

Dalla geometria classica alla matematica moderna (1585-1637)

ENRICO GIUSTI

IL GIARDINO DI ARCHIMEDE, FIRENZE

Sansepolcro, 19-21 ottobre 2017

2. Verso una nuova matematica

La notazione decimale

DE
THIENDE

Leerende door ongheloorde lichterheyt
allen rekeningen onder den Menschen
noodich vallende, afveerdighen door
heele ghetalen sonder ghebrokeken.

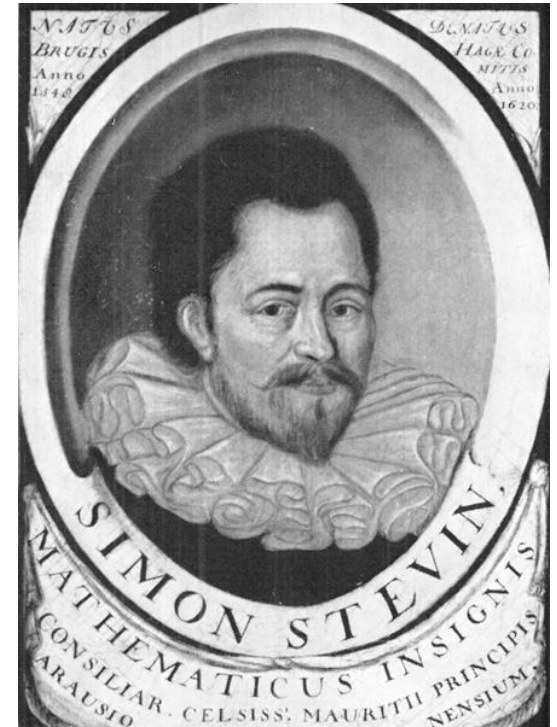
Beschreven door SIMON STEVIN
van Brugghe.



TOT LEYDEN,
By Christoffel Plantijn.
M. D. LXXXV.

$$327 \frac{7}{20}$$

327 0 3 1 5 2



La notazione decimale

Tutto ciò che è scritto dopo il punto è una frazione, il cui denominatore è l'unità con tanti zeri, quante sono le cifre dopo il punto.



Ad esempio 10000000.04 è
lo stesso che $10000000 \frac{4}{100}$

327.35 3 1 5 2

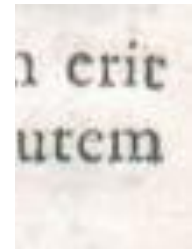


La notazione decimale

Semplificazione delle notazioni



Posto dunque il diametro uguale a uno, il perimetro del poligono iscritto di 32212254710 lati sarà maggiore di $3 \frac{141592653589793238453}{10000000000000000000000}$, mentre quello del poligono circoscritto sarà minore di $3 \frac{141592653589793238469}{10000000000000000000000}$



Di qui la lunghezza della circonferenza si trova maggiore di 6283185307179584, e minore di 6283185307179589 di quelle parti, di cui il raggio è 10000000000000000.



