Che cosa non è la matematica

Benvenuti, De Lellis

Università di Camerino, Università di Zurigo

Parte I: La matematica è (inutilmente) difficile

Anche se la matematica è effettivamente difficile, il messaggio nascosto è che

La matematica rende le cose ANCORA PIU' DIFFICILI

Invece la sua ambizione è rendere problemi difficili in termini molto piú semplici e, soprattutto, comprensibili PER TUTTI!

Parte I: La matematica è (inutilmente) difficile

Anche se la matematica è effettivamente difficile, il messaggio nascosto è che

La matematica rende le cose ANCORA PIU' DIFFICILI

Invece la sua ambizione è rendere problemi difficili in termini molto piú semplici e, soprattutto, comprensibili PER TUTTI!

Parte I: La matematica è (inutilmente) difficile

Anche se la matematica è effettivamente difficile, il messaggio nascosto è che

La matematica rende le cose ANCORA PIU' DIFFICILI

Invece la sua ambizione è rendere problemi difficili in termini molto piú semplici e, soprattutto, comprensibili PER TUTTI!

Parte I: La matematica è (inutilmente) difficile

Anche se la matematica è effettivamente difficile, il messaggio nascosto è che

La matematica rende le cose ANCORA PIU' DIFFICILI

Invece la sua ambizione è rendere problemi difficili in termini molto piú semplici e, soprattutto, comprensibili PER TUTTI!

Un bambino di sei anni alle prese con l'addizione

Nell'antica Roma:

$$VII + VI \qquad ??$$

$$II + I = III$$

$$V + V = X$$

$$VII + VI = XIII$$

Un bambino di sei anni alle prese con l'addizione

Nell'antica Roma:

$$VII + VI \qquad ??$$

$$II + I = III$$

$$V + V = X$$

$$VII + VI = XIII$$

Un bambino di sei anni alle prese con l'addizione

Nell'antica Roma:

$$VII + VI \qquad ??$$

$$II + I = III$$

$$V + V = X$$

$$VII + VI = XIII$$

Un bambino di sei anni alle prese con l'addizione

Nell'antica Roma:

$$VII + VI \qquad ??$$

$$II + I = III$$

$$V + V = X$$

$$VII + VI = XIII$$

Un bambino di sei anni alle prese con l'addizione

Nell'antica Roma:

$$VII + VI \qquad ??$$

$$II + I = III$$

$$V + V = X$$

$$VII + VI = XIII$$

Un bambino di sei anni alle prese con l'addizione

Ai nostri giorni

$$6 + 7 \qquad ??$$

Opzione 1: lo impara a memoria (essenzialmente è quello che alla fine facciamo tutti: l'informazione è da qualche parte “stampata” nel nostro cervello).

Opzione 2: conta sulla mano...

- arrivato a contare 4 dopo il 6 “segna” la decina e continua
- finisce con 13.

Essenzialmente nel secondo caso torna a essere un bambino romano: "pugno" ($= V$) e dito ($= I$)!

Un bambino di sei anni alle prese con l'addizione

Ai nostri giorni

$$6 + 7 \qquad ??$$

Opzione 1: lo impara a memoria (essenzialmente è quello che alla fine facciamo tutti: l'informazione è da qualche parte "stampata" nel nostro cervello).

Opzione 2: conta sulla mano...

- arrivato a contare 4 dopo il 6 "segna" la decina e continua
- finisce con 13.

Essenzialmente nel secondo caso torna a essere un bambino romano: "pugno" $(= V)$ e dito $(= I)$!

Un bambino di sei anni alle prese con l'addizione

Ai nostri giorni

$$6 + 7 \qquad ??$$

Opzione 1: lo impara a memoria (essenzialmente è quello che alla fine facciamo tutti: l'informazione è da qualche parte "stampata" nel nostro cervello).

Opzione 2: conta sulla mano...

- arrivato a contare 4 dopo il 6 "segna" la decina e continua
- finisce con 13.

Essenzialmente nel secondo caso torna a essere un bambino romano: "pugno" ($= V$) e dito ($= I$)!

