



# PROGETTO: TOCCARE I NUMERI

**Giuseppe Nicotra**

I bambini ciechi:

scrivere, far di conto e tanto altro ancora

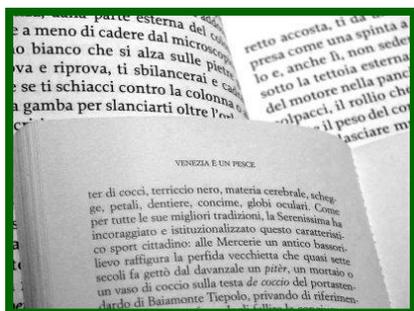
Vicenza 21/05/2011



**OLTRE AL TESTO TRADIZIONALE...**

# ||| Tecnologie informatiche

Potendo disporre di materiale digitale accessibile grazie alle tecnologie informatiche gli studenti ciechi possono affrontare molto meglio che nel passato quasi tutte le discipline di studio.



Principali vantaggi:

Accesso a tutti i documenti in formato elettronico

Maggiore funzionalità e velocità rispetto agli strumenti braille tradizionali

Testi direttamente accessibili anche a chi non conosce il braille

# ||| Tecnologie informatiche

**Ma questo finora non vale per la matematica** (e per la musica)

Principali vantaggi:

Accesso a tutti i documenti in formato elettronico

Maggiore funzionalità e velocità rispetto agli strumenti braille tradizionali

Testi direttamente accessibili anche a chi non conosce il braille

# ... assai più complessa è la fruizione di testi matematici

★ ★ ★

5.10 Esercizio. Con un'opportuna sostituzione calcolare:

$$\int \frac{e^{2x} - 3e^x}{e^{2x} - 1} dx.$$

Risoluzione. Posto  $e^x = t$ , si ha  $x = \log t$  e  $dx = \frac{1}{t} dt$ . Perciò:

$$I = \int \frac{e^{2x} - 3e^x}{e^{2x} - 1} dx = \int \frac{t^2 - 3t \cdot 1}{t^2 - 1} \frac{1}{t} dt = \int \frac{t - 3}{t^2 - 1} dt$$

Usiamo il metodo dei coefficienti indeterminati:

$$\begin{aligned} \frac{t-3}{t^2-1} &= \frac{a}{t+1} + \frac{b}{t-1} \\ t-3 &= a(t-1) + b(t+1) \\ t-3 &= (a+b)t - a + b \end{aligned}$$



# Il problema

- numero di simboli assai più vasto del semplice alfabeto
- struttura bidimensionale complessa che fornisce informazioni essenziali anche attraverso le posizioni e le dimensioni relative dei singoli elementi.

★ ★ ★

5.10 Esercizio. Con un'opportuna sostituzione calcolare:

$$\int \frac{e^{2x} - 3e^x}{e^{2x} - 1} dx.$$

Risoluzione. Posto  $e^x = t$ , si ha  $x = \log t$  e  $dx = \frac{1}{t} dt$ . Perciò:

$$I = \int \frac{e^{2x} - 3e^x}{e^{2x} - 1} dx = \int \frac{t^2 - 3t}{t^2 - 1} \frac{1}{t} dt = \int \frac{t - 3}{t^2 - 1} dt$$

Usiamo il metodo dei coefficienti indeterminati:

$$\begin{aligned} \frac{t - 3}{t^2 - 1} &= \frac{a}{t + 1} + \frac{b}{t - 1} \\ t - 3 &= a(t - 1) + b(t + 1) \\ t - 3 &= (a + b)t - a + b \end{aligned}$$





# Il problema

---

$$\lim_{x \rightarrow -2} (x^2 - 3x + 1)$$

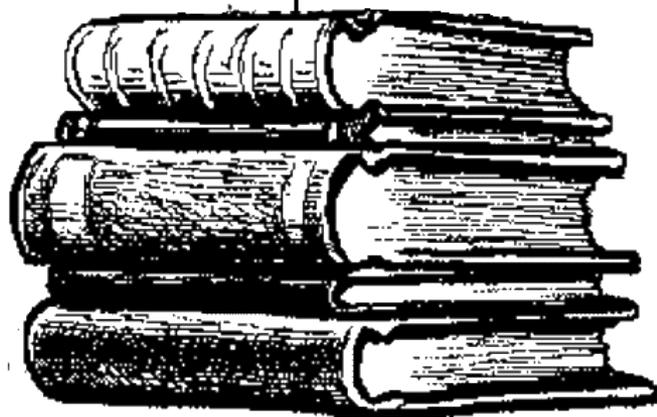
.....



