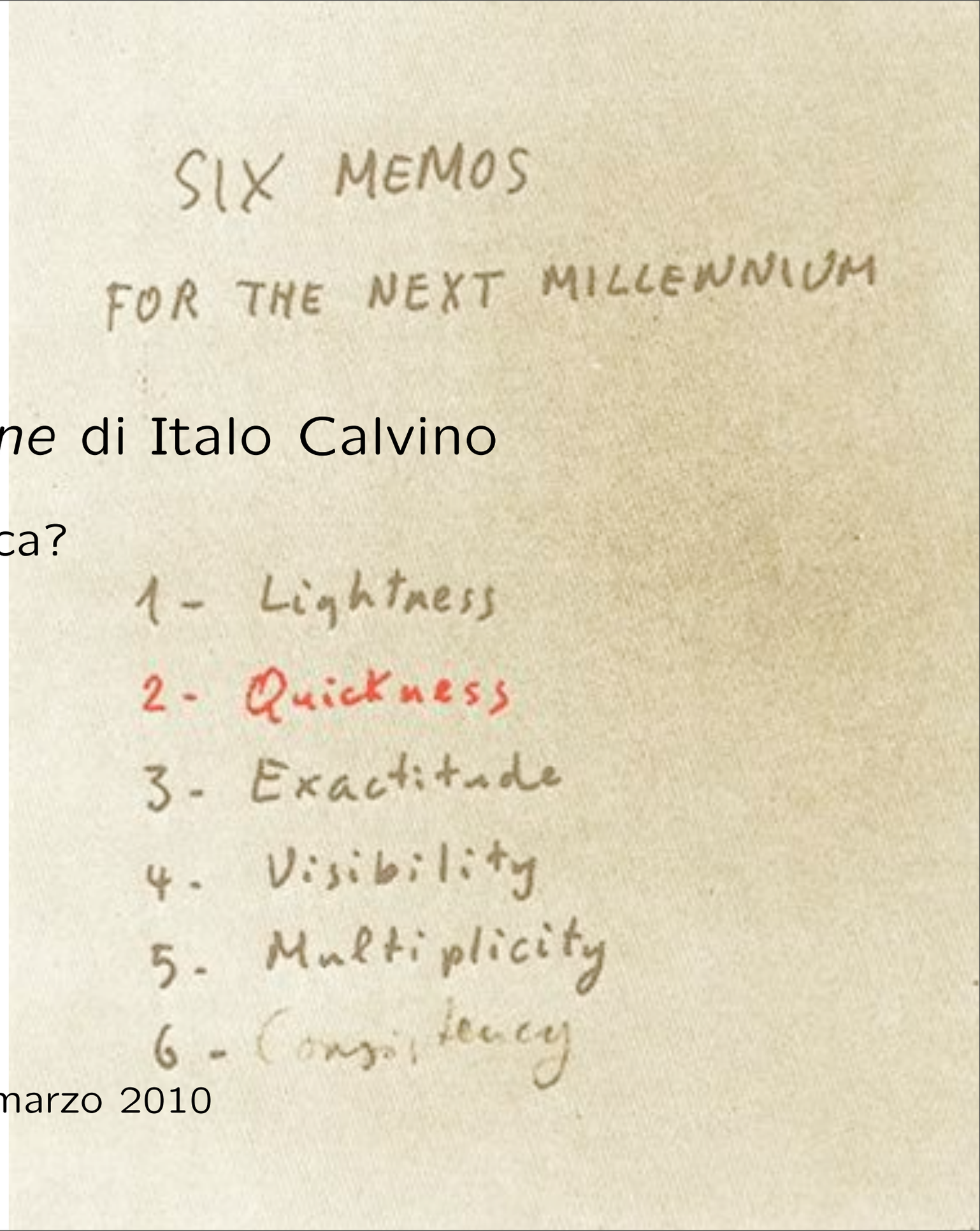
Le *Lezioni americane* di Italo Calvino

letteratura o matematica?

Gabriele Lolli



Pisa, Centro De Giorgi, 25 marzo 2010

L'atteggiamento scientifico e quello poetico coincidono: entrambi sono atteggiamenti insieme di ricerca e di progettazione, di scoperta e di invenzione.

Una pietra sopra, 1980

L'atteggiamento scientifico e quello poetico coincidono: entrambi sono atteggiamenti insieme di ricerca e di progettazione, di scoperta e di invenzione.

Una pietra sopra, 1980

Io sono capace di trovare immagini solo nell'astronomia o nella genetica.

Lettera a Hans M. Enzensberger, 1965

L'atteggiamento scientifico e quello poetico coincidono: entrambi sono atteggiamenti insieme di ricerca e di progettazione, di scoperta e di invenzione.

Una pietra sopra, 1980

Io sono capace di trovare immagini solo nell'astronomia o nella genetica.

Lettera a Hans M. Enzensberger, 1965

vogliamo parlare della matematica usando le stesse parole che Calvino ha rivolto alla letteratura

L'atteggiamento scientifico e quello poetico coincidono: entrambi sono atteggiamenti insieme di ricerca e di progettazione, di scoperta e di invenzione.

Una pietra sopra, 1980

Io sono capace di trovare immagini solo nell'astronomia o nella genetica.

Lettera a Hans M. Enzensberger, 1965

vogliamo parlare della matematica usando le stesse parole che Calvino ha rivolto alla letteratura

Leggerezza

Rapidità

Esattezza

Visibilità

Molteplicità

L'atteggiamento scientifico e quello poetico coincidono: entrambi sono atteggiamenti insieme di ricerca e di progettazione, di scoperta e di invenzione.

Una pietra sopra, 1980

Io sono capace di trovare immagini solo nell'astronomia o nella genetica.

Lettera a Hans M. Enzensberger, 1965

vogliamo parlare della matematica usando le stesse parole che Calvino ha rivolto alla letteratura

Leggerezza
Rapidità
Esattezza
Visibilità
Molteplicità
Consistenza

l'intelligenza vive anche, e soprattutto, d'immagini,

d'ironia, d'accuratezza formale [. . .]

Tre correnti del romanzo italiano d'oggi, 1959

l'intelligenza vive anche, e soprattutto, d'immagini,

d'ironia, d'accuratezza formale [. . .]

Tre correnti del romanzo italiano d'oggi, 1959

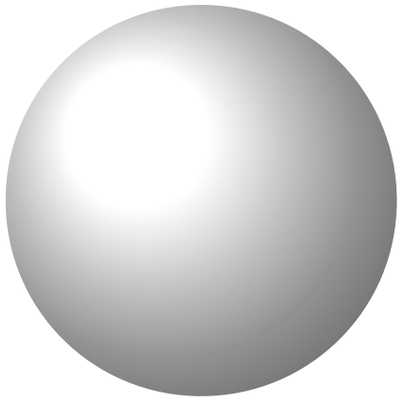
paradosso di Banach-Tarski

l'intelligenza vive anche, e soprattutto, d'immagini,

d'ironia, d'accuratezza formale [. . .]

Tre correnti del romanzo italiano d'oggi, 1959

paradosso di Banach-Tarski

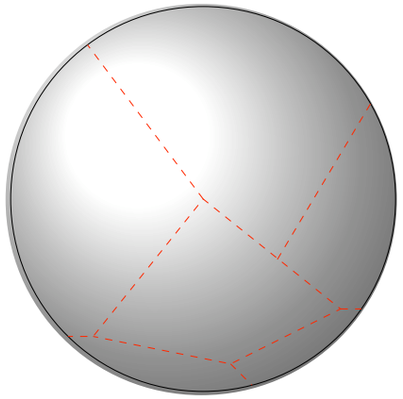


l'intelligenza vive anche, e soprattutto, d'immagini,

d'ironia, d'accuratezza formale [. . .]

Tre correnti del romanzo italiano d'oggi, 1959

paradosso di Banach-Tarski

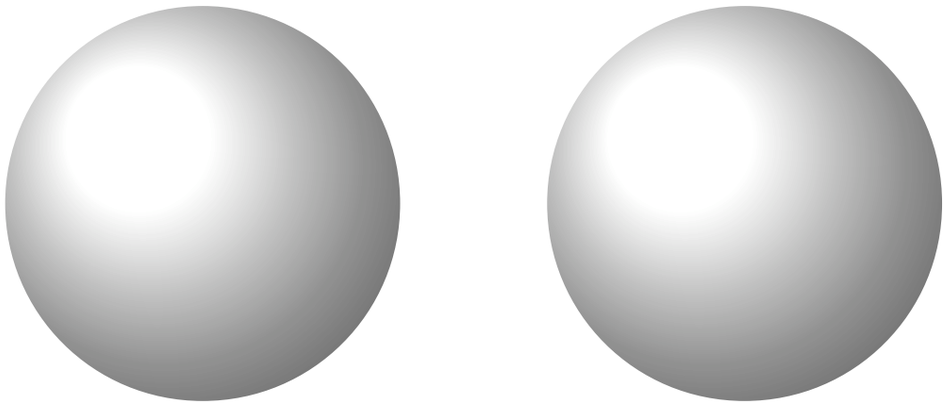


l'intelligenza vive anche, e soprattutto, d'immagini,

d'ironia, d'accuratezza formale [. . .]

Tre correnti del romanzo italiano d'oggi, 1959

paradosso di Banach-Tarski



Mercurio, dio della comunicazione e delle mediazioni,

sotto il nome di Toth inventore della scrittura

Mercurio, dio della comunicazione e delle mediazioni,

sotto il nome di Toth inventore della scrittura patrono

Mercurio, dio della comunicazione e delle mediazioni,

sotto il nome di Toth inventore della scrittura patrono

Mercurio, con le ali ai piedi, leggero e aereo, abile e agile e adattabile e disinvolto, stabilisce le relazioni degli dèi tra loro e quelle tra gli dèi e gli uomini, tra le leggi universali e i casi individuali, tra le forze della natura e le forme della cultura, tra tutti gli oggetti del mondo e tra tutti i soggetti pensanti.

Vulcano che contrappone al volo aereo di Mercurio l'andatura discontinua del suo passo claudicante e il battere cadenzato del suo martello [. . .]

Vulcano che contrappone al volo aereo di Mercurio l'andatura discontinua del suo passo claudicante e il battere cadenzato del suo martello [. . .]

chiuso nella sua fucina dove fabbrica instancabilmente oggetti rifiniti in ogni particolare [. . .]

Vulcano che contrappone al volo aereo di Mercurio l'andatura discontinua del suo passo claudicante e il battere cadenzato del suo martello [. . .]

chiuso nella sua fucina dove fabbrica instancabilmente oggetti rifiniti in ogni particolare [. . .]

le due funzioni vitali inseparabili e complementari: Mercurio la *sintonia*, ossia la partecipazione al mondo intorno a noi; Vulcano la *focalità*, ossia la concentrazione costruttiva

La concentrazione e la craftmanship di Vulcano sono le condizioni necessarie per scrivere le avventure e le metamorfosi di Mercurio. La mobilità e la sveltezza di Mercurio sono le condizioni necessarie perché le fatiche interminabili di Vulcano diventino portatrici di significati e dalla ganga minerale informe prendano forma gli attributi degli dèi.