Un bambino di sei anni alle prese con l'addizione

Ai nostri giorni

$$6 + 7 \qquad ??$$

Opzione 1: lo impara a memoria (essenzialmente è quello che alla fine facciamo tutti: l'informazione è da qualche parte "stampata" nel nostro cervello).

Opzione 2: conta sulla mano...

- arrivato a contare 4 dopo il 6 "segna" la decina e continua
- finisce con 13.

Essenzialmente nel secondo caso torna a essere un bambino romano: "pugno" ($= V$) e dito ($= I$)!

Un bambino di sei anni alle prese con l’addizione

Ai nostri giorni

$$6 + 7 \qquad ??$$

Opzione 1: lo impara a memoria (essenzialmente è quello che alla fine facciamo tutti: l’informazione è da qualche parte “stampata” nel nostro cervello).

Opzione 2: conta sulla mano...

- arrivato a contare 4 dopo il 6 “segna” la decina e continua
- finisce con 13.

Essenzialmente nel secondo caso torna a essere un bambino romano: "pugno" ($= V$) e dito ($= I$)!

Un bambino di sei anni alle prese con l'addizione

Ai nostri giorni

$$6+7 \qquad ??$$

Opzione 1: lo impara a memoria (essenzialmente è quello che alla fine facciamo tutti: l'informazione è da qualche parte “stampata” nel nostro cervello).

Opzione 2: conta sulla mano...

- arrivato a contare 4 dopo il 6 “segna” la decina e continua
- finisce con 13.

Essenzialmente nel secondo caso torna a essere un bambino romano: "pugno" ($= V$) e dito ($= I$)!

Conclusione

Per il bambino di oggi è piú dura!!

passa una certa quantità di tempo a ragionare come un bambino dell'antica Roma fino a che non ha memorizzato i risultati delle somme elementari (che sono addirittura $9 \cdot 10/2 = 45$ casi per sommandi minori di dieci!)

Quindi la matematica "moderna" rende il problema (e la vita) del bambino di 6 anni piú complicati

e magari perde anche qualche bimbo per strada $:-($

Conclusione

Per il bambino di oggi è piú dura!!

passa una certa quantità di tempo a ragionare come un bambino dell'antica Roma fino a che non ha memorizzato i risultati delle somme elementari (che sono addirittura $9 \cdot 10/2 = 45$ casi per sommandi minori di dieci!)

Quindi la matematica "moderna" rende il problema (e la vita) del bambino di 6 anni piú complicati

e magari perde anche qualche bimbo per strada $: -($

Conclusione

Per il bambino di oggi è piú dura!!

passa una certa quantità di tempo a ragionare come un bambino dell'antica Roma fino a che non ha memorizzato i risultati delle somme elementari (che sono addirittura $9 \cdot 10/2 = 45$ casi per sommandi minori di dieci!)

Quindi la matematica "moderna" rende il problema (e la vita) del bambino di 6 anni piú complicati

e magari perde anche qualche bimbo per strada $:-($

Conclusione

Per il bambino di oggi è piú dura!!

passa una certa quantità di tempo a ragionare come un bambino dell'antica Roma fino a che non ha memorizzato i risultati delle somme elementari (che sono addirittura $9 \cdot 10/2 = 45$ casi per sommandi minori di dieci!)

Quindi la matematica "moderna" rende il problema (e la vita) del bambino di 6 anni piú complicati

e magari perde anche qualche bimbo per strada $: -($

Ma un anno piú tardi...

Lo stesso bambino somma numeri “grandi” (di 4 cifre) con il solito algoritmo in colonna, in pochi secondi: [1]

$$\begin{array}{rl} 1375 & + \\ 3568 & = \end{array}$$

Il bambino, ma anche l’adulto, dell’antica Roma avrebbe con tutta probabilità bisogno di un pallottoliere.

[1] ammetto (CDL) di non avere un’esatta cognizione di cosa fa normalmente un bambino di 7 anni a scuola; la cavia di questo esempio è mio figlio Pietro

Ma un anno piú tardi...