La notazione decimale

Standardizzazione delle tavole trigonometriche

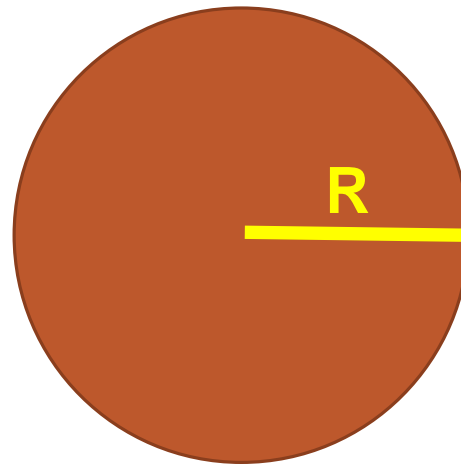


Peurbach
Regiomontano

$R=600.000$

$R=6.000.000$

$R=10.000.000$



Retico

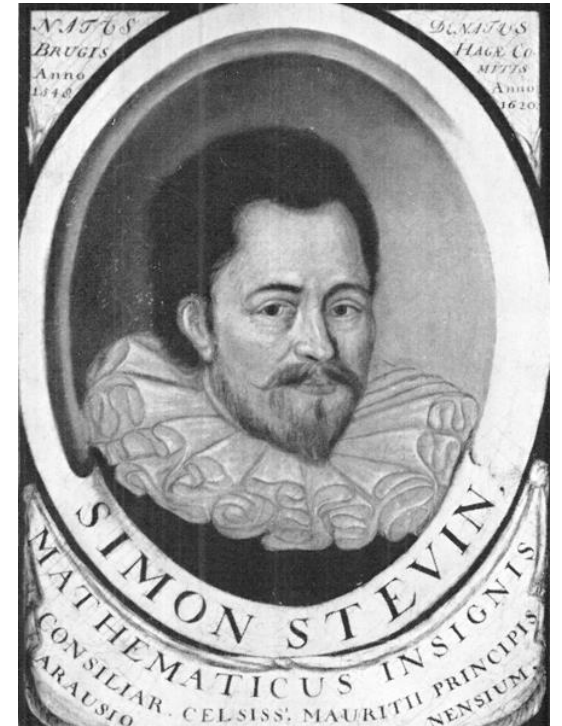
$R=10.000.000.000$



La notazione decimale

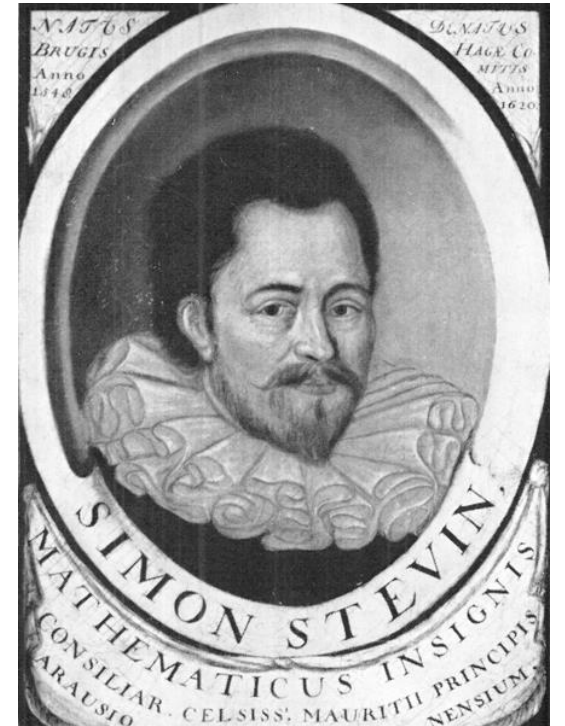
Il sistema metrico decimale

Quindi, considerando la sua grande utilità, sarebbe opportuno che qualcuno, ad esempio quelli che ne vedono la comodità, si adoperasse per farla mettere in uso, cioè che insieme alle attuali divisioni volgari delle misure, pesi e monete, si ordinasse anche dai Superiori la suddetta divisione decimale, in modo che chiunque volesse potesse servirsene.



La notazione decimale

Ma se tutto ciò non fosse messo in opera così presto come noi auspichiamo, ci consolerà il fatto che sarà utile ai nostri successori, perché è certo che se gli uomini futuri sono dello stesso stampo dei precedenti, non saranno sempre negligenti nel trascurare un così grande vantaggio.



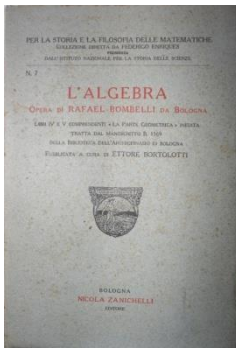
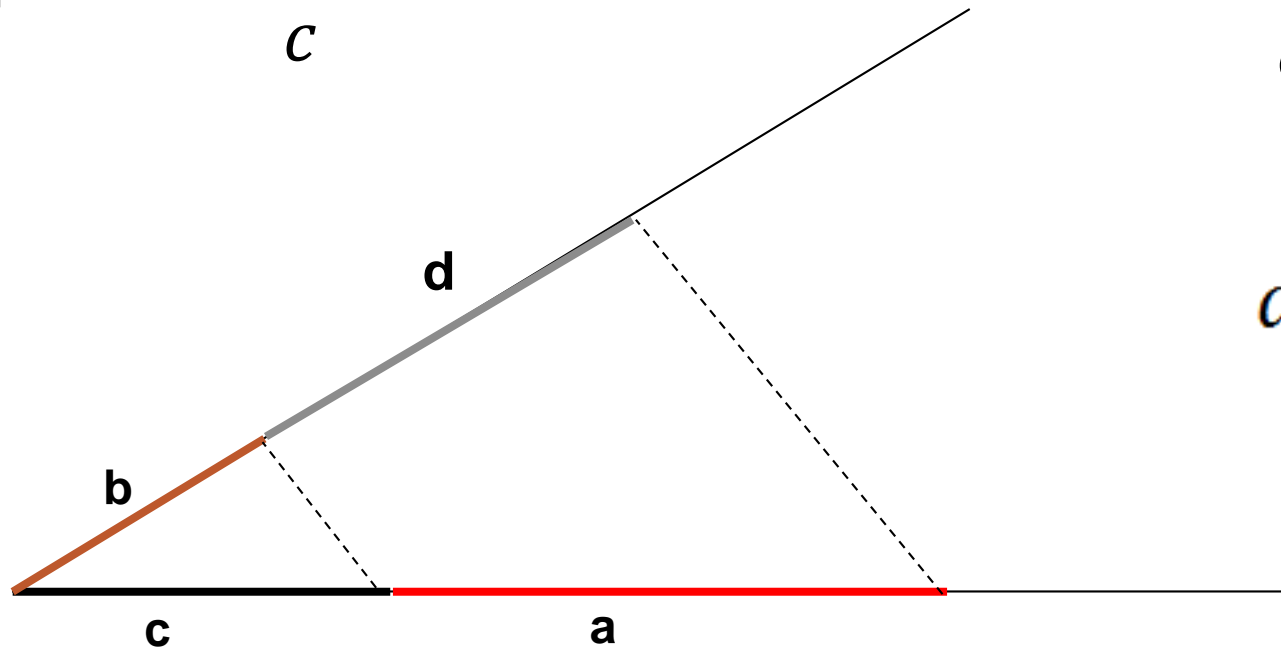
La confluenza di algebra e geometria