La concentrazione e la craftmanship di Vulcano sono le condizioni necessarie per scrivere le avventure e le metamorfosi di Mercurio. La mobilità e la sveltezza di Mercurio sono le condizioni necessarie perché le fatiche interminabili di Vulcano diventino portatrici di significati e dalla ganga minerale informe prendano forma gli attributi degli dèi.

hard e *soft* in matematica

La concentrazione e la craftmanship di Vulcano sono le condizioni necessarie per scrivere le avventure e le metamorfosi di Mercurio. La mobilità e la sveltezza di Mercurio sono le condizioni necessarie perché le fatiche interminabili di Vulcano diventino portatrici di significati e dalla ganga minerale informe prendano forma gli attributi degli dèi.

hard e *soft* in matematica

teorema di Gödel

Come cominciare?

Come cominciare?

l'incipit dell'individuazione

Come cominciare?

l'incipit dell'individuazione

> Nei classici del romanzo, gli incipit si preoccupavano di assicurare che la storia tratterà di personaggi e vicende ben individuate, nel tempo e nello spazio, prima di ogni azione: *En un lugar de la Mancha* [. . .](don Chisciotte), *I was born in the year 1632* [. . .] (Robinson Crusoe)

Come cominciare?

l'incipit dell'individuazione

> Nei classici del romanzo, gli incipit si preoccupavano di assicurare che la storia tratterà di personaggi e vicende ben individuate, nel tempo e nello spazio, prima di ogni azione: *En un lugar de la Mancha* [. . .](don Chisciotte), *I was born in the year 1632* [. . .] (Robinson Crusoe)

Euclide inizia con le definizioni

Come cominciare?

l'incipit dell'individuazione

> Nei classici del romanzo, gli incipit si preoccupavano di assicurare che la storia tratterà di personaggi e vicende ben individuate, nel tempo e nello spazio, prima di ogni azione: *En un lugar de la Mancha* [. . .](don Chisciotte), *I was born in the year 1632* [. . .] (Robinson Crusoe)

Euclide inizia con le definizioni

> "punto è ciò che non ha parti" . . .

l'incipit dell'indeterminatezza

l'incipit dell'indeterminatezza

> *Comment s'étaient-ils rencontrés? Par hasard, comme tout le monde. Comment s'appelaient-ils? Que vous importe? D'où venaient-ils? Du lieu le plus prochain. Où allaient-ils? Est-ce que l'on sait où l'on va?*
>
> (Diderot, *Jacques le fataliste*)

l'incipit dell'indeterminatezza

Comment s'étaient-ils rencontrés? Par hasard, comme tout le monde. Comment s'appelaient-ils? Que vous importe? D'où venaient-ils? Du lieu le plus prochain. Où allaient-ils? Est-ce que l'on sait où l'on va?

(Diderot, *Jacques le fataliste*)

Definizione Consideriamo tre distinti insiemi di oggetti. Gli oggetti del primo siano chiamati *punti* e denotati da $A, B, C, \ldots$; gli oggetti del secondo siano chiamati *rette* e denotati da $a, b, c, \ldots$; gli oggetti del terzo siano chiamati *piani* e denotati da $\alpha, \beta, \gamma, \ldots$

(D. Hilbert, *Grundlagen der Geometrie*, 1899)

La letteratura moderna [...] non sente più il bisogno di segnare l'ingresso dell'opera con un rito o una soglia che ricordi ciò che resta fuori dell'opera [...] Siccome la vita è un tessuto continuo, siccome qualsiasi inizio è arbitrario, allora è perfettamente legittimo di cominciare la narrazione *in medias res*, in un momento qualsiasi.

> La letteratura moderna [...] non sente più il bisogno di segnare l'ingresso dell'opera con un rito o una soglia che ricordi ciò che resta fuori dell'opera [...] Siccome la vita è un tessuto continuo, siccome qualsiasi inizio è arbitrario, allora è perfettamente legittimo di cominciare la narrazione *in medias res*, in un momento qualsiasi.

in matematica la teoria non si sviluppa dagli assiomi ma si articola intorno a teoremi fondamentali

> La letteratura moderna [...] non sente più il bisogno di segnare l'ingresso dell'opera con un rito o una soglia che ricordi ciò che resta fuori dell'opera [...] Siccome la vita è un tessuto continuo, siccome qualsiasi inizio è arbitrario, allora è perfettamente legittimo di cominciare la narrazione *in medias res*, in un momento qualsiasi.

in matematica la teoria non si sviluppa dagli assiomi
ma si articola intorno a teoremi fondamentali

Hilbert ("Axiomatisches Denken", 1917): per la geometria
teorema della linearità dell'equazione del piano,
per statica parallelogramma delle forze,
per teoria radiazione teorema di Kirkhoff ...

Il punto di partenza delle mie conferenze sarà [. . .] questo momento decisivo per lo scrittore: il distacco dalla potenzialità illimitata e multiforme per incontrare qualcosa che ancora non esiste ma che potrà esistere solo accettando dei limiti e delle regole.

Il punto di partenza delle mie conferenze sarà [. . .] questo momento decisivo per lo scrittore: il distacco dalla potenzialità illimitata e multiforme per incontrare qualcosa che ancora non esiste ma che potrà esistere solo accettando dei limiti e delle regole.

L'inizio è anche l'ingresso in un mondo completamente diverso: un mondo verbale [. . .]

Il punto di partenza delle mie conferenze sarà [. . .] questo momento decisivo per lo scrittore: il distacco dalla potenzialità illimitata e multiforme per incontrare qualcosa che ancora non esiste ma che potrà esistere solo accettando dei limiti e delle regole.

L'inizio è anche l'ingresso in un mondo completamente diverso: un mondo verbale [. . .]

costruzione di un modello

Il punto di partenza delle mie conferenze sarà [. . .] questo momento decisivo per lo scrittore: il distacco dalla potenzialità illimitata e multiforme per incontrare qualcosa che ancora non esiste ma che potrà esistere solo accettando dei limiti e delle regole.

L'inizio è anche l'ingresso in un mondo completamente diverso: un mondo verbale [. . .]

costruzione di un modello

———.

T. Gowers, *Matematica. Un'introduzione*, Einaudi, 2004

Il punto di partenza delle mie conferenze sarà [. . .] questo momento decisivo per lo scrittore: il distacco dalla potenzialità illimitata e multiforme per incontrare qualcosa che ancora non esiste ma che potrà esistere solo accettando dei limiti e delle regole.

L'inizio è anche l'ingresso in un mondo completamente diverso: un mondo verbale [. . .]

costruzione di un modello

gas

———.

T. Gowers, *Matematica. Un'introduzione*, Einaudi, 2004

Il punto di partenza delle mie conferenze sarà [. . .] questo momento decisivo per lo scrittore: il distacco dalla potenzialità illimitata e multiforme per incontrare qualcosa che ancora non esiste ma che potrà esistere solo accettando dei limiti e delle regole.

L'inizio è anche l'ingresso in un mondo completamente diverso: un mondo verbale [. . .]

costruzione di un modello

gas molecole in movimento

———.

T. Gowers, *Matematica. Un'introduzione*, Einaudi, 2004

Il punto di partenza delle mie conferenze sarà [. . .] questo momento decisivo per lo scrittore: il distacco dalla potenzialità illimitata e multiforme per incontrare qualcosa che ancora non esiste ma che potrà esistere solo accettando dei limiti e delle regole.

L'inizio è anche l'ingresso in un mondo completamente diverso: un mondo verbale [. . .]

———.

T. Gowers, *Matematica. Un'introduzione*, Einaudi, 2004

costruzione di un modello

gas molecole in movimento senza interazioni

Il punto di partenza delle mie conferenze sarà [. . .] questo momento decisivo per lo scrittore: il distacco dalla potenzialità illimitata e multiforme per incontrare qualcosa che ancora non esiste ma che potrà esistere solo accettando dei limiti e delle regole.

L'inizio è anche l'ingresso in un mondo completamente diverso: un mondo verbale [. . .]

costruzione di un modello

gas molecole in movimento senza interazioni stessa velocità

———.

T. Gowers, *Matematica. Un'introduzione*, Einaudi, 2004

Studiare le zone di confine dell'opera letteraria è osservare i modi in cui l'operazione letteraria comporta riflessioni che vanno al di là della letteratura ma che solo la letteratura può esprimere.

Studiare le zone di confine dell'opera letteraria è osservare i modi in cui l'operazione letteraria comporta riflessioni che vanno al di là della letteratura ma che solo la letteratura può esprimere.

teoria e modello

Leggerezza

Leggerezza

> Oggi ogni ramo della scienza sembra ci voglia dimostrare che il mondo si regge su entità sottilissime come i messaggi del DNA, gli impulsi dei neuroni, i quarks, i neutrini vaganti nello spazio dall'inizio dei tempi [. . .]

Leggerezza

> Oggi ogni ramo della scienza sembra ci voglia dimostrare che il mondo si regge su entità sottilissime come i messaggi del DNA, gli impulsi dei neuroni, i quarks, i neutrini vaganti nello spazio dall'inizio dei tempi [. . .]

Leggerezza

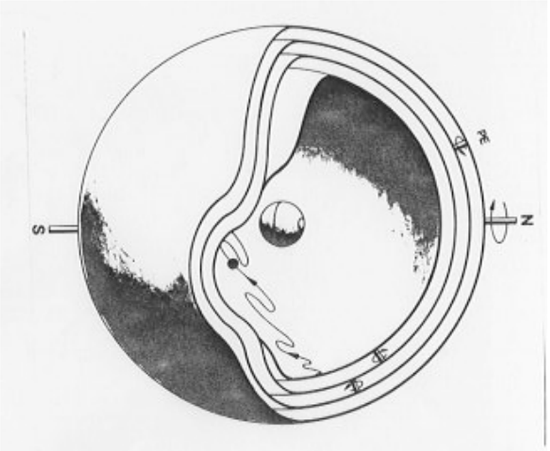
> Oggi ogni ramo della scienza sembra ci voglia dimostrare che il mondo si regge su entità sottilissime come i messaggi del DNA, gli impulsi dei neuroni, i quarks, i neutrini vaganti nello spazio dall'inizio dei tempi [. . .]

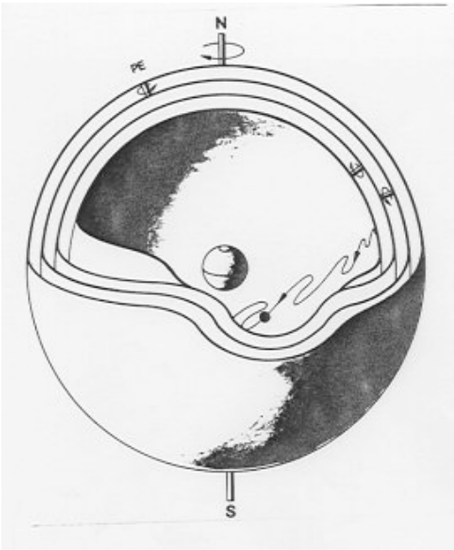
> Il *De rerum natura* di Lucrezio è la prima grande opera di poesia in cui la conoscenza del mondo diventa dissoluzione della compattezza del mondo, percezione di ciò che è infinitamente minuto e mobile e leggero [. . .]

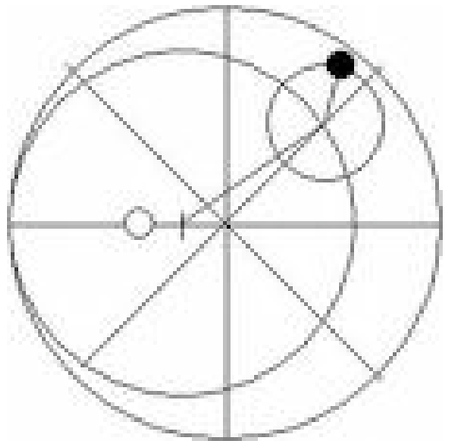
ho sempre cercato di togliere peso ora alle figure umane, ora ai corpi celesti, ora alle città; soprattutto ho cercato di togliere peso alla struttura del racconto e del linguaggio.