Lo stesso bambino somma numeri "grandi" (di 4 cifre) con il solito algoritmo in colonna, in pochi secondi: [1]

$$\begin{array}{rc} 1375 & + \\ 3568 & = \end{array}$$

Il bambino, ma anche l'adulto, dell'antica Roma avrebbe con tutta probabilità bisogno di un pallottoliere.

[1] ammetto (CDL) di non avere un'esatta cognizione di cosa fa normalmente un bambino di 7 anni a scuola; la cavia di questo esempio è mio figlio Pietro

Ma un anno piú tardi...

Lo stesso bambino somma numeri “grandi” (di 4 cifre) con il solito algoritmo in colonna, in pochi secondi: [1]

$$\begin{array}{rl} 1375 & + \\ 3568 & = \end{array}$$

Il bambino, ma anche l’adulto, dell’antica Roma avrebbe con tutta probabilità bisogno di un pallottoliere.

[1] ammetto (CDL) di non avere un’esatta cognizione di cosa fa normalmente un bambino di 7 anni a scuola; la cavia di questo esempio è mio figlio Pietro

Ma un anno piú tardi...

Lo stesso bambino somma numeri “grandi” (di 4 cifre) con il solito algoritmo in colonna, in pochi secondi:
[1]

$$\begin{array}{cc} 1375 & + \\ 3568 & = \end{array}$$

Il bambino, ma anche l’adulto, dell’antica Roma avrebbe con tutta probabilità bisogno di un pallottoliere.

[1] ammetto (CDL) di non avere un’esatta cognizione di cosa fa normalmente un bambino di 7 anni a scuola; la cavia di questo esempio è mio figlio Pietro

Esperimento

Scrivere un programma che, trattando i numeri come “simboli”, simuli le operazioni di un essere umano nelle somme in colonna; immaginare e implementare un algoritmo analogo per un bambino dell’antica Roma

CDL ci ha dedicato un’oretta del proprio tempo. Se è decisamente noioso elencare tutte le possibili somme a una cifra (a meno dell’ordine) nel sistema posizionale il resto va proprio liscio.

Con i numeri romani la cosa piú sgradevole è togliersi di torno gli *IV*, *IX* etc.!

E ovviamente sopra una certa cifra non ci sono piú lettere!

Esperimento

Scrivere un programma che, trattando i numeri come “simboli”, simuli le operazioni di un essere umano nelle somme in colonna; immaginare e implementare un algoritmo analogo per un bambino dell’antica Roma

CDL ci ha dedicato un’oretta del proprio tempo. Se è decisamente noioso elencare tutte le possibili somme a una cifra (a meno dell’ordine) nel sistema posizionale il resto va proprio liscio.

Con i numeri romani la cosa piú sgradevole è togliersi di torno gli *IV*, *IX* etc.!

E ovviamente sopra una certa cifra non ci sono piú lettere!

Esperimento

Scrivere un programma che, trattando i numeri come “simboli”, simuli le operazioni di un essere umano nelle somme in colonna; immaginare e implementare un algoritmo analogo per un bambino dell’antica Roma

CDL ci ha dedicato un’oretta del proprio tempo. Se è decisamente noioso elencare tutte le possibili somme a una cifra (a meno dell’ordine) nel sistema posizionale il resto va proprio liscio.

Con i numeri romani la cosa piú sgradevole è togliersi di torno gli *IV*, *IX* etc.!

E ovviamente sopra una certa cifra non ci sono piú lettere!

Esperimento

Scrivere un programma che, trattando i numeri come “simboli”, simuli le operazioni di un essere umano nelle somme in colonna; immaginare e implementare un algoritmo analogo per un bambino dell’antica Roma

CDL ci ha dedicato un’oretta del proprio tempo. Se è decisamente noioso elencare tutte le possibili somme a una cifra (a meno dell’ordine) nel sistema posizionale il resto va proprio liscio.

Con i numeri romani la cosa piú sgradevole è togliersi di torno gli *IV*, *IX* etc.!

E ovviamente sopra una certa cifra non ci sono piú lettere!