La lettura geometrica delle operazioni algebriche

Prodotto e quoziente $\frac{ab}{c}$

$$c : b = a : d$$

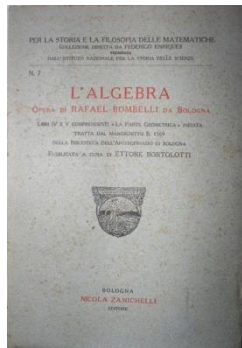
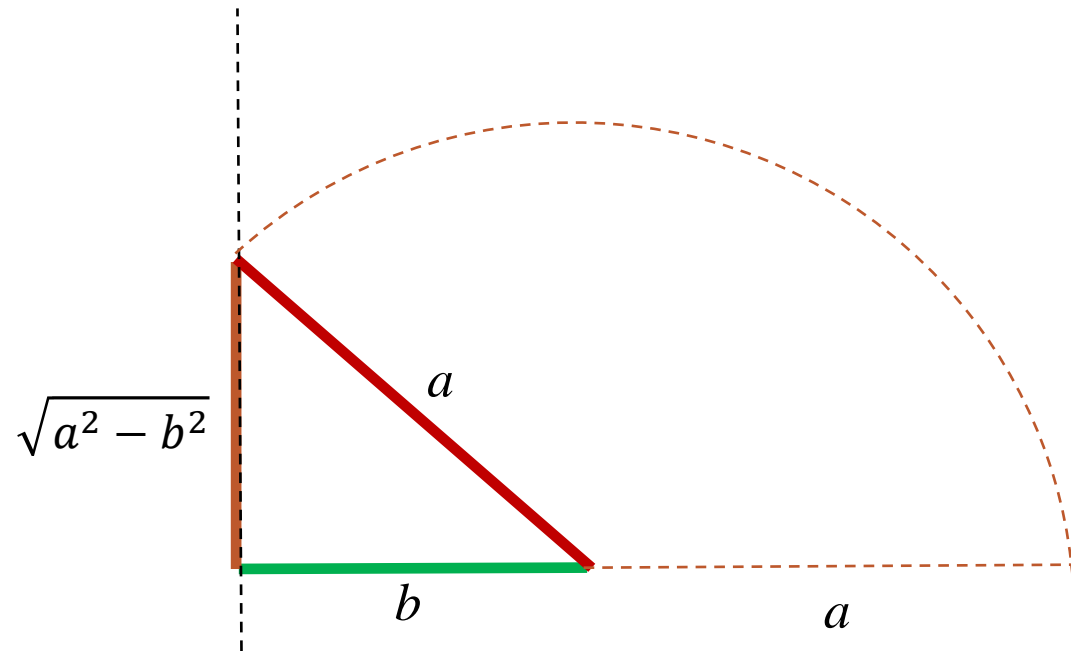
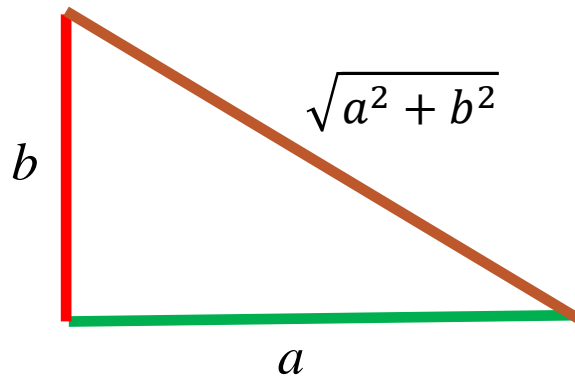
$$d = \frac{ab}{c}$$



La confluenza di algebra e geometria

La lettura geometrica delle operazioni algebriche

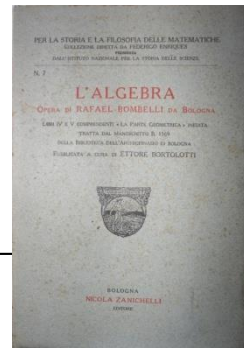
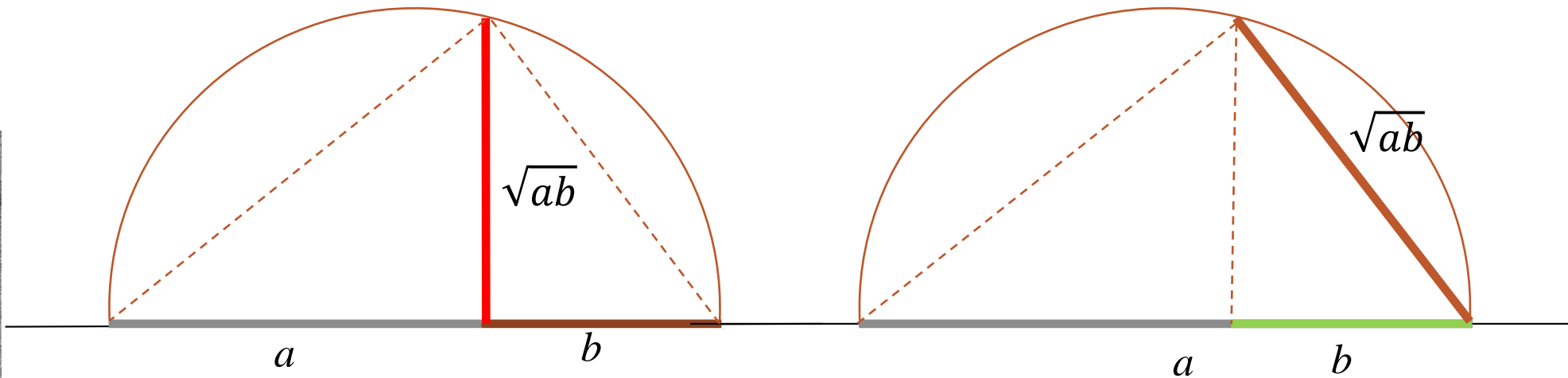
Radice $\sqrt{a^2 + b^2}$



