seu nom *wasan*.

Anàlisi de l'experiència d'observació

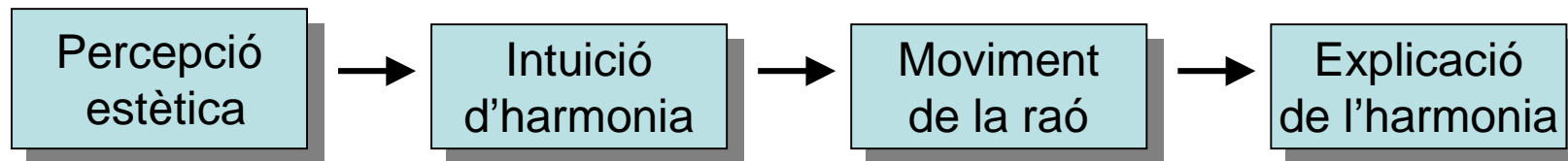
Contemplació

Contemplació vol dir **aturar-se** a considerar una obra d'art, **mirar-la, escoltar-la amb calma i durant l'estona que calgui**, a fi de descobrir-ne la seva bellesa formal i penetrar en el seu contingut profund

Anscari M. Mundó
La contemplació de la bellesa en l'art
Amics de l'art romànic-IEC. 2004

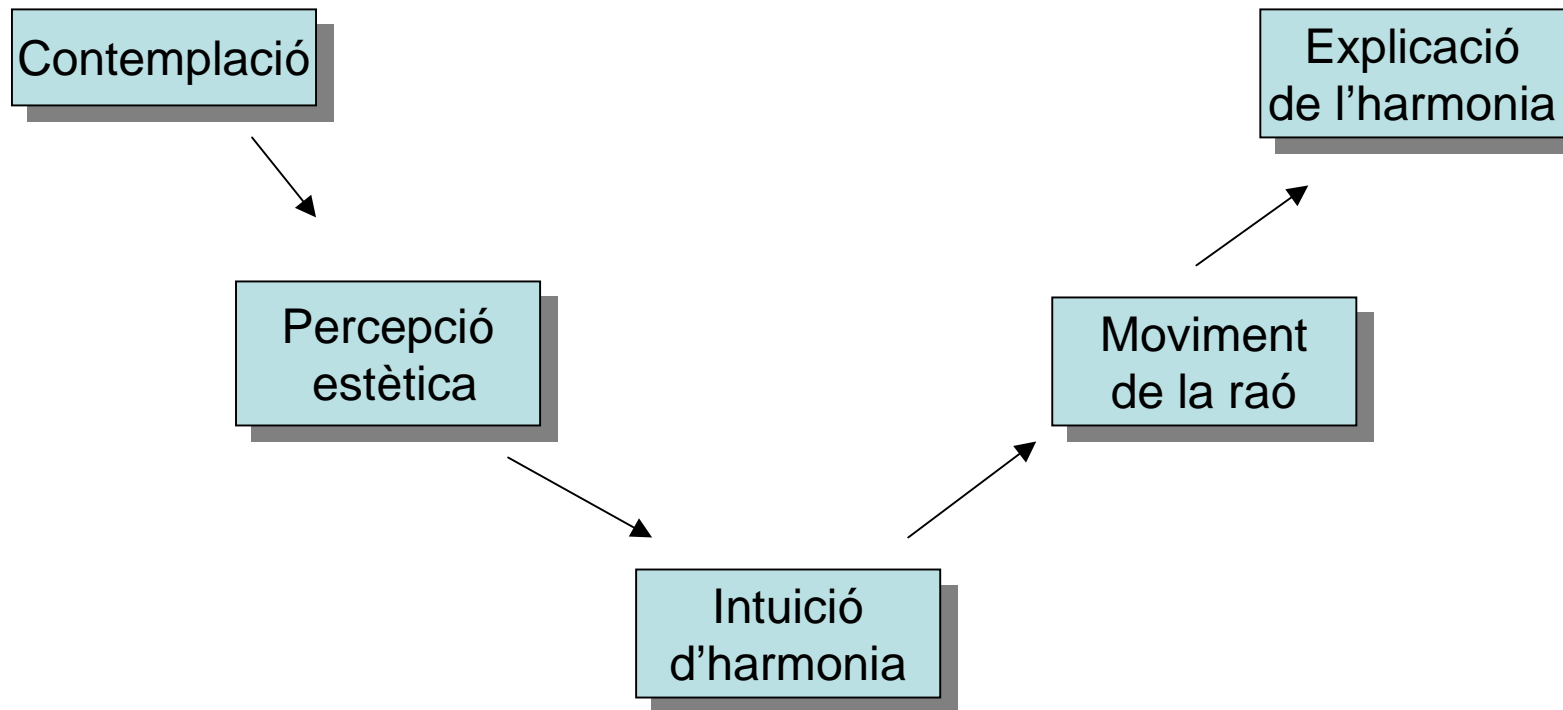
Implicació: La mirada hauria de ser d'una qualitat que portés l'ànima a un estat silenciós i buit per tal que la cosa observada pugui ser escoltada sense passar per cap filtre instal·lat en ella.