Esperimento

Scrivere un programma che, trattando i numeri come “simboli”, simuli le operazioni di un essere umano nelle somme in colonna; immaginare e implementare un algoritmo analogo per un bambino dell’antica Roma

CDL ci ha dedicato un’oretta del proprio tempo. Se è decisamente noioso elencare tutte le possibili somme a una cifra (a meno dell’ordine) nel sistema posizionale il resto va proprio liscio.

Con i numeri romani la cosa piú sgradevole è togliersi di torno gli IV, IX etc.!

E ovviamente sopra una certa cifra non ci sono piú lettere!

Parte I $+\frac{1}{2}$: Le soluzioni matematiche sono lunghe e contorte

Forse...

tuttavia l'ambizione è l'esatto contrario: le soluzioni che vorremmo ottenere sempre e di cui siamo davvero orgogliosi sono brevi ed eleganti.

Anche nei casi meno incoraggianti, le soluzioni sono comunque piú brevi e semplici dello scopo che ci eravamo preposto.

Ma troppo raramente si pone l'accento sull'eleganza e l'immediatezza.

Parte I $+\frac{1}{2}$: Le soluzioni matematiche sono lunghe e contorte

Forse...

tuttavia l'ambizione è l'esatto contrario: le soluzioni che vorremmo ottenere sempre e di cui siamo davvero orgogliosi sono brevi ed eleganti.

Anche nei casi meno incoraggianti, le soluzioni sono comunque piú brevi e semplici dello scopo che ci eravamo preposto.

Ma troppo raramente si pone l'accento sull'eleganza e l'immediatezza.

Parte I $+\frac{1}{2}$: Le soluzioni matematiche sono lunghe e contorte

Forse...

tuttavia l'ambizione è l'esatto contrario: le soluzioni che vorremmo ottenere sempre e di cui siamo davvero orgogliosi sono brevi ed eleganti.

Anche nei casi meno incoraggianti, le soluzioni sono comunque piú brevi e semplici dello scopo che ci eravamo preposto.

Ma troppo raramente si pone l'accento sull'eleganza e l'immediatezza.

Parte I $+\frac{1}{2}$: Le soluzioni matematiche sono lunghe e contorte

Forse...

tuttavia l'ambizione è l'esatto contrario: le soluzioni che vorremmo ottenere sempre e di cui siamo davvero orgogliosi sono brevi ed eleganti.

Anche nei casi meno incoraggianti, le soluzioni sono comunque piú brevi e semplici dello scopo che ci eravamo preposto.

Ma troppo raramente si pone l'accento sull'eleganza e l'immediatezza.

Il teorema di Pitagora

Ecco un test fatto 4 anni fa su circa 100 matricole al corso di Analisi I dell'Università di Zurigo nel primo giorno di lezione:

Formula e "giustifica" il teorema di Pitagora

Il risultato (sconfortante):

- Uno studente sbaglia la formulazione!
- Piú della metà ammette di non aver idea di come si dimostra.
- Quasi tutti gli altri danno $\cos^2 + \sin^2 = 1$ come giustificazione.
- 3 danno la dimostrazione con il teorema di Euclide.

Il teorema di Pitagora

Ecco un test fatto 4 anni fa su circa 100 matricole al corso di Analisi I dell'Università di Zurigo nel primo giorno di lezione:

Formula e "giustifica" il teorema di Pitagora

Il risultato (sconfortante):

- Uno studente sbaglia la formulazione!
- Piú della metà ammette di non aver idea di come si dimostra.
- Quasi tutti gli altri danno $\cos^2 + \sin^2 = 1$ come giustificazione.
- 3 danno la dimostrazione con il teorema di Euclide.

Il teorema di Pitagora

Ecco un test fatto 4 anni fa su circa 100 matricole al corso di Analisi I dell'Università di Zurigo nel primo giorno di lezione:

Formula e "giustifica" il teorema di Pitagora

Il risultato (sconfortante):

- Uno studente sbaglia la formulazione!
- Piú della metà ammette di non aver idea di come si dimostra.
- Quasi tutti gli altri danno $\cos^2 + \sin^2 = 1$ come giustificazione.
- 3 danno la dimostrazione con il teorema di Euclide.

