

Egizi e Maya: piramidi e matematica



di Anna Maria Gennai



guarda il filmato cliccando
sulla figura qui a lato



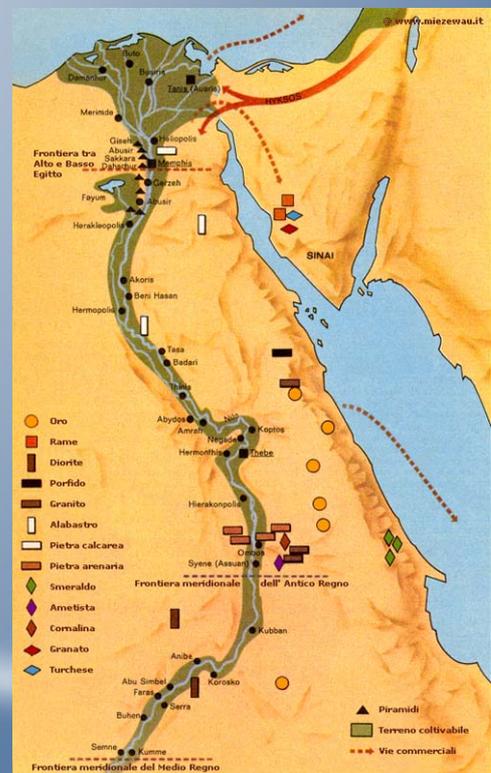
**le piramidi egizie e le piramidi maya...
maestose e incredibili
senza calcoli matematici non avrebbero
potuto essere realizzate**

vediamo un altro filmato

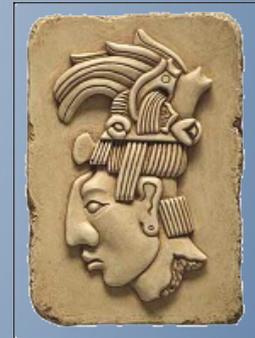


[clicca qui](#)

La grande civiltà egizia si sviluppò nel terzo millennio avanti Cristo. Terminò nel 31 a.C., con la conquista romana.



La civiltà Maya sorse dalla parte opposta del globo terrestre, nell' America Centrale, nel 1500 a.C.. Il suo declino si ebbe nel IX secolo d.C.



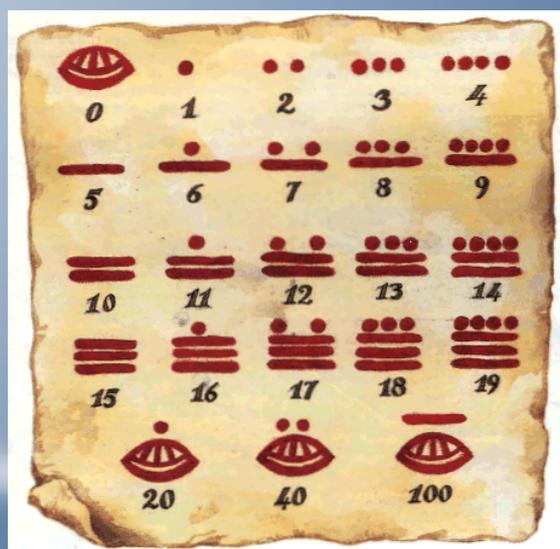
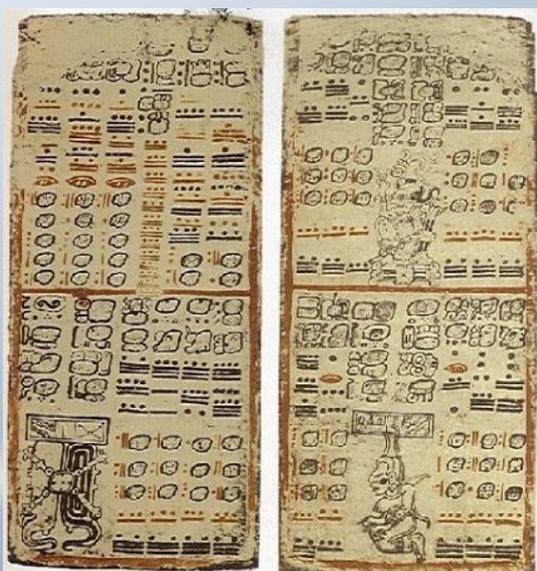
e per quanto riguarda la
matematica?