# Matematica e Braille

Ci sono pochi (e molto costosi) centri che svolgono trascrizioni matematiche in Braille

$$\sqrt{\frac{4a^4b^4}{9a^2b^2}}$$



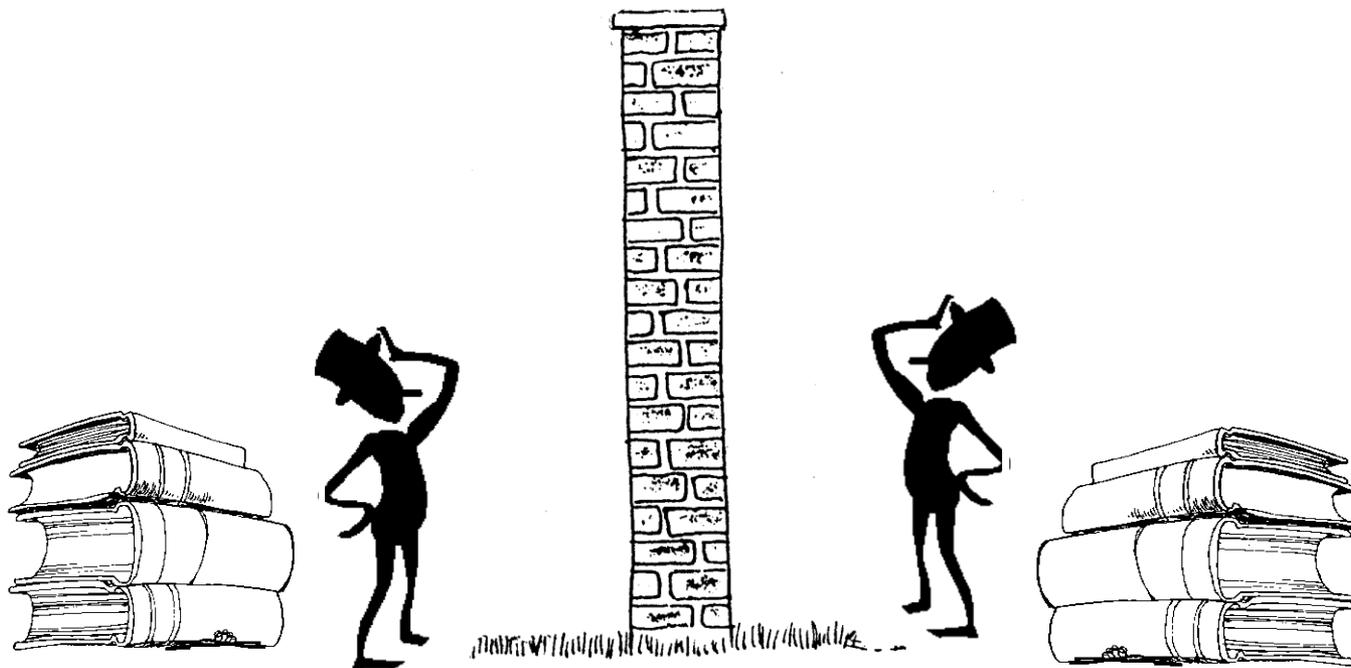
Produzione in nero



Produzione in Braille

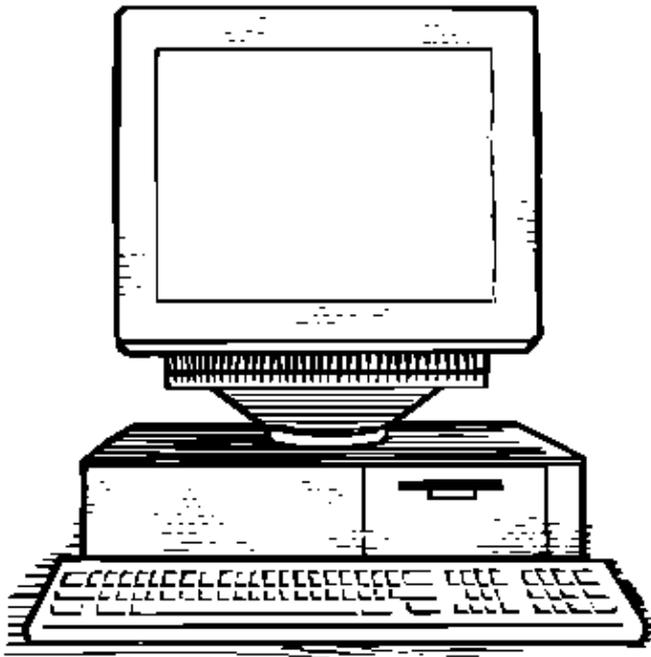
# Matematica e Braille

Le trascrizioni braille matematiche sono fatte per un uso locale. Per cui raramente una trascrizione esce dai confini nazionali.



# Matematica e Braille

Esistono pochissimi software braille specifici.