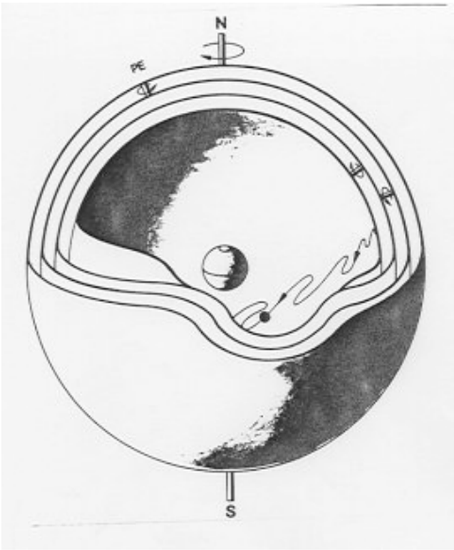
ho sempre cercato di togliere peso ora alle figure umane, ora ai corpi celesti, ora alle città; soprattutto ho cercato di togliere peso alla struttura del racconto e del linguaggio.

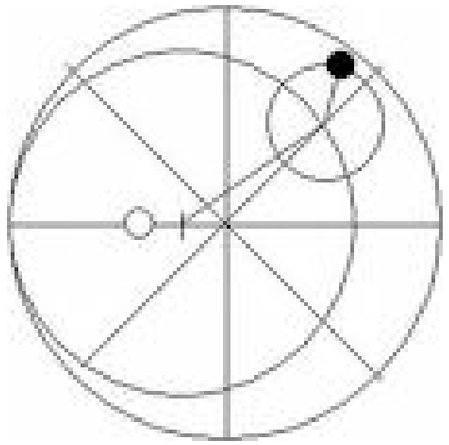
1. un alleggerimento del linguaggio per cui i significati vengono convogliati su un tessuto verbale come senza peso, fino ad assumere la stessa rarefatta consistenza.

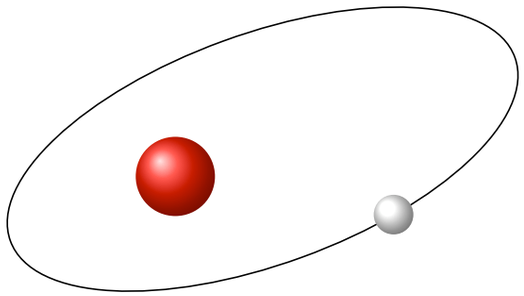

N
S


N
S




N
S





linguaggio della matematica si alleggerisce

linguaggio della matematica si alleggerisce

dalle corde ai segmenti senza larghezza

linguaggio della matematica si alleggerisce

dalle corde ai segmenti senza larghezza

minimo spessore infinitesimo

linguaggio della matematica si alleggerisce

dalle corde ai segmenti senza larghezza

minimo spessore infinitesimo

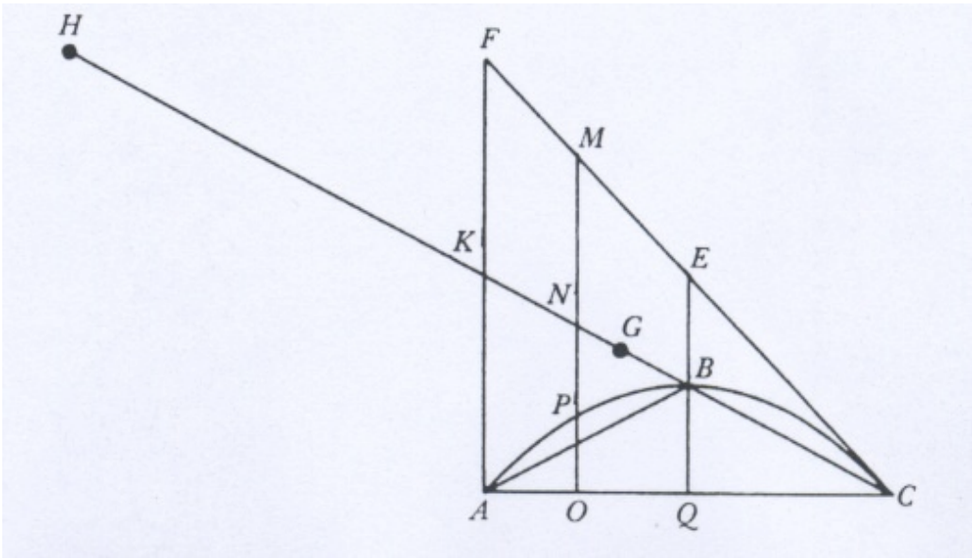
Archimede (III sec. a. C.)

linguaggio della matematica si alleggerisce

dalle corde ai segmenti senza larghezza

minimo spessore infinitesimo

Archimede (III sec. a. C.)

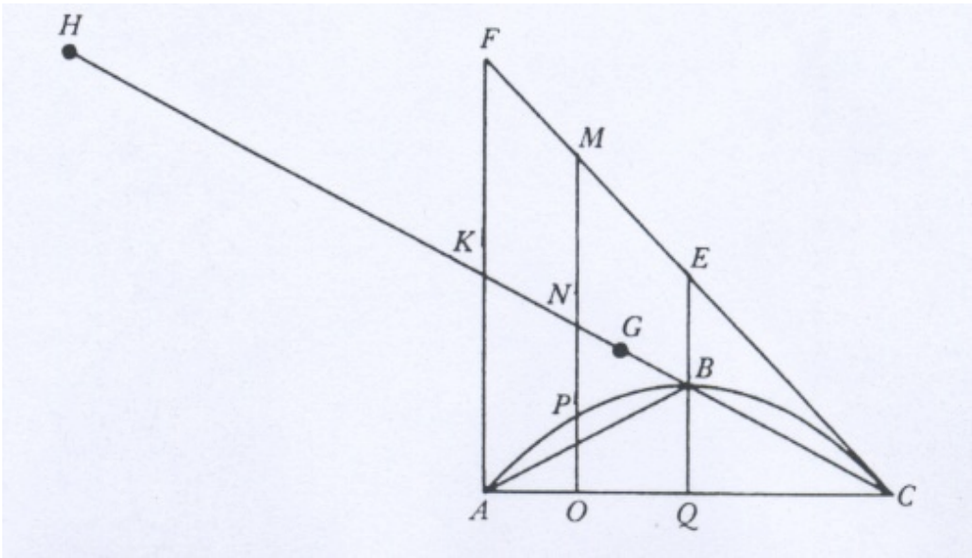


linguaggio della matematica si alleggerisce

dalle corde ai segmenti senza larghezza

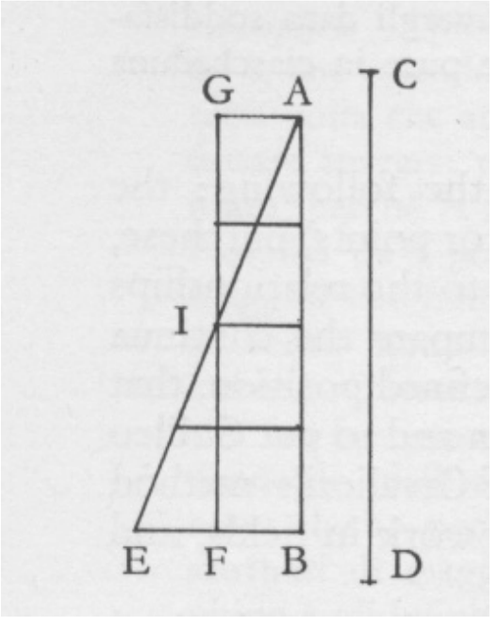
minimo spessore infinitesimo

Archimede (III sec. a. C.)

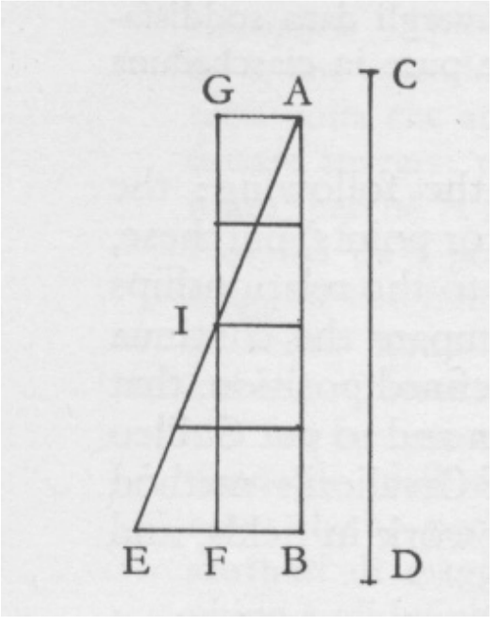


Galileo (1564-1642)

Galileo (1564-1642)

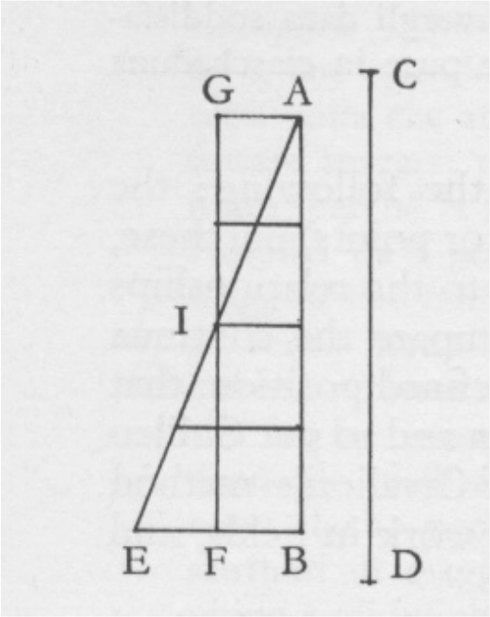


Galileo (1564-1642)



il calcolo infinitesimale

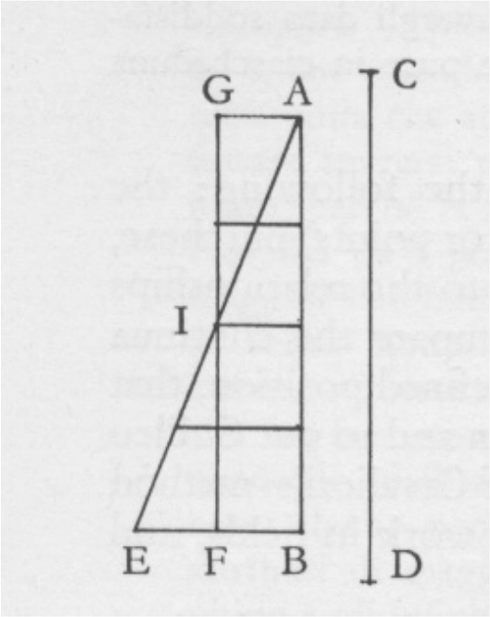
Galileo (1564-1642)



il calcolo infinitesimale

velocità istantanea

Galileo (1564-1642)