La confluenza di algebra e geometria

La lettura geometrica delle operazioni algebriche

Radice \sqrt{ab}

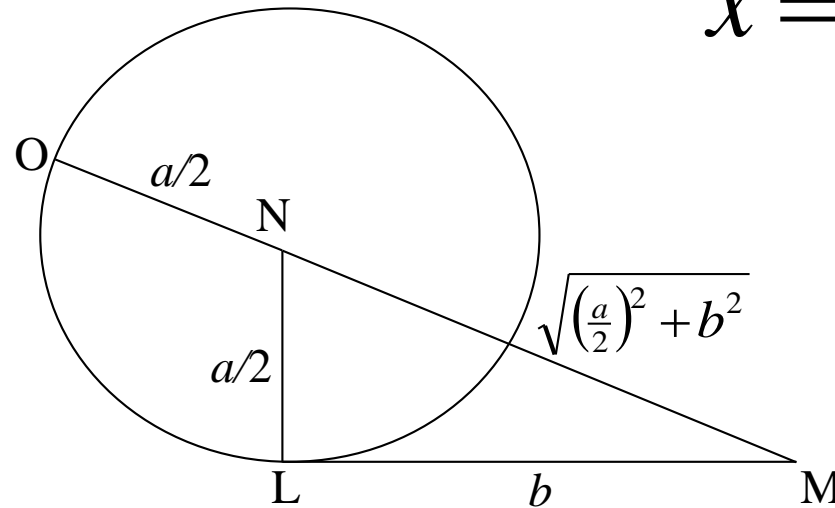


La confluenza di algebra e geometria

La costruzione delle equazioni

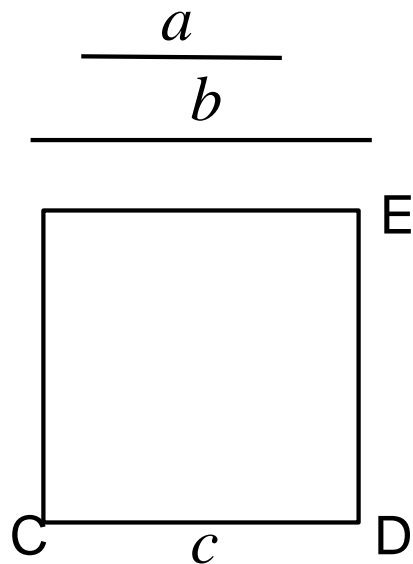
$$x^2 = ax + b^2$$

$$x = \frac{a}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{a}{2}\right)^2 + b^2}$$



La confluenza di algebra e geometria

Trovami due linee, che siano in proportione l'una dell'altra come è la a alla b , et che il parallelogrammo fatto di esse linee sia pari al quadrato CDE.



$$x : y = a : b$$

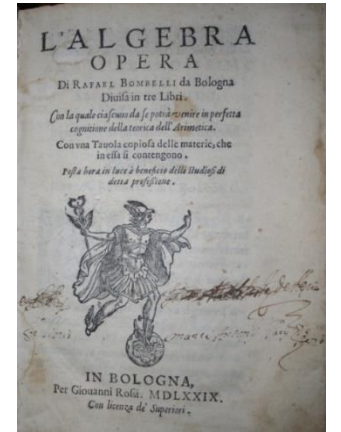
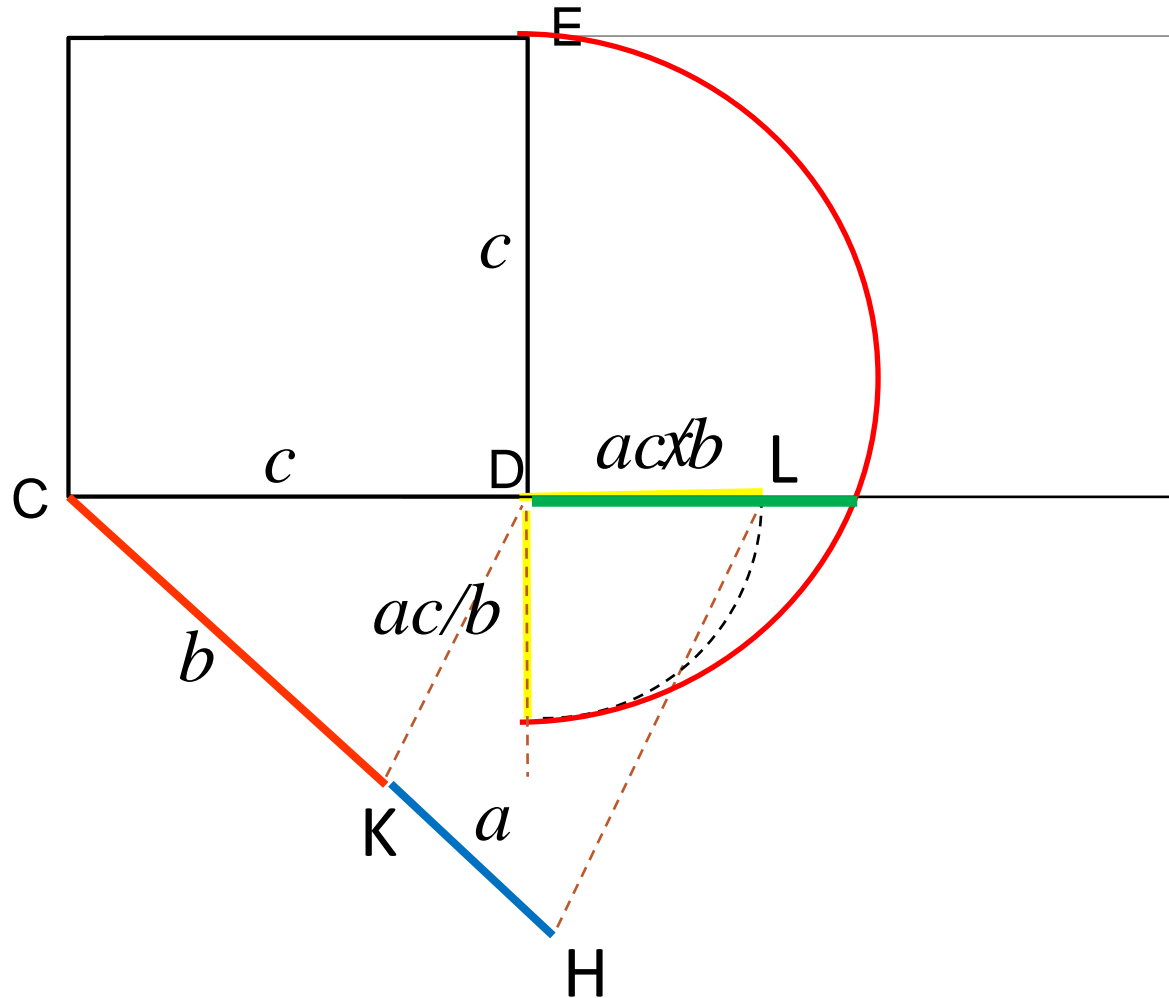
$$x y = c^2$$