Anàlisi de l'experiència d'observació



- Es produeix un estat de **percepció** que es tradueix en un sentiment de profund nivell estètic.
- Apareix la intuïció d'una **harmonia** entre les parts de la imatge, alguns cops molt directa i clara i d'altres oculta en una col·lecció desordenada d'objectes.
- Possibilitat de reconduir la intuïció per activar un **moviment de la raó** dirigit a **explicar l'harmonia** mitjançant **llenguatges** que la facin present i amb poder comunicatiu.

Anàlisi de l'experiència d'observació



El costum de penjar *sangakus*



Santuari Umamioka Watamuki
(Shiga)

- Des de molts segles enrere, els fidels sintoistes feien ofrenes als déus (*kami*) en els santuaris.
- Creien que als *kami* els agradaven els cavalls i en feien ofrena. Aquest costum es transformà en el de presentar un dibuix sobre una tauleta d'un cavall pintat.

El costum de penjar *sangakus*



76 cm d'amplada.

Segle XVIII.

The Mingeikan Museum. Tokyo.

El costum de penjar *sangakus*



Kiyomizu-dera temple

El costum de penjar *sangakus*

- Amb el temps els motius de les tauletes es diversificaren i el costum es conservà.



Temple Kouninnji (pref. Nara)



Actualment es venen tauletes per a ser penjades en els temples i santuaris

El costum de penjar sangakus



Autor: Akira Yamaguchi

El costum de penjar *sangakus*

- Seguint aquesta tradició, a partir del segle XVII es comencen a trobar tauletes matemàtiques



Dos *sangakus* moderns entre tauletes de temàtica diversa



El costum de penjar *sangakus*

DEVOCIÓ?

i/o

ALTRES INTERESSOS?

La qüestió és de naturalesa similar a la que plantegen els exvots de les capelles de les nostres contrades

El costum de penjar *sangakus*



Vaixells penjats a l'esglèsia de Sant Magí al carrer del Portal del Carro de Tarragona

El costum de penjar *sangakus*

Motius del costum de penjar exvots a Occident

- Agraïment i devoció?
- Orgull?
- Publicitat?
- ...



El costum de penjar *sangakus*

Alguna cosa semblant pot haver passat al Japó.