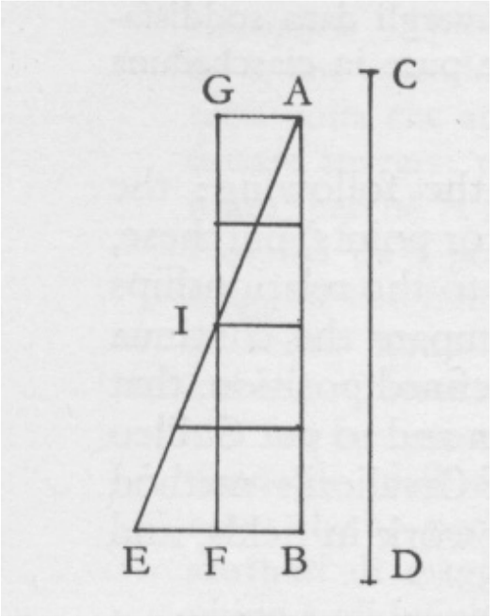


il calcolo infinitesimale

velocità istantanea

Newton

Galileo (1564-1642)

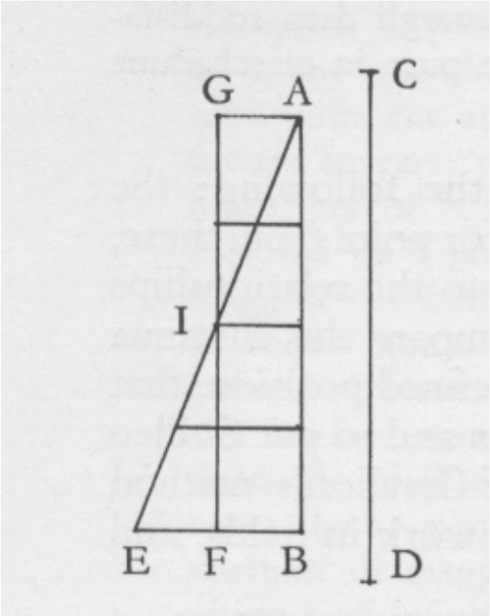


il calcolo infinitesimale velocità istantanea

Newton

le quantità fluenti *in statu nascenti*, nella loro prima origine o esistenza, avanti che diventino particelle finite

Galileo (1564-1642)



il calcolo infinitesimale velocità istantanea

Newton

le quantità fluenti *in statu nascenti*, nella loro prima origine o esistenza, avanti che diventino particelle finite

vince Leibniz

3. una immagine figurale di leggerezza che assume un valore emblematico.

3. una immagine figurale di leggerezza che assume un valore emblematico.

$$1 + 2 + \ldots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

3. una immagine figurale di leggerezza che assume un valore emblematico.

$$1 + 2 + \ldots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

2. la narrazione di un ragionamento o d'un processo psicologico in cui agiscono elementi sottili e impercettibili, o qualunque descrizione che comporti un alto grado di astrazione [. . .].

Ernst Zermelo (1871-1953)

esistenza di un buon ordine per ogni insieme (1908)

Ernst Zermelo (1871-1953)

esistenza di un buon ordine per ogni insieme (1908)

> Se [. . .] l'insieme M è bene ordinato in un modo qualunque, allora a ogni elemento a di M corrisponde un certo sottoinsieme $\mathfrak{R}(a)$ di M che contiene, oltre ad a, tutti gli elementi "che seguono a"; chiamiamolo "resto" associato ad a. Se da un tale resto $\mathfrak{R}(a)$ rimuoviamo il primo elemento a, quello che rimane è il resto del "prossimo" elemento a'. La componente comune, o intersezione, di diversi resti è ancora un resto e, infine, l'intero insieme M è il resto $\mathfrak{R}(e)$ del suo primo elemento.

Definizione. *Un insieme M è detto bene ordinato se a ogni elemento a di M corrisponde un unico sottoinsieme $\mathfrak{R}(a)$ di M, il resto di a, ed ogni sottoinsieme non vuoto P di M contiene uno e un solo primo elemento, cioè un elemento p_0 tale che il resto $\mathfrak{R}(p_0)$ include l'insieme P come sottoinsieme.*

Definizione. *Un insieme M è detto bene ordinato se a ogni elemento a di M corrisponde un unico sottoinsieme $\mathfrak{R}(a)$ di M, il resto di a, ed ogni sottoinsieme non vuoto P di M contiene uno e un solo primo elemento, cioè un elemento p_0 tale che il resto $\mathfrak{R}(p_0)$ include l'insieme P come sottoinsieme.*

$$a \prec b \text{ se e solo se } b \in \mathfrak{R}(a) \text{ e } b \neq a$$

Definizione. *Un insieme M è detto bene ordinato se a ogni elemento a di M corrisponde un unico sottoinsieme $\mathfrak{R}(a)$ di M, il resto di a, ed ogni sottoinsieme non vuoto P di M contiene uno e un solo primo elemento, cioè un elemento p_0 tale che il resto $\mathfrak{R}(p_0)$ include l'insieme P come sottoinsieme.*

$$a \prec b \text{ se e solo se } b \in \mathfrak{R}(a) \text{ e } b \neq a$$

Richard Dedekind (1831-1916)

Rapidità

Rapidità

racconto su Carlomagno

Rapidità

racconto su Carlomagno

> uno scarno riassunto, dove tutto è lasciato all'immaginazione e la rapidità della successione dei fatti dà un senso d'ineluttabile [. . .]

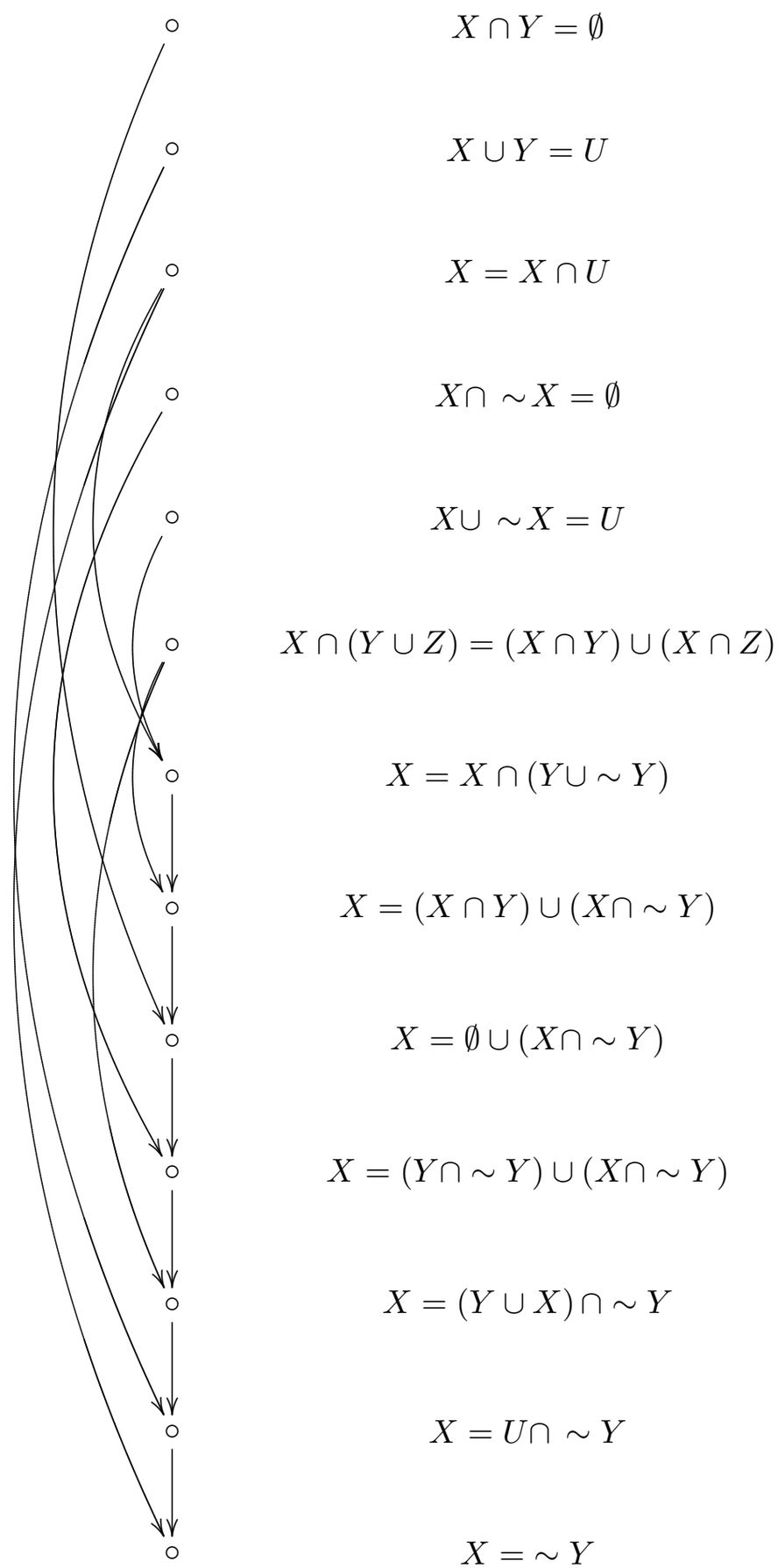
Rapidità

racconto su Carlomagno

> uno scarno riassunto, dove tutto è lasciato all'immaginazione e la rapidità della successione dei fatti dà un senso d'ineluttabile [. . .]

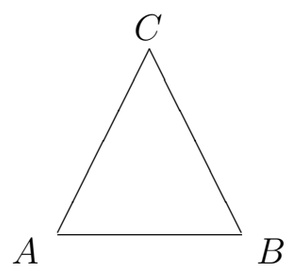
> il segreto [del piacere della storia] sta nell'economia del racconto: gli avvenimenti, indipendentemente dalla loro durata [reale], diventano puntiformi, collegati da segmenti rettilinei, in un disegno a zig-zag che corrisponde a un movimento senza soste.

$$X \cap Y = \emptyset \wedge X \cup Y = U \rightarrow X = \sim Y$$

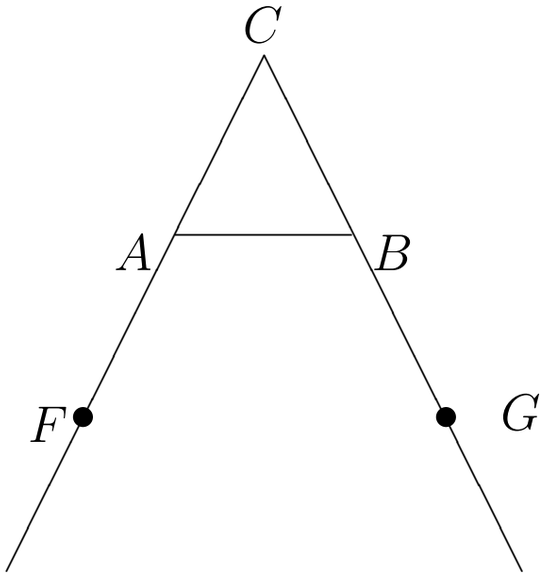

$X \cap Y = \emptyset$
$X \cup Y = U$
$X = X \cap U$
$X \cap \sim X = \emptyset$
$X \cup \sim X = U$
$X \cap (Y \cup Z) = (X \cap Y) \cup (X \cap Z)$
$X = X \cap (Y \cup \sim Y)$
$X = (X \cap Y) \cup (X \cap \sim Y)$
$X = \emptyset \cup (X \cap \sim Y)$
$X = (Y \cap \sim Y) \cup (X \cap \sim Y)$
$X = (Y \cup X) \cap \sim Y$
$X = U \cap \sim Y$
$X = \sim Y$

sono i movimenti dell'anello che determinano quelli dei personaggi; e perché è l'anello che stabilisce i rapporti tra loro. Attorno all'oggetto magico si forma come un campo di forze che è il campo del racconto [...] l'oggetto magico è un segno riconoscibile che rende esplicito il collegamento tra persone o avvenimenti.