$$\frac{b}{a} x^2 = c^2$$

$$x = \sqrt{\frac{ac^2}{b}} = \sqrt{c \times \frac{ac}{b}}$$



La confluenza di algebra e geometria



$$x = \sqrt{\frac{ac^2}{b}} = \sqrt{a \times \frac{ac}{b}}$$

Le figure generiche

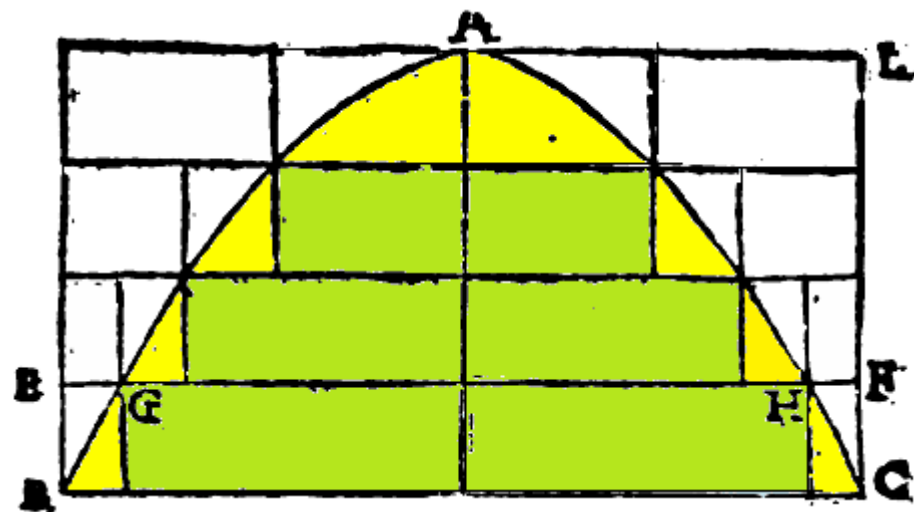
Valerio, *De centro gravitatis solidorum*, Libro 1, Definizione VII.

Se una figura solida si può secare con piani paralleli in modo che tutte le sezioni siano figure con centro, e simili, e una stessa retta passa per tutti i centri di queste figure; questa retta si chiamerà **asse**, e il solido si dirà **solido attorno all'asse**.

Se poi di due qualsiasi delle dette sezioni quella più vicina al vertice (o alla base minore) sarà minore di quella più lontana, il solido si dirà **decescente da una parte**.



Le figure generiche



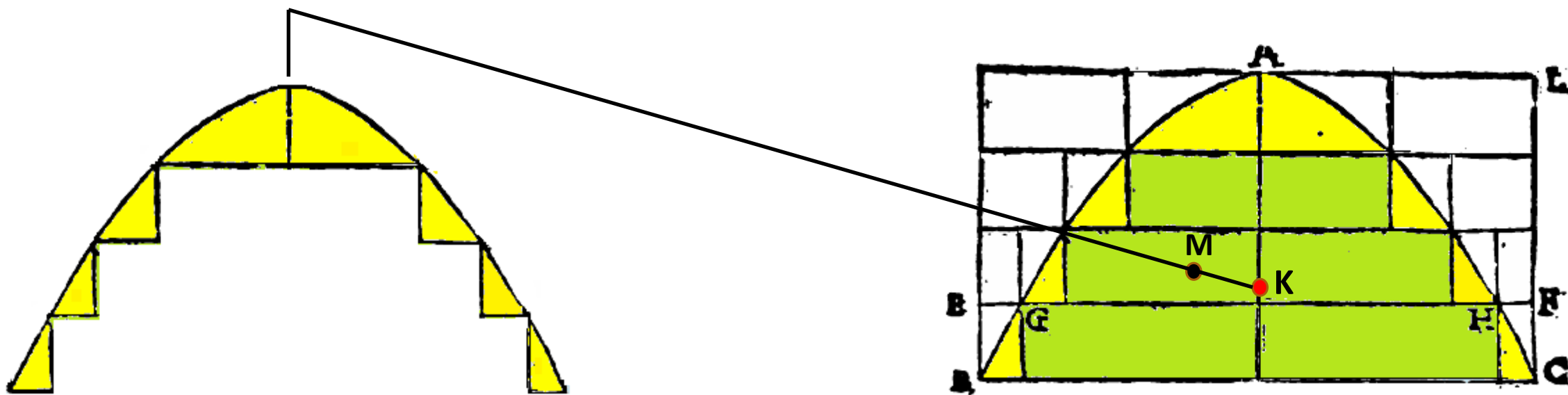
De centro gravitatis solidorum, Libro I,
Proposizione XI