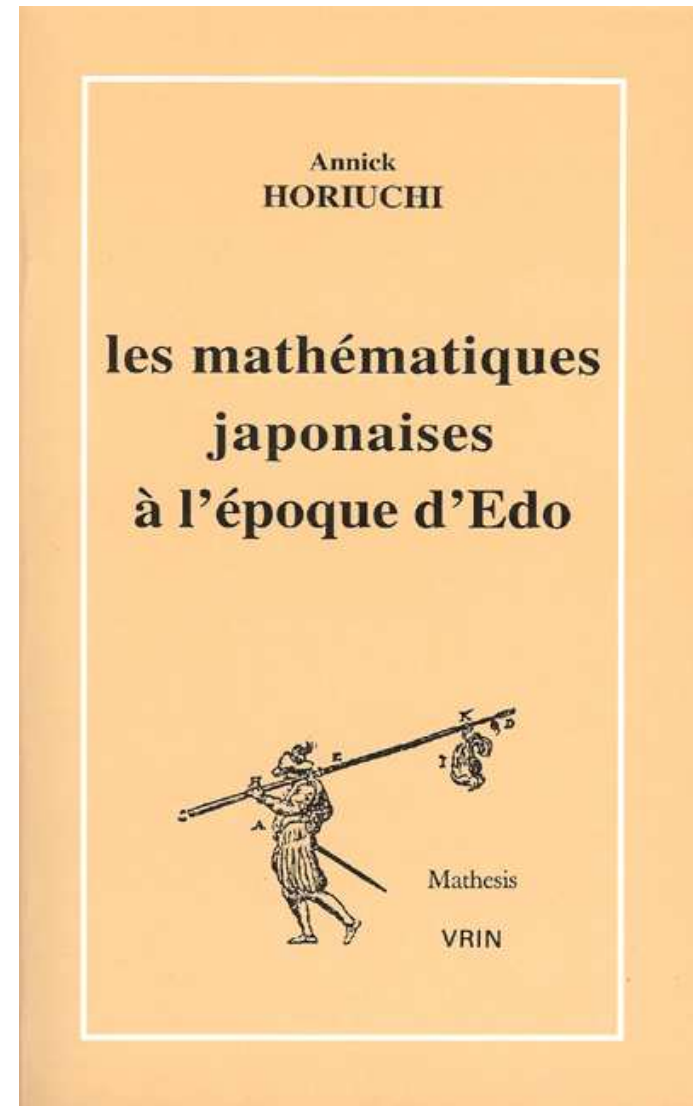
Una interpretació del costum de penjar *sangakus* al Japó en els seus inicis molt valorada pels historiadors, la trobem al *Sanpo buttankai* (No temeu de rectificar) [1673],

Serà una moda? És cada cop més freqüent que s'inscriguin problemes de matemàtiques [sobre tauletes] per exposar-los aquí o allà en els santuaris. Tractant-se de tauletes votives, hom espera trobar-hi fórmules d'invocació. Quan no n'hi ha, ens preguntem què és el que pretenen realment sinó cantar lloances al propi geni.

El costum de penjar *sangakus*

Després de Mikami Yoshio [1875-1950], Annick Horiuchi ha escrit l'obra més exhaustiva en llengua occidental sobre *wasan*. Ella fa referència a **la competència entre escoles** en l'article,

“Les mathématiques peuvent-elles n’être que pur divertissement? Une analyse des tablettes votives de mathématiques à l’époque d’Edo”. *Extrême-Orient, Extrême-Occident*, núm 20, 135–156.



El costum de penjar *sangakus*

Després d'una anàlisi de les condicions històriques en què es produeixen els *sangakus* Horiuchi conclou, respecte de la concepció d'activitat d'entreteniment que s'atribueix a la seva creació, que

La moda de les tauletes, en la qual s'ha vist durant molt de temps la prova que aquesta ciència [wasan] era desenvolupada com un pur entreteniment, s'inscrivía en un context històric precís marcat per la creixent difusió de la disciplina en el món rural, la professionalització dels mestres de la capital i, finalment, la forta competència entre les escoles. En aquest context, les tauletes juguen el paper d'instruments de comunicació i de publicitat còmodes d'ús, econòmics, eficaços i més espectaculars que els tractats.