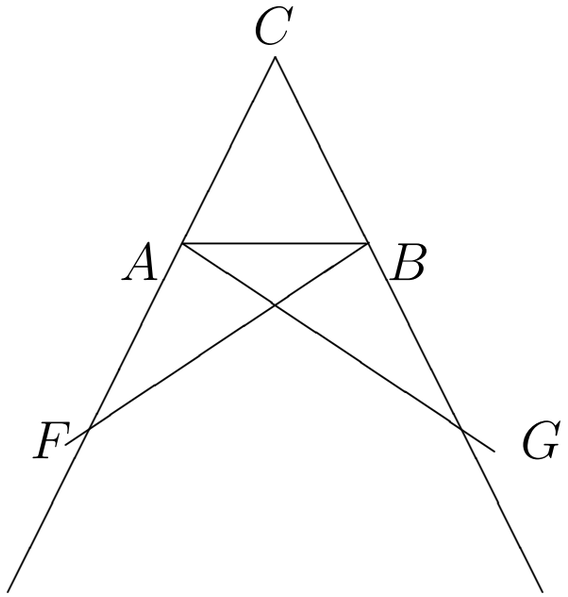
sono i movimenti dell'anello che determinano quelli dei personaggi; e perché è l'anello che stabilisce i rapporti tra loro. Attorno all'oggetto magico si forma come un campo di forze che è il campo del racconto [. . .] l'oggetto magico è un segno riconoscibile che rende esplicito il collegamento tra persone o avvenimenti.



sono i movimenti dell'anello che determinano quelli dei personaggi; e perché è l'anello che stabilisce i rapporti tra loro. Attorno all'oggetto magico si forma come un campo di forze che è il campo del racconto [. . .] l'oggetto magico è un segno riconoscibile che rende esplicito il collegamento tra persone o avvenimenti.



sono i movimenti dell'anello che determinano quelli dei personaggi; e perché è l'anello che stabilisce i rapporti tra loro. Attorno all'oggetto magico si forma come un campo di forze che è il campo del racconto [...] l'oggetto magico è un segno riconoscibile che rende esplicito il collegamento tra persone o avvenimenti.



una sola regola

una sola regola

$$\frac{A \quad A \to B}{B}$$

una sola regola $$\frac{A \quad A \to B}{B}$$

1 $(A \to (B \to (A \to B))) \to ((A \to (A \to A)) \to ((B \to (A \to B)) \to (A \to A)))$

2 $(B \to (A \to B)) \to (A \to (B \to (A \to B)))$

3 $B \to (A \to B)$

4 $A \to (B \to (A \to B))$

5 $(A \to (A \to A)) \to ((B \to (A \to B)) \to (A \to A))$

6 $A \to (A \to A)$

7 $(B \to (A \to B)) \to (A \to A)$

8 $B \to (A \to B)$

9 $A \to A$

discorrere è correre, diceva Galileo, non portare pesi

discorrere è correre, diceva Galileo, non portare pesi

> la rapidità dello stile e del pensiero, in quanto diversi dal racconto, vogliono dire mobilità, disinvoltura, “tutte qualità che s’accordano con una scrittura pronta alle divagazioni, a saltare da un argomento all’altro [. . .]”

discorrere è correre, diceva Galileo, non portare pesi

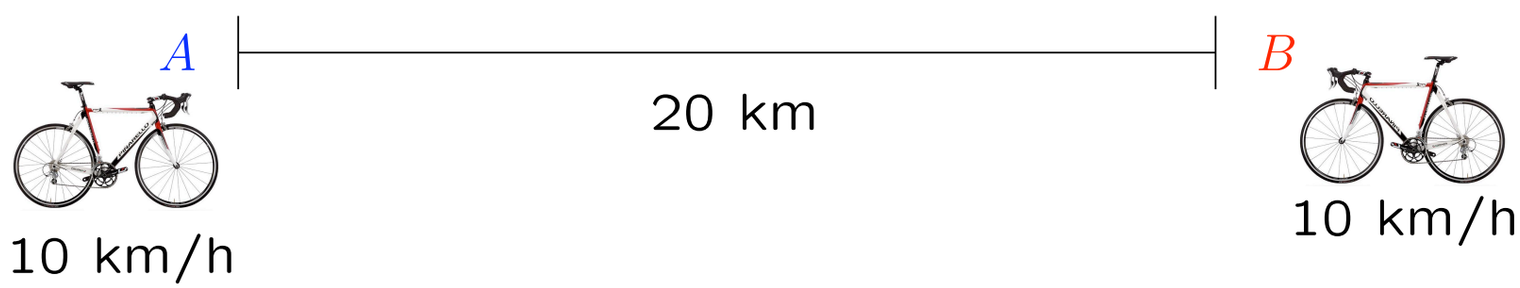
> la rapidità dello stile e del pensiero, in quanto diversi dal racconto, vogliono dire mobilità, disinvoltura, “tutte qualità che s’accordano con una scrittura pronta alle divagazioni, a saltare da un argomento all’altro [. . .]”

John von Neumann (1903-1957)

discorrere è correre, diceva Galileo, non portare pesi

> la rapidità dello stile e del pensiero, in quanto diversi dal racconto, vogliono dire mobilità, disinvoltura, "tutte qualità che s'accordano con una scrittura pronta alle divagazioni, a saltare da un argomento all'altro [. . .]"

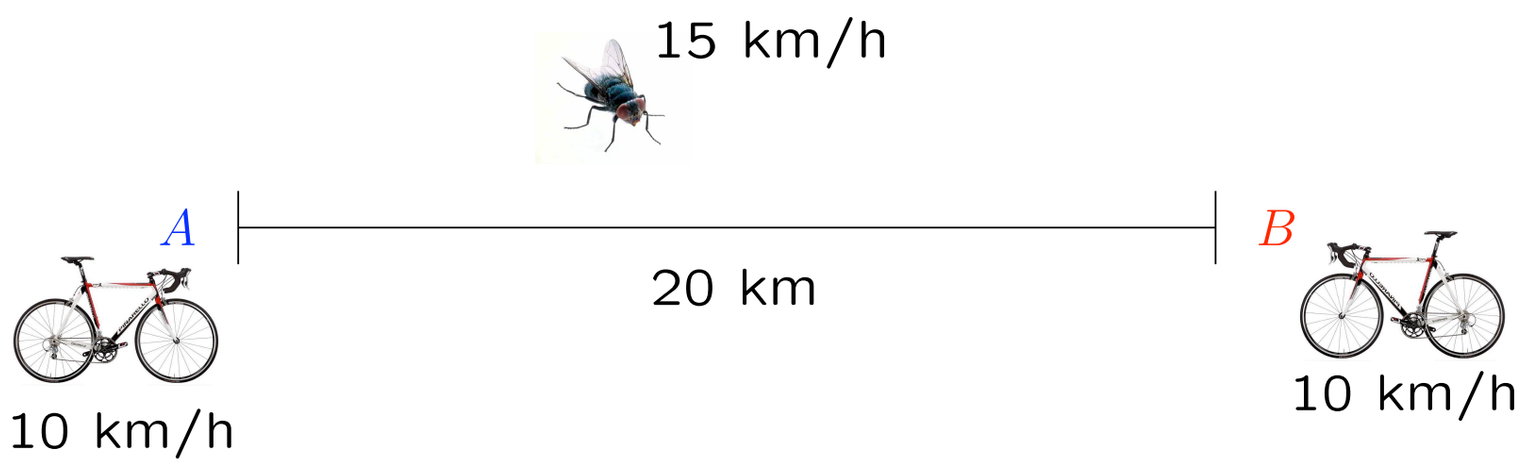
John von Neumann (1903-1957)



discorrere è correre, diceva Galileo, non portare pesi

> la rapidità dello stile e del pensiero, in quanto diversi dal racconto, vogliono dire mobilità, disinvoltura, "tutte qualità che s'accordano con una scrittura pronta alle divagazioni, a saltare da un argomento all'altro [. . .]"

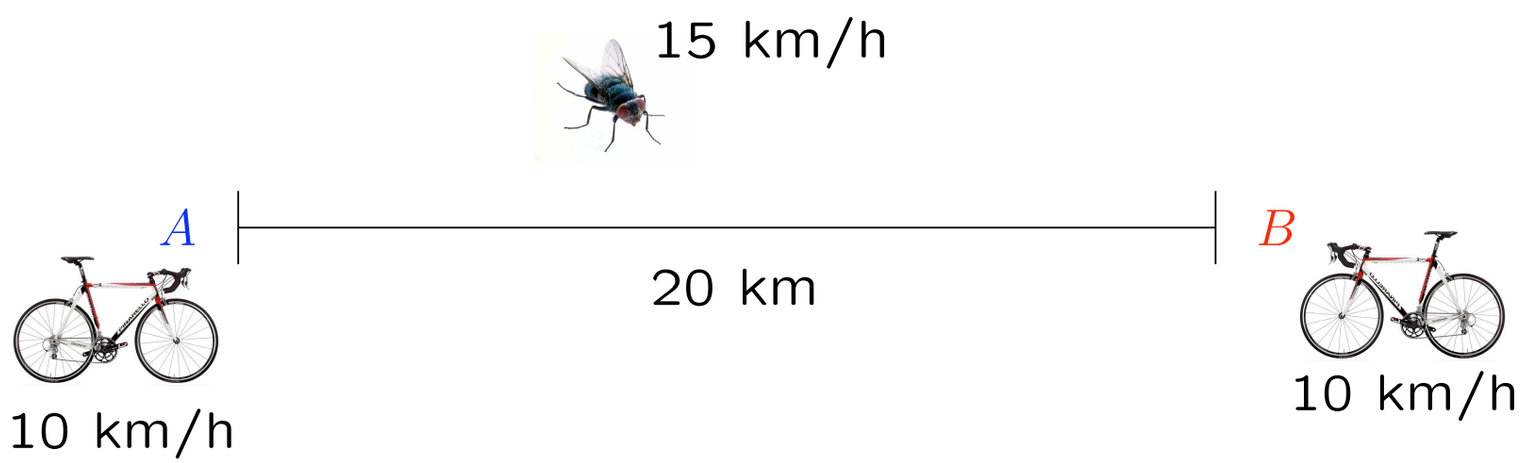
John von Neumann (1903-1957)



discorrere è correre, diceva Galileo, non portare pesi

> la rapidità dello stile e del pensiero, in quanto diversi dal racconto, vogliono dire mobilità, disinvoltura, "tutte qualità che s'accordano con una scrittura pronta alle divagazioni, a saltare da un argomento all'altro [. . .]"

John von Neumann (1903-1957)



Quale distanza copre la mosca?

Esattezza

Esattezza

Esattezza vuol dire per me soprattutto tre cose:

1) un disegno dell'opera bene definito e ben calcolato;

2) l'evocazione d'immagini visuali nitide, incisive, memorabili; in italiano abbiamo un aggettivo che non esiste in inglese, 'icastico', dal greco *εικαστικός*;

3) un linguaggio il più preciso possibile come lessico e come resa delle sfumature del pensiero e dell'immaginazione.

“linguaggio in formule del pensiero puro” (Frege, 1879)

“linguaggio in formule del pensiero puro” (Frege, 1879)

> le lingue naturali dicono sempre qualcosa *in più* rispetto ai linguaggi formalizzati, comportano sempre una certa quantità di *rumore* che disturba l’essenzialità dell’informazione.