A ogni solido decrescente da una parte si possono inscrivere e circoscrivere due figure composte di cilindri di uguale altezza, in modo che la circoscritta superi l'inscritta di una quantità minore di una qualsiasi grandezza fissata.

Le figure generiche

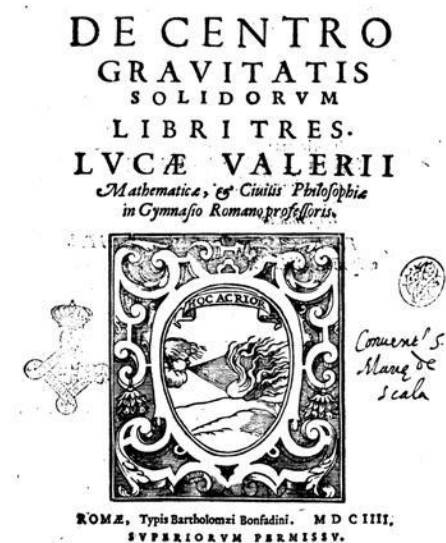
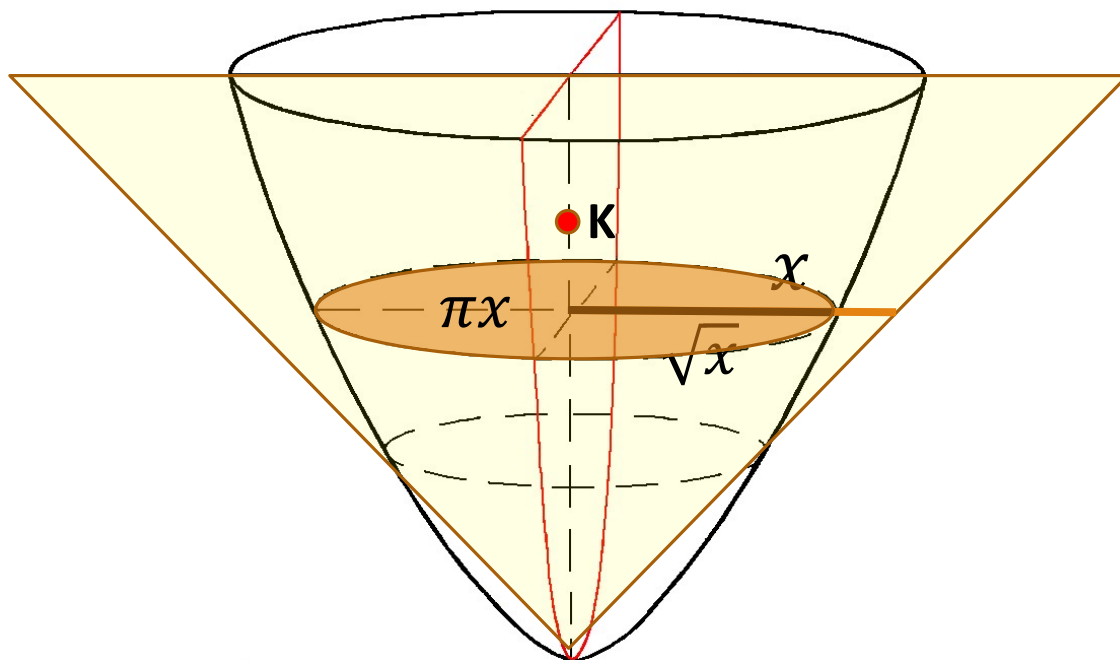
Libro I, Proposizione XXIV

Il centro di gravità di una figura decrescente da una parte sta sull'asse.