Quello che sappiamo della matematica maya è stato dedotto dal **Codice di Dresda**, decifrato nella prima metà del XIX secolo, realizzato su foglie di fico selvatico imbiancate con una specie di calce.

MAYA

I Maya avevano un sistema di numerazione in base 20, ciò significa che avevano 19 simboli diversi per rappresentare i numeri



Un'unità era rappresentata da un punto, cinque unità da una linea. Il sistema di numerazione era posizionale, come lo è il nostro, con la differenza che noi disponiamo le decine e le centinaia a sinistra delle unità, mentre i Maya generalmente disponevano le potenze successive sopra le precedenti. Si ritiene che avessero due modi diversi per esprimere i numeri grandi. Uno prettamente matematico, l'altro che veniva utilizzato per il calendario.

Mathematical count

20	21	41	61	122	400	401	8000

Calendric count

20	21	41	61	122	360	361	7200

Support

INVECE QUI

$0 \times 1 + 0 \times 20 + 1 \times 400 = 400$

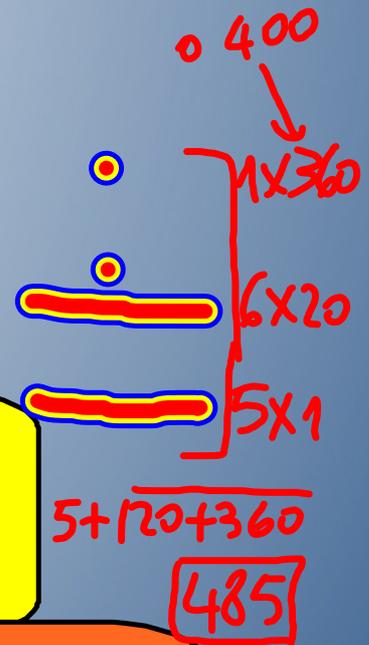
$0 \times 1 + 0 \times 20 + 1 \times 360 = 360$

RIFLETTI: perché noi scriviamo da sinistra a destra, mentre i nostri numeri hanno la prima posizione a destra e l'ultima a sinistra?

Come si ottengono i numeri più grandi?

il numero più in basso è moltiplicato per uno, quello subito sopra per 20, quello ancora più in alto per 400 o per 360, il quarto per 7200, il quinto per 144.000 ed il sesto per 2.880.000.

C'è da notare che nel secondo schema il terzo numero è moltiplicato per 360 e non per 400. Cioè invece di avere al terzo posto 20×20 , si ha 20×18 . Sapreste dire perché? Tirare la scheda nascosta per controllare la risposta.



Perché questi simboli?