“linguaggio in formule del pensiero puro” (Frege, 1879)

> le lingue naturali dicono sempre qualcosa *in più* rispetto ai linguaggi formalizzati, comportano sempre una certa quantità di *rumore* che disturba l’essenzialità dell’informazione.
>
> nel render conto della densità e continuità del mondo che ci circonda il linguaggio si rivela lacunoso, frammentario, dice sempre qualcosa in *meno* rispetto alla totalità dell’esperibile.

“linguaggio in formule del pensiero puro” (Frege, 1879)

> le lingue naturali dicono sempre qualcosa *in più* rispetto ai linguaggi formalizzati, comportano sempre una certa quantità di *rumore* che disturba l’essenzialità dell’informazione.
>
> nel render conto della densità e continuità del mondo che ci circonda il linguaggio si rivela lacunoso, frammentario, dice sempre qualcosa in *meno* rispetto alla totalità dell’esperibile.

pluralità di linguaggi

“linguaggio in formule del pensiero puro” (Frege, 1879)

> le lingue naturali dicono sempre qualcosa *in più* rispetto ai linguaggi formalizzati, comportano sempre una certa quantità di *rumore* che disturba l’essenzialità dell’informazione.
>
> nel render conto della densità e continuità del mondo che ci circonda il linguaggio si rivela lacunoso, frammentario, dice sempre qualcosa in *meno* rispetto alla totalità dell’esperibile.

pluralità di linguaggi

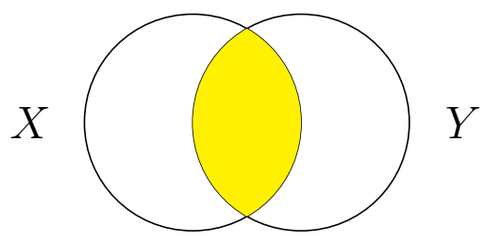
geometria: linguaggio figurale, logico-simbolico, analitico, algebrico

“linguaggio in formule del pensiero puro” (Frege, 1879)

> le lingue naturali dicono sempre qualcosa *in più* rispetto ai linguaggi formalizzati, comportano sempre una certa quantità di *rumore* che disturba l’essenzialità dell’informazione.
>
> nel render conto della densità e continuità del mondo che ci circonda il linguaggio si rivela lacunoso, frammentario, dice sempre qualcosa in *meno* rispetto alla totalità dell’esperibile.

pluralità di linguaggi

geometria: linguaggio figurale, logico-simbolico, analitico, algebrico

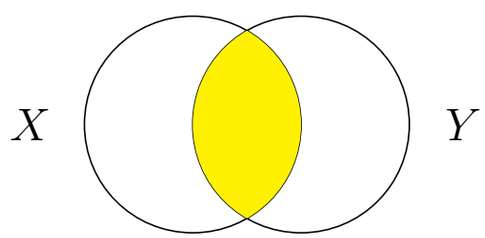


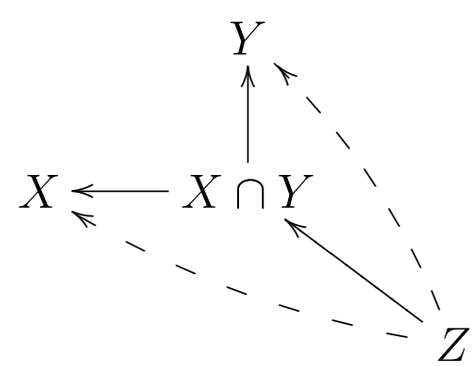
“linguaggio in formule del pensiero puro” (Frege, 1879)

> le lingue naturali dicono sempre qualcosa *in più* rispetto ai linguaggi formalizzati, comportano sempre una certa quantità di *rumore* che disturba l’essenzialità dell’informazione.
>
> nel render conto della densità e continuità del mondo che ci circonda il linguaggio si rivela lacunoso, frammentario, dice sempre qualcosa in *meno* rispetto alla totalità dell’esperibile.

pluralità di linguaggi

geometria: linguaggio figurale, logico-simbolico, analitico, algebrico





la mia ricerca sull'esattezza si biforcava in due direzioni. Da una parte la riduzione degli avvenimenti contingenti a schemi astratti con cui si possono compiere operazioni e dimostrare teoremi; e dall'altra parte lo sforzo delle parole per render conto con la maggior precisione possibile dell'aspetto sensibile delle cose.

la mia ricerca sull'esattezza si biforcava in due direzioni. Da una parte la riduzione degli avvenimenti contingenti a schemi astratti con cui si possono compiere operazioni e dimostrare teoremi; e dall'altra parte lo sforzo delle parole per render conto con la maggior precisione possibile dell'aspetto sensibile delle cose.

matematica:

la mia ricerca sull'esattezza si biforcava in due direzioni. Da una parte la riduzione degli avvenimenti contingenti a schemi astratti con cui si possono compiere operazioni e dimostrare teoremi; e dall'altra parte lo sforzo delle parole per render conto con la maggior precisione possibile dell'aspetto sensibile delle cose.

matematica:

da una parte i modelli formali discreti, i grafi, i reticoli, . . .

la mia ricerca sull'esattezza si biforcava in due direzioni. Da una parte la riduzione degli avvenimenti contingenti a schemi astratti con cui si possono compiere operazioni e dimostrare teoremi; e dall'altra parte lo sforzo delle parole per render conto con la maggior precisione possibile dell'aspetto sensibile delle cose.

matematica:

da una parte i modelli formali discreti, i grafi, i reticoli, . . .

dall'altra la matematica del livello infinitesimo

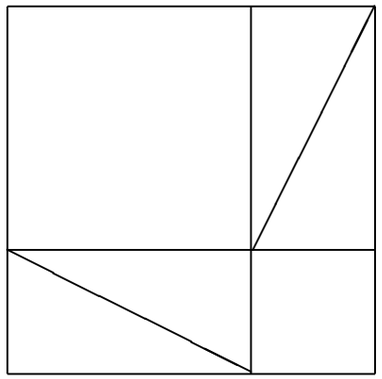
Visibilità

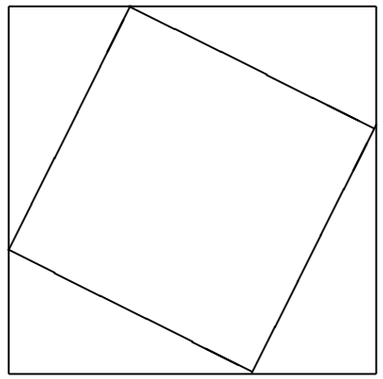
Visibilità

> [. . .] due tipi di processi immaginativi: quello che parte dalla parola e arriva all'immagine visiva e quello che parte dall'immagine visiva e arriva all'espressione verbale.

Visibilità

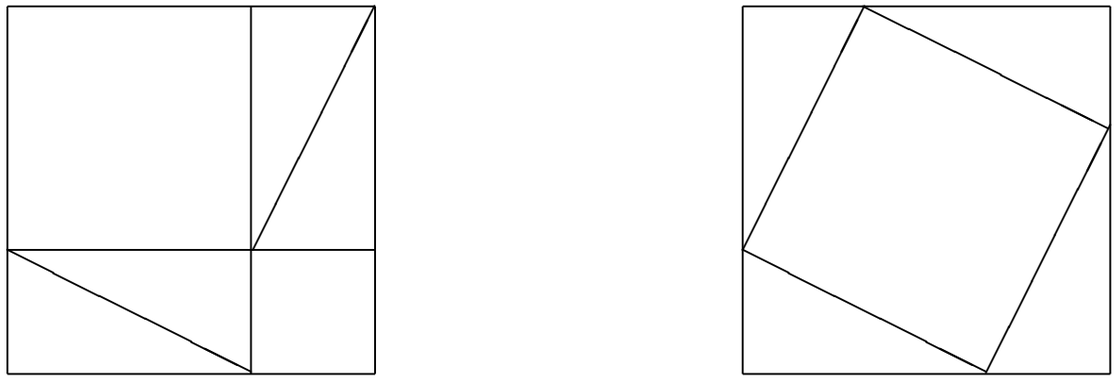
> [. . .] due tipi di processi immaginativi: quello che parte dalla parola e arriva all'immagine visiva e quello che parte dall'immagine visiva e arriva all'espressione verbale.





Visibilità

> [. . .] due tipi di processi immaginativi: quello che parte dalla parola e arriva all'immagine visiva e quello che parte dall'immagine visiva e arriva all'espressione verbale.



disegni mnemonici, non realistici

visione operazione attiva

intuere, significa “guardare attentamente”

visione operazione attiva

intuere, significa “guardare attentamente”

integrazioni dei dati in matematica

visione operazione attiva

intuere, significa “guardare attentamente”

integrazioni dei dati in matematica

aggiungere elementi della stessa natura

visione operazione attiva

intuere, significa “guardare attentamente”

integrazioni dei dati in matematica

aggiungere elementi della stessa natura

vedere, superimponendola, una struttura diversa

visione operazione attiva

intuere, significa “guardare attentamente”

integrazioni dei dati in matematica

aggiungere elementi della stessa natura

vedere, superimponendola, una struttura diversa

Stanisław M. Ulam (1909-1984)

visione operazione attiva

intuere, significa “guardare attentamente”

integrazioni dei dati in matematica

aggiungere elementi della stessa natura

vedere, superimponendola, una struttura diversa

Stanisław M. Ulam (1909-1984)

“Quei simboli erano per noi come una sfera di cristallo [. . .]”

visione operazione attiva

intuere, significa “guardare attentamente”

integrazioni dei dati in matematica

aggiungere elementi della stessa natura

vedere, superimponendola, una struttura diversa

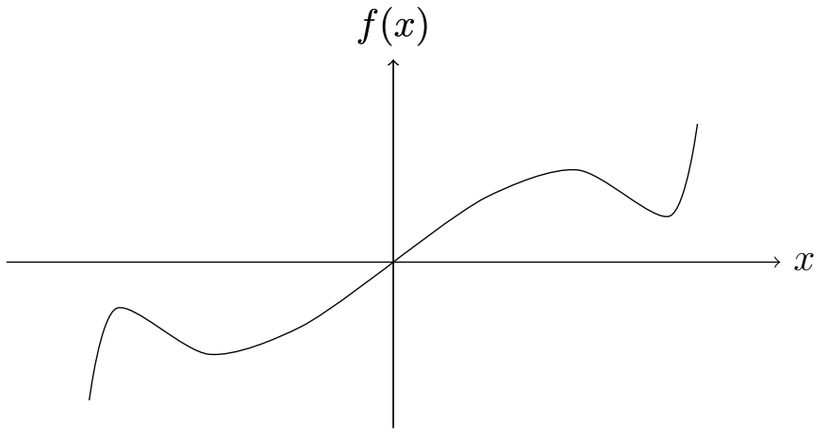
Stanisław M. Ulam (1909-1984)

“Quei simboli erano per noi come una sfera di cristallo [. . .]”