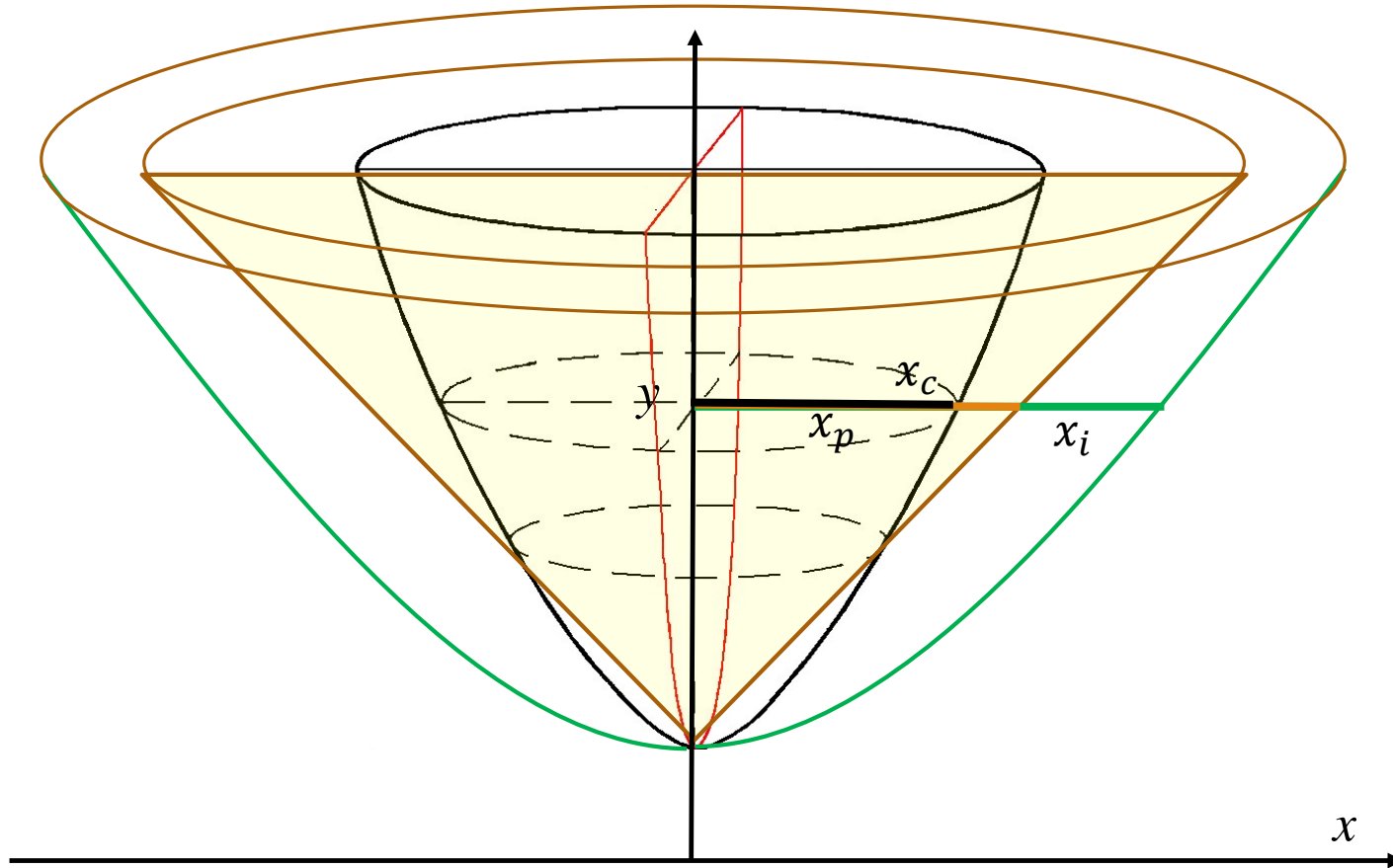


Le figure generiche

Libro II, Prop. XXXII. Date due figure monotone con un asse comune, se tutte le sezioni piane sono proporzionali, allora hanno lo stesso centro di gravità.



Le figure generiche



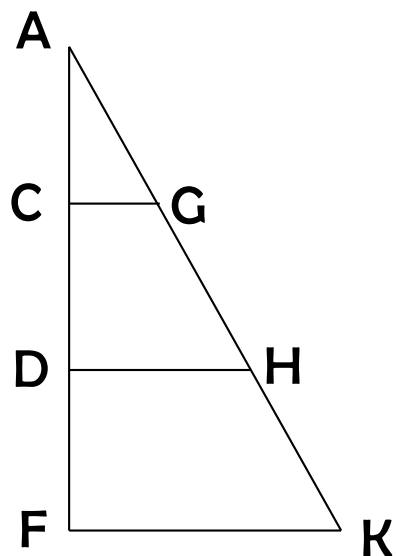
$$x_i^2 = y^2 - 1$$

$$x_c^2 = (y - 1)^2$$

$$x_p^2 = 2y - 2$$

$$x_i^2 = x_c^2 + x_p^2$$

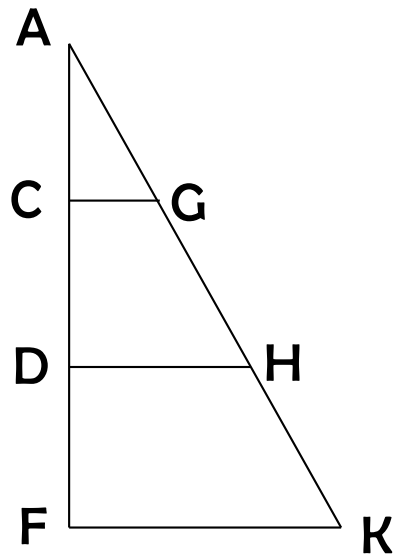
Gli indivisibili



In oltre, perché la velocità con la quale il mobile è venuto da A in D è composta di tutti i gradi di velocità auti in tutti i punti della linea AD, e la velocità con che ha passata la linea AC è composta di tutti i gradi di velocità che ha auti in tutti i punti della linea AC, adunque la velocità con che ha passata la linea AD, alla velocità con che ha passata la linea AC, ha quella proporzione che hanno tutte le linee parallele tirate da tutti i punti della linea AD sino alla AH, a tutte le parallele tirate da tutti i punti della linea AC sino alla AG