Il teorema di Pitagora

Ecco un test fatto 4 anni fa su circa 100 matricole al corso di Analisi I dell'Università di Zurigo nel primo giorno di lezione:

Formula e "giustifica" il teorema di Pitagora

Il risultato (sconfortante):

- Uno studente sbaglia la formulazione!
- Piú della metà ammette di non aver idea di come si dimostra.
- Quasi tutti gli altri danno $\cos^2 + \sin^2 = 1$ come giustificazione.
- 3 danno la dimostrazione con il teorema di Euclide.

Il teorema di Pitagora

Ecco un test fatto 4 anni fa su circa 100 matricole al corso di Analisi I dell'Università di Zurigo nel primo giorno di lezione:

Formula e "giustifica" il teorema di Pitagora

Il risultato (sconfortante):

- Uno studente sbaglia la formulazione!
- Piú della metà ammette di non aver idea di come si dimostra.
- Quasi tutti gli altri danno $\cos^2 + \sin^2 = 1$ come giustificazione.
- 3 danno la dimostrazione con il teorema di Euclide.

Il teorema di Pitagora

Ecco un test fatto 4 anni fa su circa 100 matricole al corso di Analisi I dell'Università di Zurigo nel primo giorno di lezione:

Formula e "giustifica" il teorema di Pitagora

Il risultato (sconfortante):

- Uno studente sbaglia la formulazione!
- Piú della metà ammette di non aver idea di come si dimostra.
- Quasi tutti gli altri danno $\cos^2 + \sin^2 = 1$ come giustificazione.
- 3 danno la dimostrazione con il teorema di Euclide.

Il teorema di Pitagora

Ecco un test fatto 4 anni fa su circa 100 matricole al corso di Analisi I dell'Università di Zurigo nel primo giorno di lezione:

Formula e "giustifica" il teorema di Pitagora

Il risultato (sconfortante):

- Uno studente sbaglia la formulazione!
- Piú della metà ammette di non aver idea di come si dimostra.
- Quasi tutti gli altri danno $\cos^2 + \sin^2 = 1$ come giustificazione.
- 3 danno la dimostrazione con il teorema di Euclide.

Il teorema di Pitagora

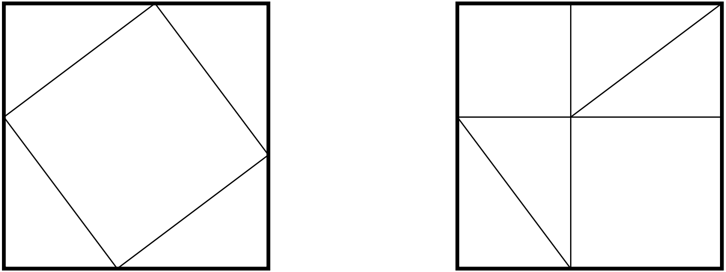
Ecco un test fatto 4 anni fa su circa 100 matricole al corso di Analisi I dell'Università di Zurigo nel primo giorno di lezione:

Formula e "giustifica" il teorema di Pitagora

Il risultato (sconfortante):

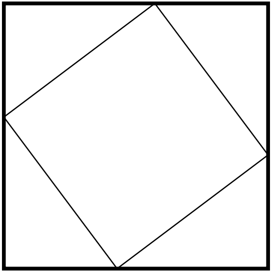
- Uno studente sbaglia la formulazione!
- Piú della metà ammette di non aver idea di come si dimostra.
- Quasi tutti gli altri danno $\cos^2 + \sin^2 = 1$ come giustificazione.
- 3 danno la dimostrazione con il teorema di Euclide.