X ● punto

indica

il frjioi fagiolo



oppure
il

chicco di mais



le 

linea

indica il
palito

bastoncino di
legno



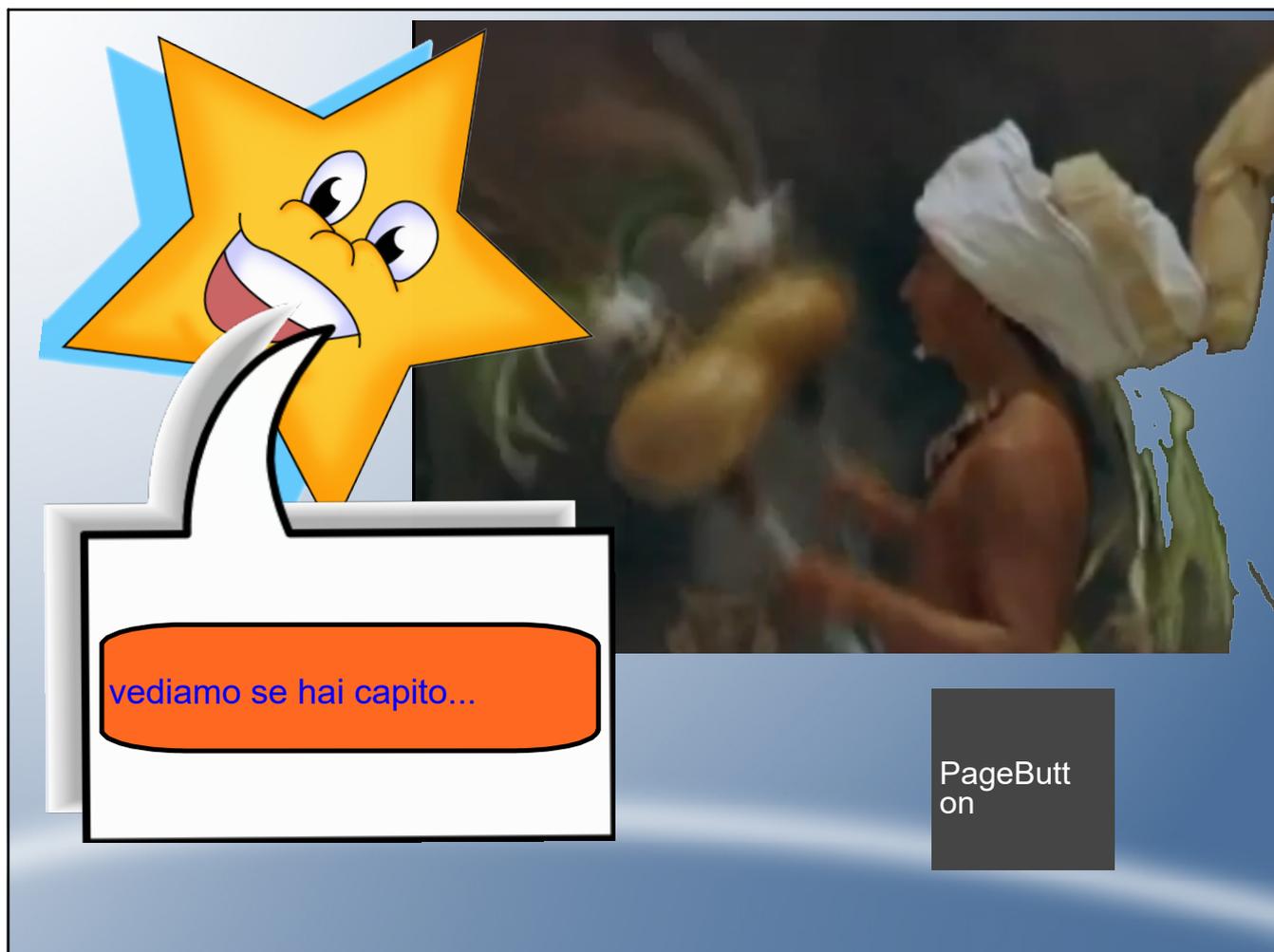
trasformiamo qualche numero dal sistema Maya

oppure per 400

$0 \times 1 + 5 \times 20 + 5 \times 360 + 1 + 7200 = 9100$

$0 \times 1 + 10 \times 20 = 2000$

$6 \times 1 + 0 \times 20 + 5 \times 360 = 1806$

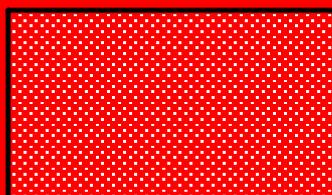


scrivi con i simboli Maya i numeri
qui sotto, poi controlla la
soluzione spostando i rettangoli
colorati verso sinistra

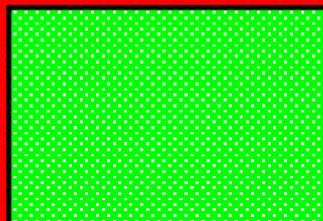
312



220



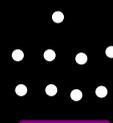
1333



2011



tra quelli indicati a destra, scegli il numero corrispondente ai simboli qui sotto e poi controlla il risultato spostando la lente

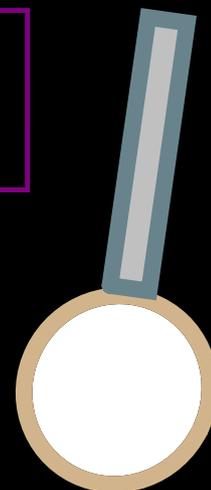
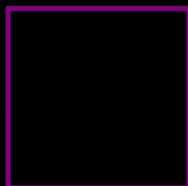
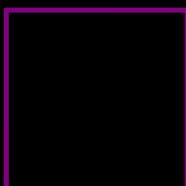