Esercizi spirituali di Loyola

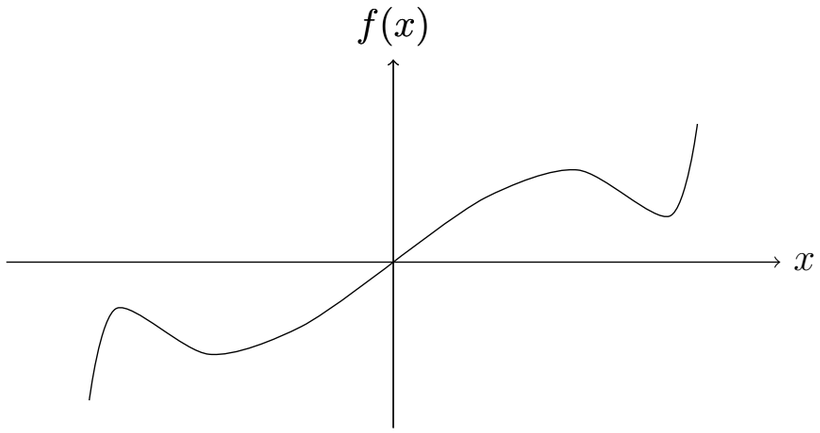
$$f(-x) = -f(x)$$

$$f(-x) = -f(x)$$

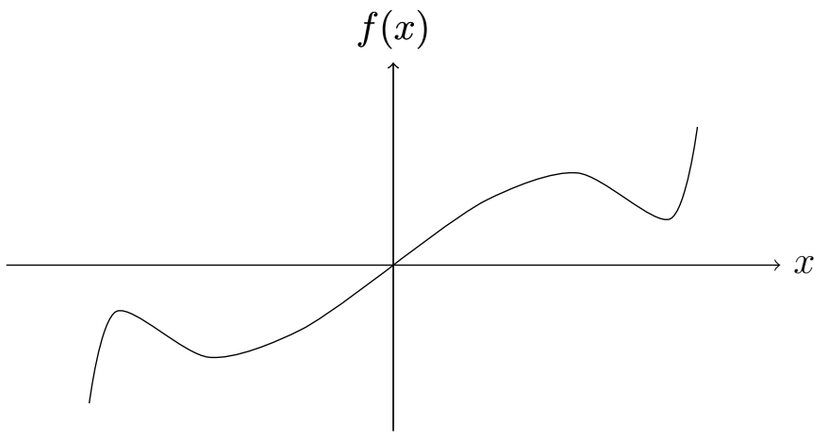


$$f(-x) = -f(x)$$

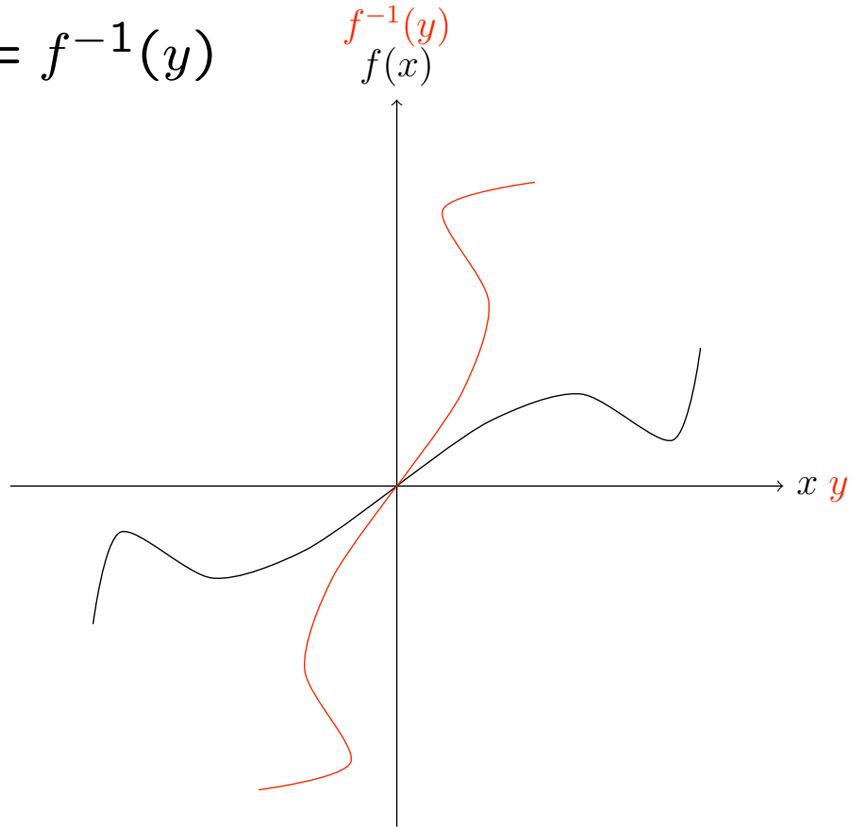
$$x = f^{-1}(y)$$



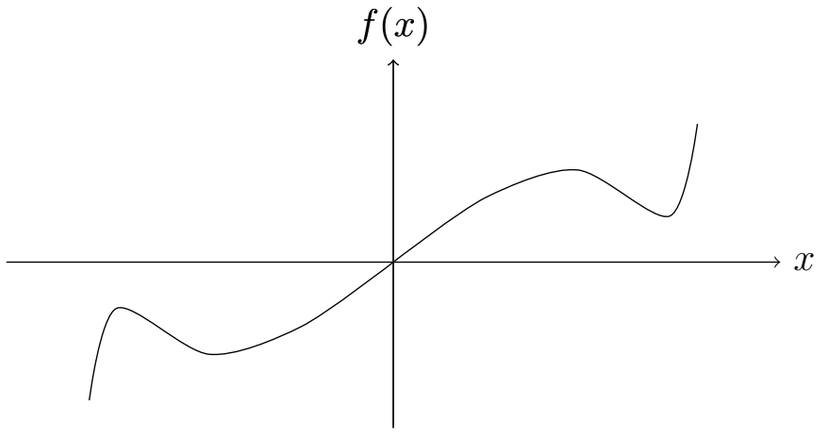
$$f(-x) = -f(x)$$



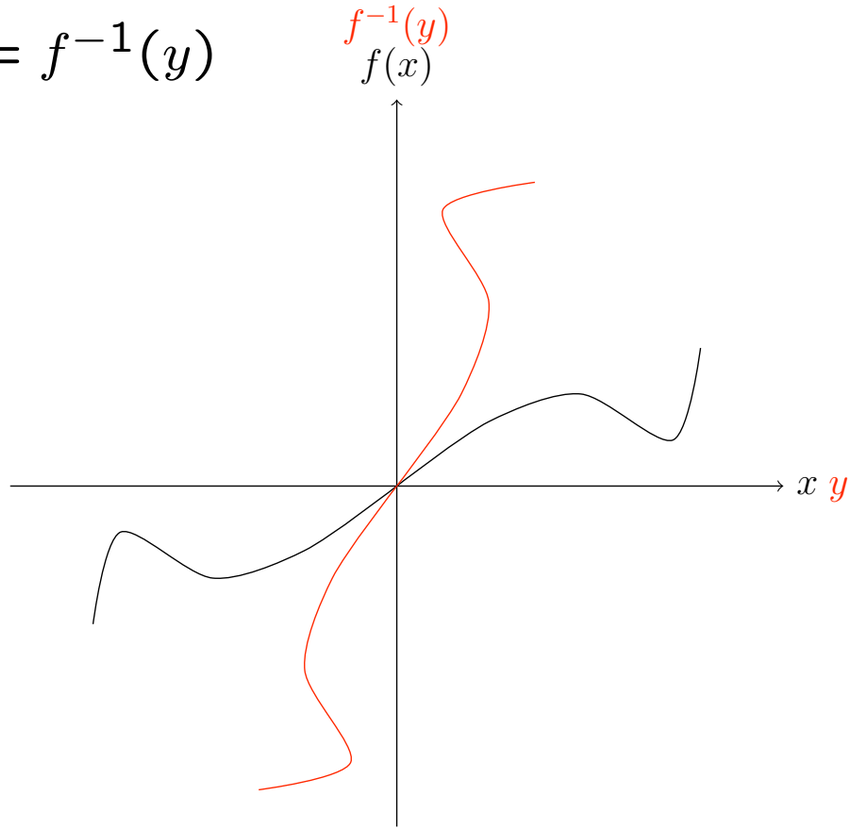
$$x = f^{-1}(y)$$



$$f(-x) = -f(x)$$

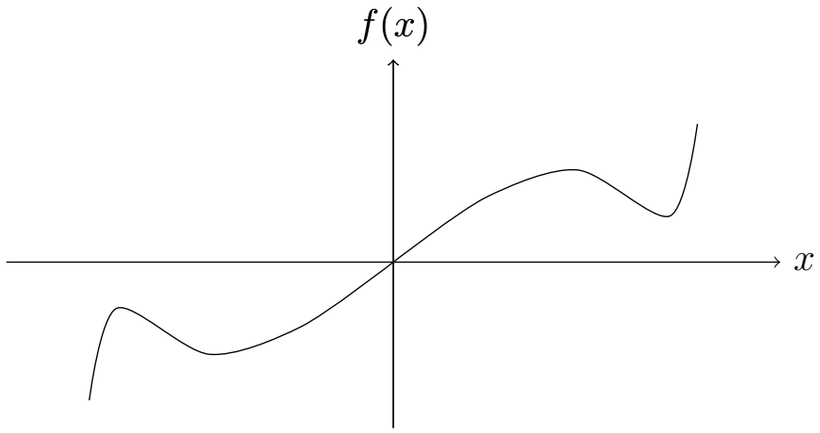


$$x = f^{-1}(y)$$

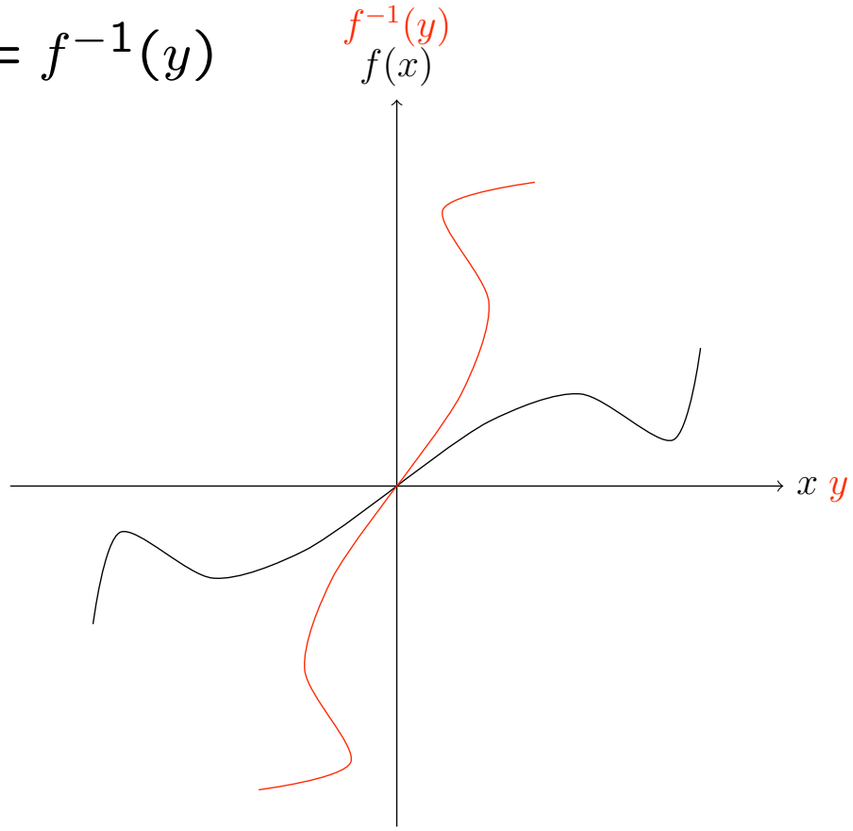


inflazione crescente d'immagini prefabbricate

$$f(-x) = -f(x)$$



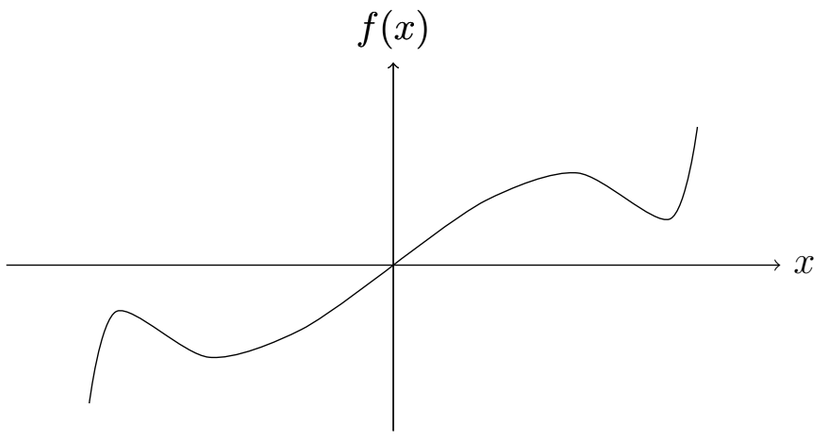
$$x = f^{-1}(y)$$



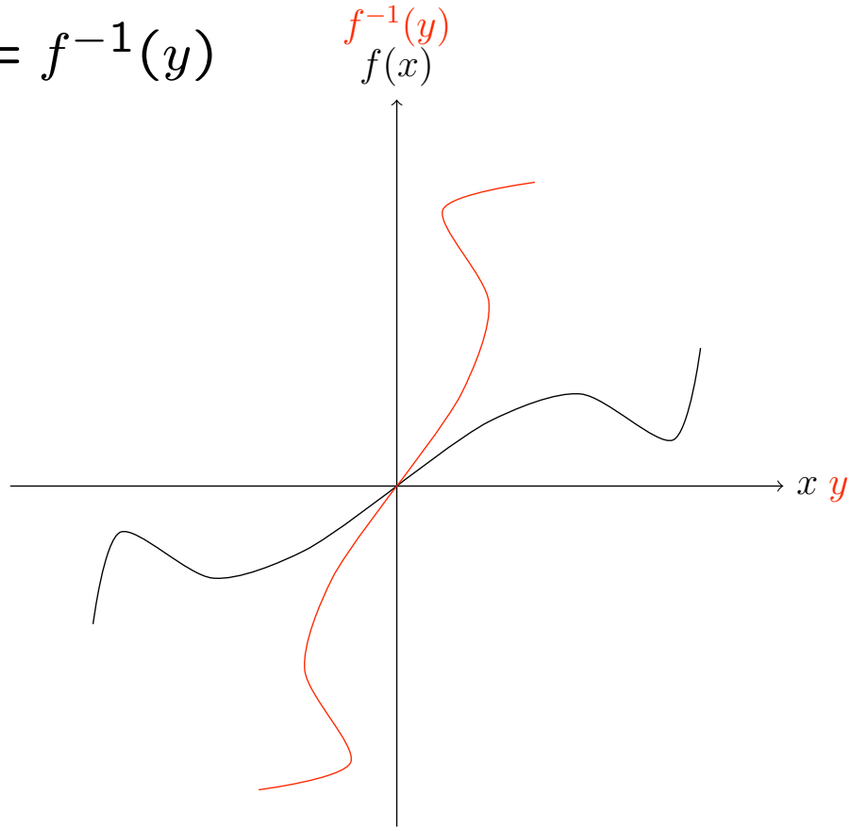
inflazione crescente d'immagini prefabbricate

> Riciclare le immagini usate in un nuovo contesto che ne cambi il significato [. . .] Oppure fare il vuoto per ripartire da zero.

$f(-x) = -f(x)$



$x = f^{-1}(y)$

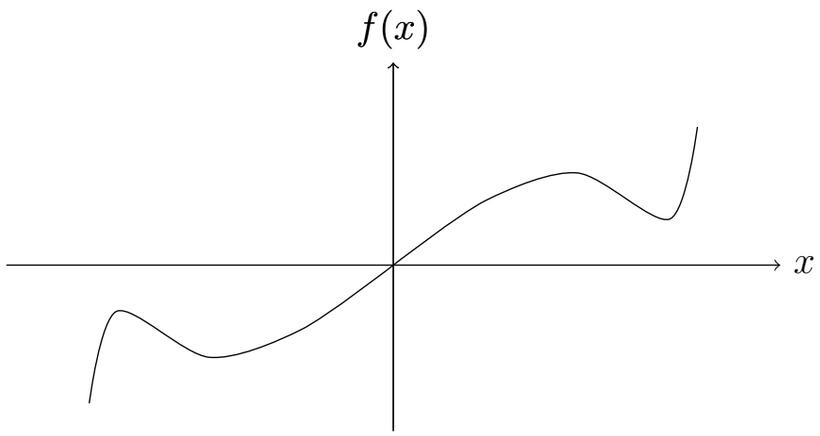


inflazione crescente d'immagini prefabbricate

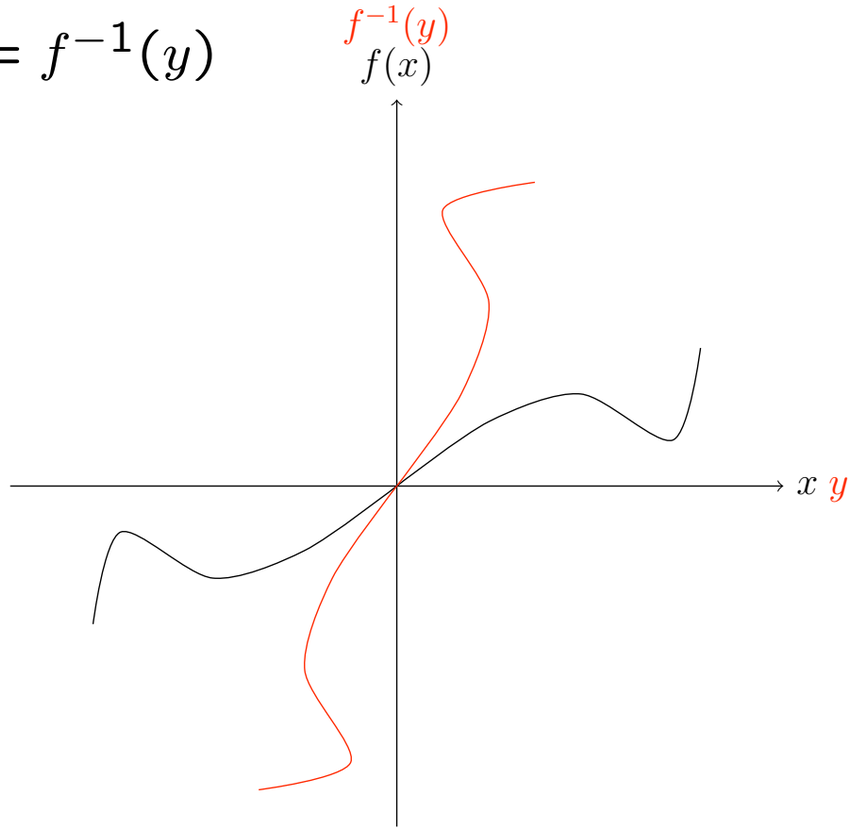
> Riciclare le immagini usate in un nuovo contesto che ne cambi il significato [. . .] Oppure fare il vuoto per ripartire da zero.

le interpretazioni di una teoria in un'altra

$$f(-x) = -f(x)$$



$$x = f^{-1}(y)$$



inflazione crescente d'immagini prefabbricate

> Riciclare le immagini usate in un nuovo contesto che ne cambi il significato [. . .] Oppure fare il vuoto per ripartire da zero.

le interpretazioni di una teoria in un'altra

linguaggio formale privo di immagini

Molteplicità

Molteplicità

il testo unitario che si svolge come il discorso d'una singola voce e che si rivela interpretabile su vari livelli

Molteplicità

> il testo unitario che si svolge come il discorso d'una singola voce e che si rivela interpretabile su vari livelli

Alfred Jarry, *L'amour absolu* (1899)

Molteplicità

il testo unitario che si svolge come il discorso d'una singola voce e che si rivela interpretabile su vari livelli

Alfred Jarry, *L'amour absolu* (1899) letta come tre storie diverse

Molteplicità

il testo unitario che si svolge come il discorso d'una singola voce e che si rivela interpretabile su vari livelli

Alfred Jarry, *L'amour absolu* (1899) letta come tre storie diverse

metodo assiomatico

Molteplicità

> il testo unitario che si svolge come il discorso d'una singola voce e che si rivela interpretabile su vari livelli

Alfred Jarry, *L'amour absolu* (1899) letta come tre storie diverse

metodo assiomatico

> il testo plurimo, che sostituisce alla unicità d'un io pensante una molteplicità di soggetti, di voci, di sguardi sul mondo

Molteplicità

> il testo unitario che si svolge come il discorso d'una singola voce e che si rivela interpretabile su vari livelli