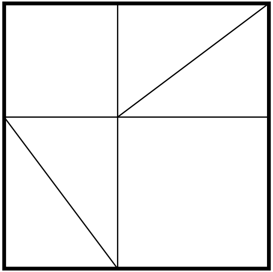
Quello che ci chiediamo è come mai tra questo centinaio di studenti iscritti ai corsi di matematica e fisica (e quindi evidentemente motivati) **NESSUNO** fa questo disegno:



Il teorema di Pitagora II

Quello che ci chiediamo è come mai tra questo centinaio di studenti iscritti ai corsi di matematica e fisica (e quindi evidentemente motivati) **NESSUNO** fa questo disegno:





Gli esempi di eleganza nella matematica sono tanti

Ne facciamo giusto uno: l'icosaedro, sicuramente uno dei solidi platonici piú difficili da visualizzare.

L'icosaedro ha 20 facce che sono triangoli equilateri

Eppure, se avete un figlio di quattro-cinque anni, vi divertirete tantissimo a costruirne uno con il GEOMAG.... e dà molta piú soddisfazione del cubo, che non sta in piedi senza aiuti!

Gli esempi di eleganza nella matematica sono tanti

Ne facciamo giusto uno: l'icosaedro, sicuramente uno dei solidi platonici piú difficili da visualizzare.

L'icosaedro ha 20 facce che sono triangoli equilateri

Eppure, se avete un figlio di quattro-cinque anni, vi divertirete tantissimo a costruirne uno con il GEOMAG.... e dà molta piú soddisfazione del cubo, che non sta in piedi senza aiuti!

Gli esempi di eleganza nella matematica sono tanti

Ne facciamo giusto uno: l'icosaedro, sicuramente uno dei solidi platonici piú difficili da visualizzare.

L'icosaedro ha 20 facce che sono triangoli equilateri

Eppure, se avete un figlio di quattro-cinque anni, vi divertirete tantissimo a costruirne uno con il GEOMAG.... e dà molta piú soddisfazione del cubo, che non sta in piedi senza aiuti!

Gli esempi di eleganza nella matematica sono tanti

Ne facciamo giusto uno: l'icosaedro, sicuramente uno dei solidi platonici piú difficili da visualizzare.

L'icosaedro ha 20 facce che sono triangoli equilateri

Eppure, se avete un figlio di quattro-cinque anni, vi divertirete tantissimo a costruirne uno con il GEOMAG.... e dà molta piú soddisfazione del cubo, che non sta in piedi senza aiuti!

Come costruire l’icosaedro a una classe di liceo I

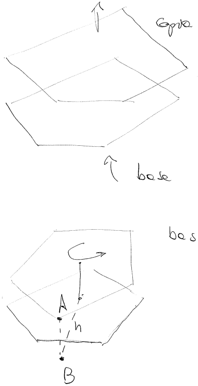
Fig. 5

L'icosaedro Parte I

copia spostata verticalmente

base pentagonale

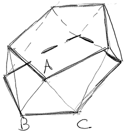
base superiore ruotata



il vertice A della base superiore "cade" sull'altezza h della base inferiore

Figura 6

L'icosaedro 2



L'antiprisma a base pentagonale

i vertici delle basi sono collegati in "alternanza"