112

200

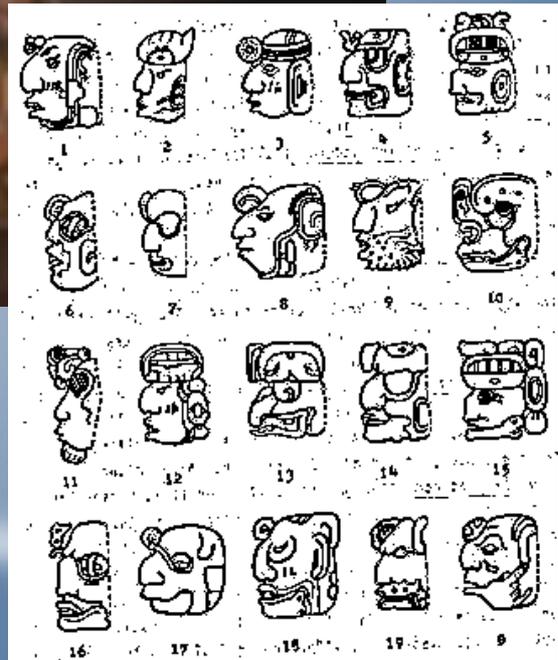
333

444



A volte i numeri venivano rappresentati con dei glifi, cioè dei volti che forse rappresentavano la divinità associata a quel numero.

Per i Maya, infatti, la matematica rappresentava una forma di conoscenza e di controllo di energia emanata dagli astri e dalle divinità



CURIOSITA'

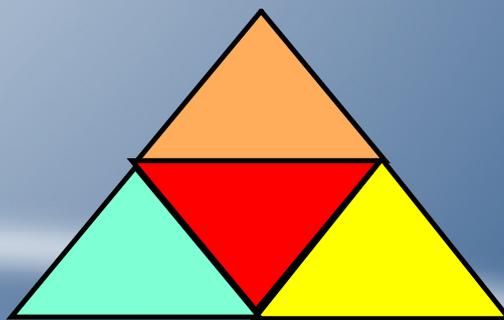
I Maya avevano due calendari, ma non sappiamo perché. Il primo, chiamato Tzolkin, aveva 13 mesi di 20 giorni ciascuno, numerati da zero a 19. Il secondo, detto Haab, aveva 365 giorni, suddivisi in 18 mesi di 20 giorni ciascuno, più un mese con solo 5 giorni, durante i quali i Maya non potevano lavorare, né lavarsi. Chi nasceva durante questi giorni era destinato ad una vita di disgrazie.



si dice che i Maya
effettuassero le
moltiplicazioni nel modo
illustrato nel filmato che
puoi vedere cliccando sulla
piramide



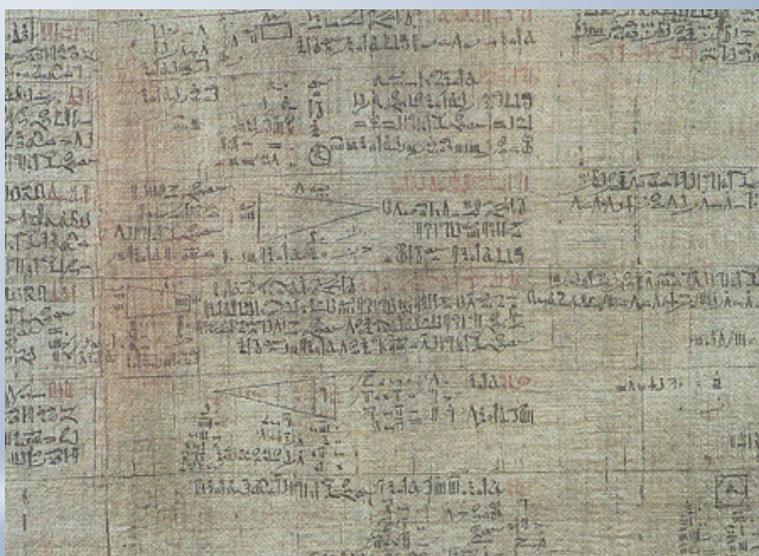
I Maya
non conoscevano
le frazioni,
gli Egizi sì