Alfred Jarry, *L'amour absolu* (1899) letta come tre storie diverse

metodo assiomatico

> il testo plurimo, che sostituisce alla unicità d'un io pensante una molteplicità di soggetti, di voci, di sguardi sul mondo

classificazione dei gruppi semplici finiti

l'opera che nell'ansia di contenere tutto il possibile non riesce a darsi una forma e a disegnarsi dei contorni e resta incompiuta per vocazione costituzionale

> l'opera che nell'ansia di contenere tutto il possibile non riesce a darsi una forma e a disegnarsi dei contorni e resta incompiuta per vocazione costituzionale

Musil, Proust, Gadda

l'opera che nell'ansia di contenere tutto il possibile non riesce a darsi una forma e a disegnarsi dei contorni e resta incompiuta per vocazione costituzionale

Musil, Proust, Gadda

Bourbaki

l'opera che nell'ansia di contenere tutto il possibile non riesce a darsi una forma e a disegnarsi dei contorni e resta incompiuta per vocazione costituzionale

Musil, Proust, Gadda

Bourbaki

l'opera che corrisponde in letteratura a quello che in filosofia è il pensiero non sistematico, che procede per aforismi, per lampeggiamenti puntiformi e discontinui

l'opera che nell'ansia di contenere tutto il possibile non riesce a darsi una forma e a disegnarsi dei contorni e resta incompiuta per vocazione costituzionale

Musil, Proust, Gadda

Bourbaki

l'opera che corrisponde in letteratura a quello che in filosofia è il pensiero non sistematico, che procede per aforismi, per lampeggiamenti puntiformi e discontinui

Paul Erdös (1913-1996)

[. . .] Da quando la scienza diffida dalle spiegazioni generali e dalle soluzioni che non siano settoriali e specialistiche, la grande sfida per la letteratura è il saper tessere insieme i diversi saperi e i diversi codici in una visione plurima, sfaccettata del mondo.

[. . .] Da quando la scienza diffida dalle spiegazioni generali e dalle soluzioni che non siano settoriali e specialistiche, la grande sfida per la matematica è il saper tessere insieme i diversi saperi e i diversi codici in una visione plurima, sfaccettata del mondo.

[. . .] Da quando la scienza diffida dalle spiegazioni generali e dalle soluzioni che non siano settoriali e specialistiche, la grande sfida per la matematica è il saper tessere insieme i diversi saperi e i diversi codici in una visione plurima, sfaccettata del mondo.

[. . .] Da quando la scienza diffida dalle spiegazioni generali e dalle soluzioni che non siano settoriali e specialistiche, la grande sfida per la matematica è il saper tessere insieme i diversi saperi e i diversi codici in una visione plurima, sfaccettata del mondo.