lato di base $= \overline{BC} = \ell$

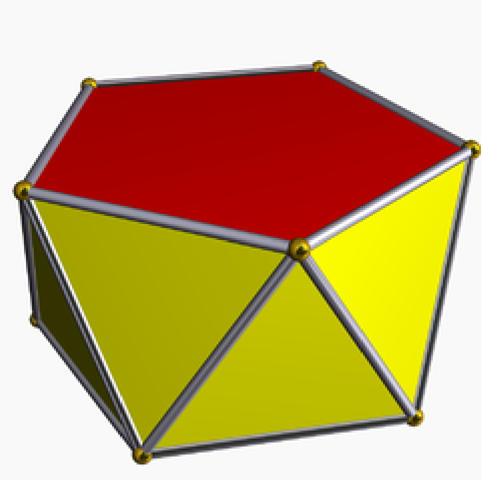
lato "laterale" $= \overline{AC} = d$

h = altezza dell'antiprisma

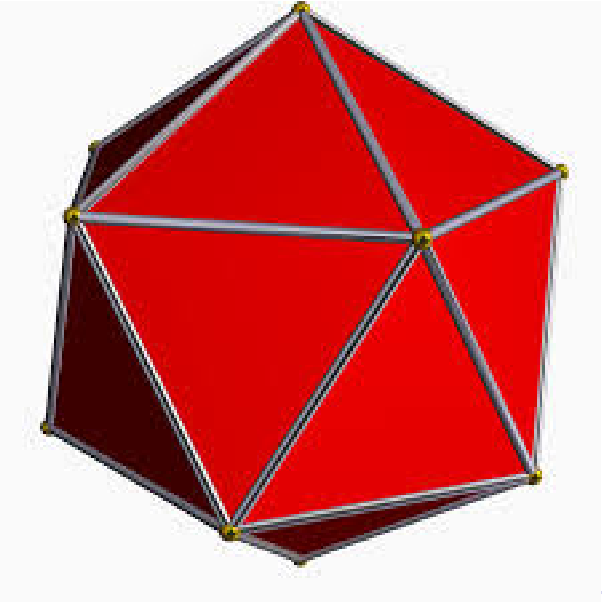
$h \to 0 \qquad \ell > d$

$h \to +\infty \qquad d \uparrow +\infty$

Come costruire l'icosaedro a una classe di liceo III



Come costruire l'icosaedro a una classe di liceo IV



Parte II: La matematica è stregoneria

Pertanto chi se la cava in matematica è necessariemente un tipo strano, uno stregone

Clt. (Wired): "È marchigiano, vive a Zurigo ed è un mago del cubo di Rubik"

Tanto per smentire la citazione, ora voglio (CDL) mostrarvi che:

- Con osservazioni matematiche elementari (e un po' di lavoro) si risolve il cubo di Rubik;
- Le idee sono chiare ed eleganti;
- Non c'è niente di misterioso ed è anzi alla portata di TUTTI.

Parte II: La matematica è stregoneria

Pertanto chi se la cava in matematica è necessariemente un tipo strano, uno stregone

Clt. (Wired): "È marchigiano, vive a Zurigo ed è un mago del cubo di Rubik"

Tanto per smentire la citazione, ora voglio (CDL) mostrarvi che:

- Con osservazioni matematiche elementari (e un po' di lavoro) si risolve il cubo di Rubik;
- Le idee sono chiare ed eleganti;
- Non c'è niente di misterioso ed è anzi alla portata di TUTTI.

Parte II: La matematica è stregoneria

Pertanto chi se la cava in matematica è necessariemente un tipo strano, uno stregone

CIt. (Wired): "È marchigiano, vive a Zurigo ed è un mago del cubo di Rubik"

Tanto per smentire la citazione, ora voglio (CDL) mostrarvi che:

- Con osservazioni matematiche elementari (e un po' di lavoro) si risolve il cubo di Rubik;
- Le idee sono chiare ed eleganti;
- Non c'è niente di misterioso ed è anzi alla portata di TUTTI.

Parte II: La matematica è stregoneria

Pertanto chi se la cava in matematica è necessariemente un tipo strano, uno stregone

Clt. (Wired): "È marchigiano, vive a Zurigo ed è un mago del cubo di Rubik"

Tanto per smentire la citazione, ora voglio (CDL) mostrarvi che:

- Con osservazioni matematiche elementari (e un po' di lavoro) si risolve il cubo di Rubik;
- Le idee sono chiare ed eleganti;
- Non c'è niente di misterioso ed è anzi alla portata di TUTTI.

Parte II: La matematica è stregoneria

Pertanto chi se la cava in matematica è necessariemente un tipo strano, uno stregone

CIt. (Wired): "È marchigiano, vive a Zurigo ed è un mago del cubo di Rubik"

Tanto per smentire la citazione, ora voglio (CDL) mostrarvi che:

- Con osservazioni matematiche elementari (e un po' di lavoro) si risolve il cubo di Rubik;
- Le idee sono chiare ed eleganti;
- Non c'è niente di misterioso ed è anzi alla portata di TUTTI.