Il papiro di Rhind

Regole per scrutare la natura e per conoscere tutto ciò che esiste, ogni mistero, ogni segreto



Scritto nel 1650 a.C.,
contiene 87 problemi
matematici

Il papiro di Mosca



Scritto nel 1890 a.C.,
contiene 25 problemi

vediamo le caratteristiche dei due papiri

Rhind

Si ritiene che fosse stato scritto per insegnare gli elementi base della matematica, forse a ragazzi, perché contiene anche indovinelli. La maggior parte degli esercizi contempla frazioni. Un esempio: qual è il valore del mucchio se il mucchio e un settimo danno 19? Un altro esempio particolarmente significativo:

"Un campo rotondo di 9 khet di diametro. Qual è la sua area? Togli $\frac{1}{9}$ dal diametro, 1; il rimanente è 8. Moltiplica 8 per 8: fa 64. Quindi esso contiene 64 sesat".

Gli egizi non conoscevano pi greco.

L'area di un cerchio veniva calcolata con la formula $(x - \frac{1}{9}x)^2$, dove x è il diametro.

Il valore di pi greco che se ne deduce è 3.16.

Mosca

Contiene calcoli e problemi legati alla vita pratica, come quello di determinare il volume di un tronco di piramide a base quadrata: "Vi dicono: un tronco di piramide è di 6 cubiti in altezza verticale per 4 cubiti alla base per 2 cubiti alla sommità. Calcolate il volume di questa piramide. Elevate al quadrato questo 4: risultato 16. Elevate al quadrato questo 2: risultato 4. Moltiplicate 4 per 2: risultato 8. Addizionate 16, 8 e 4: risultato 28. Prendete $\frac{1}{3}$ di 6: risultato 2. Moltiplicate 28 per 2: risultato 56. Ecco che il volume è 56!".

Gli Egizi avevano due modi diversi di rappresentare i numeri, uno geroglifico e uno ieratico. Entrambi erano sistemi di numerazione decimali.

entrambi erano sistemi non posizionali

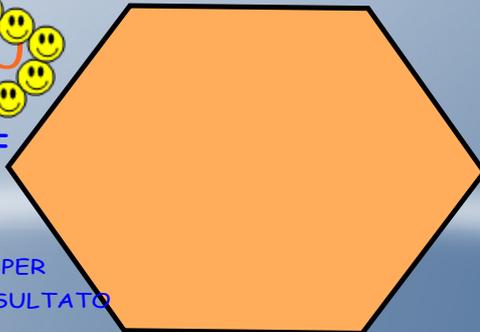


simboli geroglifici



l'addizione era semplice, bastava posizionare accanto i simboli dei due numeri, avendo l'accortezza di trasformare i simboli in quello successivo, se diventavano più di dieci

PROVA TU
12+35=



SPOSTA L'ESAGONO PER
CONTROLLARE IL RISULTATO

	1
	2
	3
	4
	5
	6
	7
	8
	9
∩	10
⊙	100
⋈	1000
∩	10 000
🐍	100 000
👤	1000 000

Simboli ieratici, successivi ai geroglifici, più semplici; sono i simboli con i quali sono scritti il papiro di Rhind e quello di Mosca.

1	𐀀	10	𐀁	100	𐀂	1000	𐀃
2	𐀄	20	𐀅	200	𐀆	2000	𐀇
3	𐀈	30	𐀉	300	𐀊	3000	𐀋
4	𐀌	40	𐀍	400	𐀎	4000	𐀏
5	𐀐	50	𐀑	500	𐀒	5000	𐀓
6	𐀔	60	𐀕	600	𐀖	6000	𐀗
7	𐀘	70	𐀙	700	𐀚	7000	𐀛
8	𐀜	80	𐀝	800	𐀞	8000	𐀟
9	𐀠	90	𐀡	900	𐀢	9000	𐀣

La moltiplicazione

Veniva effettuata in questo modo: si consideravano i multipli del secondo termine e si sommarono quelli in corrispondenza ai valori che sommati davano il primo termine

$$18 \times 35$$

1	35
2	70
3	105
4	140
→ 5	175
→ 6	210
→ 7	245
	<hr/>
	630

PROVA TU

12x22

sposta il cerchio e
l'immagine per
controllare il
risultato



FRAZIONI

gli egizi usavano solo frazioni con 1 al numeratore. Le uniche eccezioni erano $2/3$ e $3/4$.