Gli indivisibili



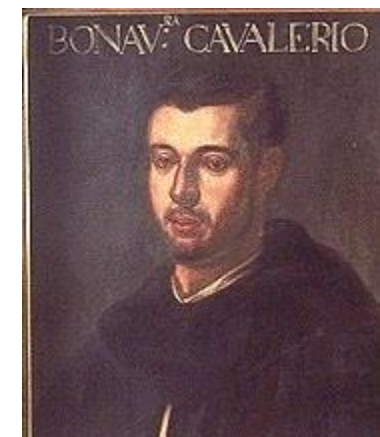
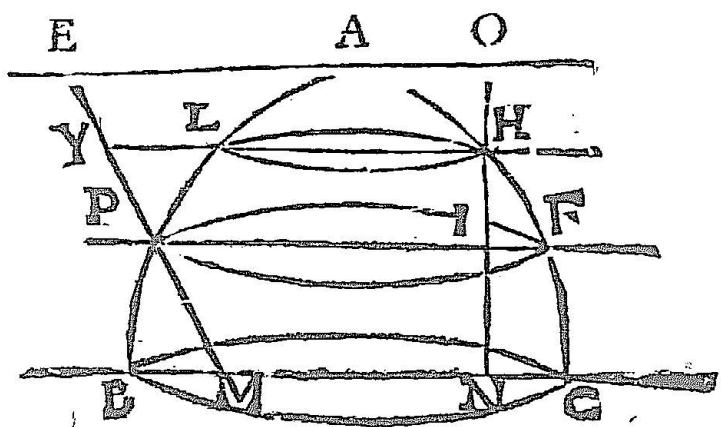
e questa proporzione è quella che ha il triangolo ADH al triangolo ACG, cioè è il quadrato AD al quadrato AC. Adunque la velocità con che si è passata la linea AD, alla velocità con che si è passata la linea AC, ha doppia proporzione di quella che ha DA a CA.



Gli indivisibili

Bonaventura Cavalieri, *Geometria Indivisibilium*, Libro II, Definizione I

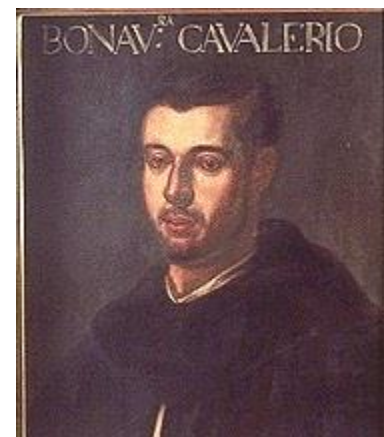
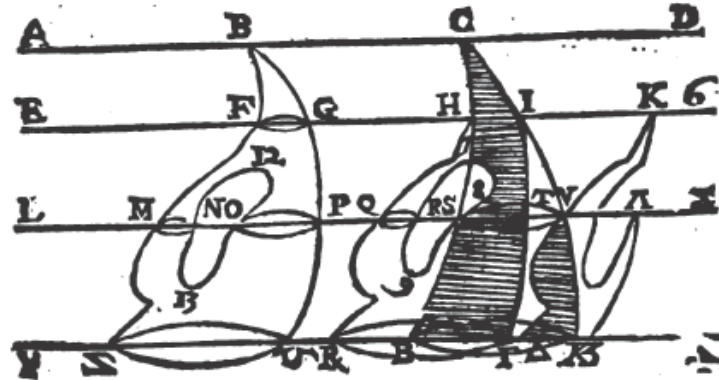
Se per le tangenti opposte di una qualsiasi figura si fanno passare due piani paralleli, ... e se ne muove uno verso l'altro rimanendo sempre parallelo, finché non gli si sovrapponga, le singole rette che in tutto il moto sono le intersezioni del piano mobile e della figura data, prese insieme si chiamino: tutte le linee della data figura.



Gli indivisibili

Bonaventura Cavalieri, *Geometria Indivisibilium*, Libro II, Teorema III

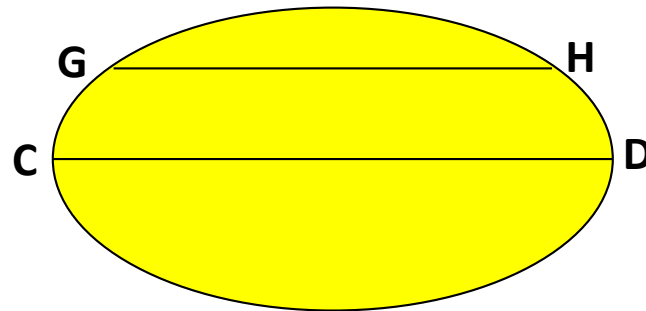
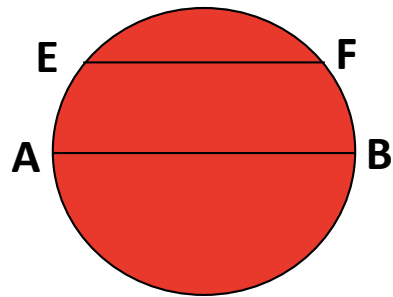
Figure piane qualsiasi hanno tra loro lo stesso rapporto di tutte le loro linee, prese secondo qualsiasi direzione. E figure solide [stanno tra loro] come tutti i piani, presi secondo qualsiasi direzione



Gli indivisibili

Bonaventura Cavalieri, *Geometria Indivisibilium*, Libro II, Teorema IV

Se in due figure piane, collocate tra le medesime parallele, condotte linee rette qualsiasi equidistanti dalle parallele in questione, i segmenti tagliati su queste linee sono sempre nella stessa proporzione, allora anche le due figure sono nella stessa proporzione.



$$EF : GH = AB : CD$$