Parte II: La matematica è stregoneria

Pertanto chi se la cava in matematica è necessariemente un tipo strano, uno stregone

Clt. (Wired): "È marchigiano, vive a Zurigo ed è un mago del cubo di Rubik"

Tanto per smentire la citazione, ora voglio (CDL) mostrarvi che:

- Con osservazioni matematiche elementari (e un po' di lavoro) si risolve il cubo di Rubik;
- Le idee sono chiare ed eleganti;
- Non c'è niente di misterioso ed è anzi alla portata di TUTTI.

Il cubo di Rubik 0

Cosa cerchiamo? Sequenze di mosse che tengono quasi tutte le faccine del cubo di Rubik "ferme" operando solo su due o tre... insomma come mettere a posto due-tre cose senza incasinare il resto.

Soluzione 1: cercate su internet... E' facile trovare le sequenze, ma non la spiegazione di cosa c'e' dietro.

Il cubo di Rubik 0

Cosa cerchiamo? Sequenze di mosse che tengono quasi tutte le faccine del cubo di Rubik “ferme” operando solo su due o tre... insomma come mettere a posto due-tre cose senza incasinare il resto. Soluzione 1: cercate su internet... E’ facile trovare le sequenze, ma non la spiegazione di cosa c’e’ dietro.

Video 0

Ecco un esempio di sequenza di mosse che “scambia” l’orientazione di due faccine sole.

Video 0

Ecco un esempio di sequenza di mosse che “scambia” l’orientazione di due faccine sole.

Il cubo di Rubik I

Osservazione 1: se facciamo un'operazione A sul cubo e poi facciamo la sua esatta inversa A^{-1}, il cubo resta invariato.

Il cubo di Rubik II

Osservazione 2: se facciamo tante operazioni A, B, C, D, E, F $(=: \mathrm{Serie})$ sul cubo e poi facciamo le inverse **in ordine inverso** $F^{-1}, E^{-1}, D^{-1}, \ldots$ $(=: \mathrm{Serie}^{-1})$, il cubo resta invariato.

Osservazione 3: facciamo tante operazioni Serie sul cubo e supponiamo che, pur scombinando il cubo, la Serie tenga una certa zona $\mathcal{A}$ separata da una certa zona $\mathcal{B}$.

Facciamo poi una mossa M che intervenga solo sulla zona $\mathcal{A}$; facciamo quindi Serie^{-1}, il contrario di Serie.

Le faccine della zona $\mathcal{B}$ sono tornate nella stessa posizione.

Il cubo di Rubik III

Osservazione 3: facciamo tante operazioni Serie sul cubo e supponiamo che, pur scombinando il cubo, la Serie tenga una certa zona $\mathcal{A}$ separata da una certa zona $\mathcal{B}$.

Facciamo poi una mossa *M* che intervenga solo sulla zona $\mathcal{A}$; facciamo quindi Serie^{-1}, il contrario di Serie.

Le faccine della zona $\mathcal{B}$ sono tornate nella stessa posizione.

Il cubo di Rubik IV

Costruisco ora la sequenza di mosse del primissimo video.

Faccio una Serie di mosse naturali che scambiano l'orientamento di una faccina della faccia superiore, tenendo "ferme" tutte le altre della faccia superiore. Il resto del cubo è però del tutto "incasinato".

Il cubo di Rubik IV

Costruisco ora la sequenza di mosse del primissimo video.

Faccio una Serie di mosse naturali che scambiano l'orientamento di una faccina della faccia superiore, tenendo "ferme" tutte le altre della faccia superiore. Il resto del cubo è però del tutto "incasinato".

Il cubo di Rubik IV

Costruisco ora la sequenza di mosse del primissimo video.

Faccio una Serie di mosse naturali che scambiano l'orientamento di una faccina della faccia superiore, tenendo "ferme" tutte le altre della faccia superiore. Il resto del cubo è però del tutto "incasinato".

Il cubo di Rubik V

Giro la faccia superiore del cubo e faccio Serie^{-1}: il resto del cubo era incasinato ed è tornato a posto!

Il cubo di Rubik V

Giro la faccia superiore del cubo e faccio Serie^{-1}: il resto del cubo era incasinato ed è tornato a posto!