ad esempio:

$$5/6 = 1/2 + 1/3$$

$$3/17 = 1/6 + 1/102$$

$$7/15 = 1/3 + 1/8 + 1/120$$

$$7/15 = 1/3 + 1/9 + 1/45$$

$$7/15 = 1/3 + 1/10 + 1/30$$

$$7/15 = 1/3 + 1/12 + 1/20$$

$$7/15 = 1/4 + 1/5 + 1/60$$

$$7/15 = 1/4 + 1/6 + 1/20.$$

i denominatori dovevano essere tutti differenti; la scomposizione, come si vede nell'esempio, non è unica

TU COME FARESTI??

togli il rettangolo giallo per controllare la soluzione

$5/9$

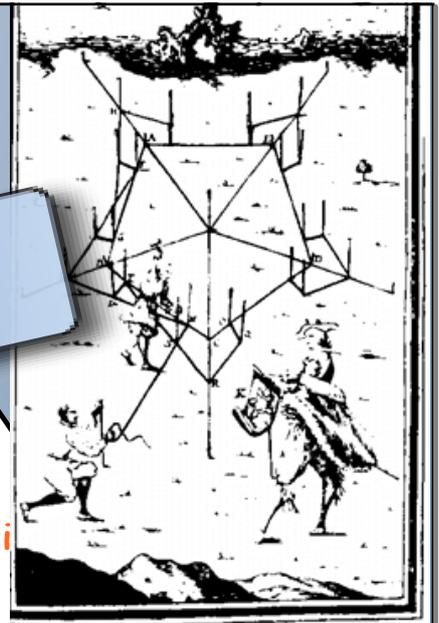
la geometria degli egizi

Secondo Erodoto (484-408 a.C.) la geometria nacque in Egitto, per misurare i terreni. Egli racconta che durante il regno di Ramsete II, nel 2000 a.C., un certo terreno era stato diviso in tanti appezzamenti sottoposti ad un tributo annuale. A causa di una inondazione del Nilo che aveva in parte coperto alcuni terreni, si dovette procedere ad una nuova misura della superficie.

gli egizi sapevano
calcolare aree e volumi
di semplici figure

Per gli Egizi l'area del cerchio era uguale a quella del
quadrato avente per lato $\frac{8}{9}$ del diametro.

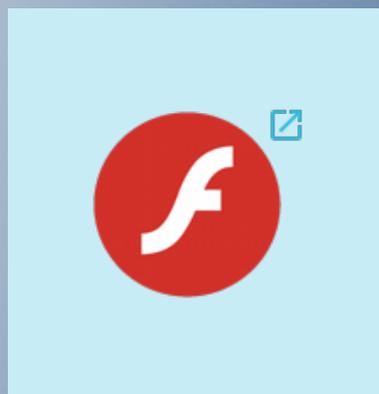
gli agrimensori egiziani
usavano corde per
tracciare rette e cerchi
e per questo motivo erano
chiamati arpedonapti,
cioè annodatori di funi





Le piramidi testimoniano conoscenze matematiche e geometriche notevoli. Tuttavia la matematica fu utilizzata esclusivamente per scopi pratici fino al V secolo a.C.. Si deve infatti ai greci la nascita della matematica come scienza