El caràcter japonès. Un apunt

En les arts tradicionals japoneses l'observador es converteix en protagonista. Contempla i s'obre una porta a la meditació que invita a una acció intel·lectual.



Sota la gran onada de Kanawaga. Una de les Trenta-sis vistes del Mont Fuji. Jatsushika Hokusai [1760-1849]

Orient - Occident

Sensibilitat japonesa: produeix obres que ens inviten a participar, passar de la contemplació a l'acció.

Sensibilitat occidental: produeix obres acabades, compactes, tancades en la seva "perfecció", com les catedrals o un teorema matemàtic demostrat sense fisures.

Sensibilitat japonesa \neq Sensibilitat occidental

A occident podem experimentar la sensibilitat japonesa aïllant alguns elements de l'observació.

D'aquesta manera, aquests elements deixen de formar part del tot acabat i es fan accessibles al joc contemplació-acció.

Orient - Occident



Catedral de Santa Maria,
Tarragona.

Façana del Pla de la Seu
i element decoratiu

Orient - Occident



Esglèsia
d'Orsanmichele,
Florència



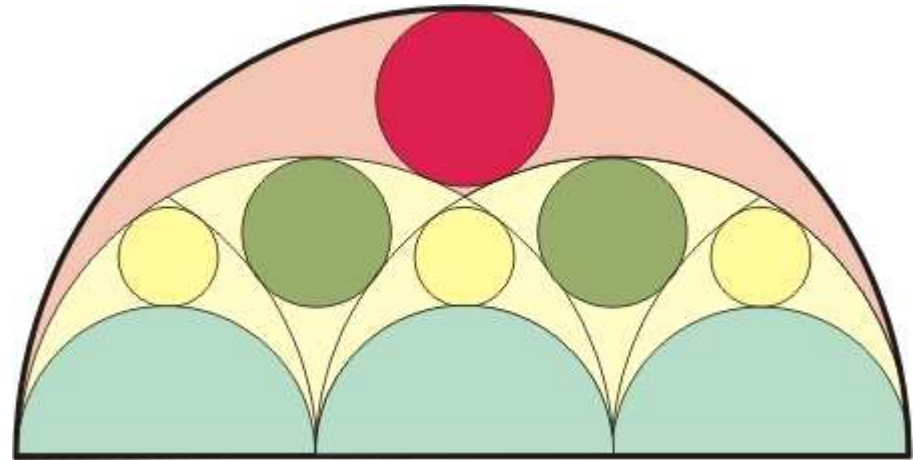
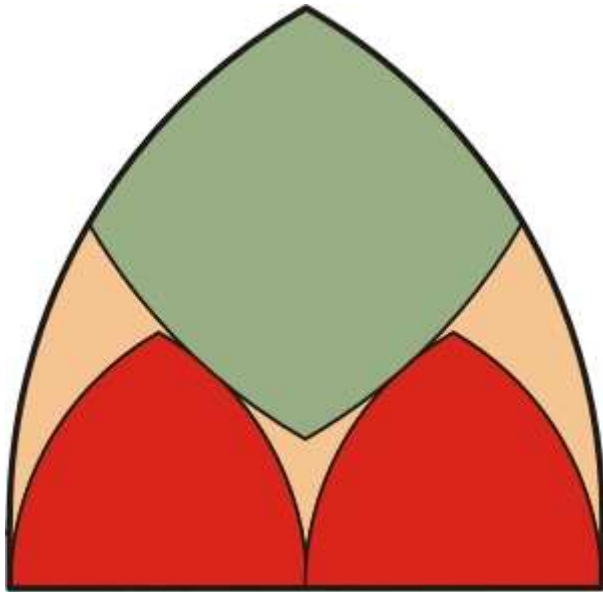
Orient - Occident

Seminari de Tarragona



Detall de finestra

Orient - Occident



Occident o Orient?