chi ha inventato lo zero? hai 10 secondi per indovinare

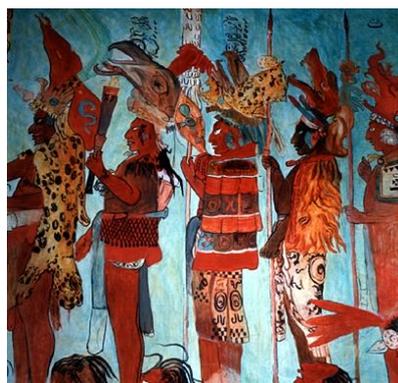
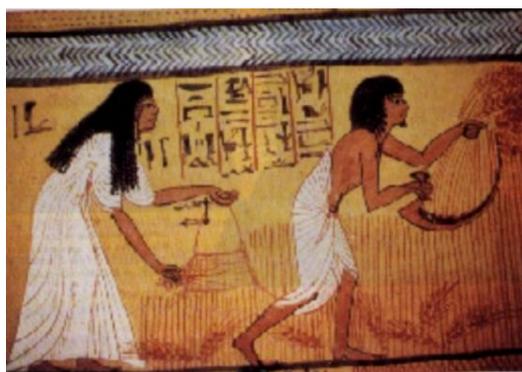
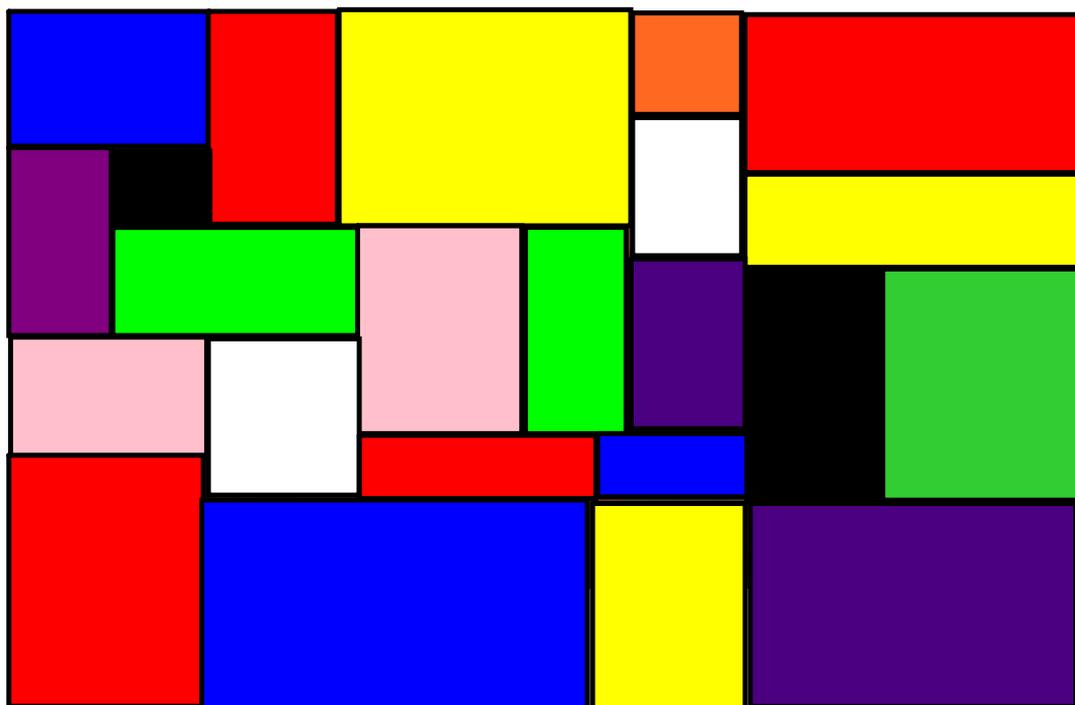


nessuno di loro, lo zero
hanno inventato gli
abi

lo
i

Click here
for the
answer

GIOCA : tira per le istruzioni



Fonti

C. B. Boyer, Storia della matematica

<http://www.discoveringegypt.com/numbers.htm>

http://caroluzmaya.110mb.com/astrologiamaya_oraculos.htm

http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/HistTopics/Mayan_mathematics.html

<http://web.unife.it/altro/tesi/A.Montanari/maya.htm>

<http://www.ditadifulmine.com/2010/07/scoperta-tomba-di-re-maya-in-guatemala.html>

<http://www.bramarte.it/egizi/img/pit3.jpg>

<http://gwydir.demon.co.uk/jo/numbers/maya/index.htm>

http://www.voyagesphotosmanu.com/pittura_maya.html

http://www.quipus.it/depasquale_matematicamaya.pdf

http://web.math.unifi.it/archimede/archimede/note_storia/numeri/numeri1/node10.html

http://php.math.unifi.it/archimede/archimede/curve/curve_giusti/prima.php?id=1

<http://www.mayacalendar.com/mayacalendar/f-mayamath.html>

<http://utenti.quipo.it/base5/numeri/frazioegiz.htm>

<http://www.youtube.com/watch?v=9fC5XTDJOns&feature=related>

http://www.repubblica.it/2005/h/sezioni/scienza_e_tecnologia/papiri/papiri/papiri.html