Software per la matematica

Software per la matematica  
Braille



# Uno di questi è il programma di matematica

## *LAMBDA :*

### Obiettivi

consentire allo studente cieco di

- leggere e comprendere
- scrivere e manipolare

in modo autonomo ed efficiente il testo matematico

- File trasferibili da un paese ad un altro

### Strategie:

- Definizione di un **codice** matematico in **formato lineare** collegato ad uno standard internazionale (**MathML**)
- Realizzazione di un editor "**attivo**" progettato espressamente per periferiche braille e vocali e dotato di **funzioni compensative**.

# || Lambda è trasparente ai vedenti

$$\sqrt{\frac{(x+1)^2}{(x+1)(x-1)} + \frac{x^2}{x-1}}$$

$$\sqrt{\cancel{\color{red}{(x+1)}}^2 \color{green}{(x+1)} \cancel{\color{red}{(x-1)}} + \color{green}{x^2} \cancel{\color{red}{x-1}}} \color{red}{\cancel{\color{green}{x-1}}}$$

# Editor Lambda

The image shows the Lambda editor interface with three windows:

- Lambda - [aritmetcs.lambda]**: The main editor window containing the following mathematical expression:
$$48 \div 12 \div \{ (3 * 8 + 2 * 3) \div 5 - [3 * 5 - (6 * 2 * 3 - 30 * 3 \div 6) \div 3 - 6 * 6 \div 9] \div 2 \}$$
$$\{ [(15^7 * 15^2)]^2 \div (15^3)^9 \} \div \{ (3^7 * 3 * 3^4)^3 \div (3^3)^3 \}$$
$$\{ [3 + (1 + 1/2) * (1 + 1/3) - 5/2] * 3/5 + 1/4 * 3/5 * 10/3 \} * 2/3$$
- Grafica**: A preview window showing the rendered mathematical expression:
$$48 \div 12 \div \{ (3 * 8 + 2 * 3) \div 5 - [3 * 5 - (6 * 2 * 3 - 30 * 3 \div 6) \div 3 - 6 * 6 \div 9] \div 2 \}$$
$$\left\{ \left[ (15^7 * 15^2) \right]^2 \div (15^3)^9 \right\} \div \left\{ (3^7 * 3 * 3^4)^3 \div (3^3)^3 \right\}$$
$$\{ [3 + (1 + 1/2) * (1 + 1/3) - 5/2] * 3/5 + 1/4 * 3/5 * 10/3 \} * 2/3$$
- Sei punti - (it)**: A Braille window displaying the Braille representation of the mathematical expression.

At the bottom of the interface, there are status indicators: "a capo off;", "blocchi off;", "ins;", and "profilo completo".

*Codice lineare  
unico in tutta  
Europa*

Editor per "fare  
matematica" con  
funzioni  
compensative

**... e la  
trascrizione  
dei libri?**

*Braille a 8 punti*

Sintesi vocale

# Progetto: Toccar i numeri



**Associazione culturale  
ARCHIBRAILLE**

**(partner Enti Province di:**

**Verona, Vicenza, Mantova, UICI di Ancona**

Lambda - [prova.lambda]

File Modifica Cerca Visualizza Selezioni Strumenti Script Opzioni Inserisci Finestre ?

T [ ] [ ] // < ↑ α □ [ ] ∅ ± ≤ ∇ √ ⊥ ∫ ∫ ∞ → ln ||

A163. A  $x+2+\sqrt{7x-8}\sqrt{3}=\sqrt{x+2}\sqrt{2}+\sqrt{4x+5}\sqrt{2}$  [5]  
 A164. A  $\sqrt{x-1}\sqrt{4}+\sqrt{x}\sqrt{6}=\sqrt{5}\sqrt{4}-\sqrt{3-x}\sqrt{3}$  [6]  
 A165. A  $\sqrt{3(x-2)}\sqrt{5}+\sqrt{2(x+3)}\sqrt{5}=2x+1$  [-1]  
 A166. A  $2(x+4)-\sqrt{6x}\sqrt{5}=\sqrt{6(x-4)}\sqrt{5}+\sqrt{58}\sqrt{5}$  [3]  
 A167. A  $7(1-x)-\sqrt{x+5}\sqrt{3}=\sqrt{x-2}\sqrt{4}-7x$  [10]  
 A168. A  $3x-\sqrt{9}\sqrt{8}+3(x-1)=2(x-\sqrt{1}\sqrt{2})-\sqrt{5}\sqrt{8}$  [ $\sqrt{5}\sqrt{8}$ ]  
 A169. A  $\sqrt{2}\sqrt{3}+\sqrt{1}\sqrt{2}x+3(x+\sqrt{2}\sqrt{3})=3x-2(x+\sqrt{1}\sqrt{3})$  [ $-\sqrt{4}\sqrt{3}$ ]  
 A170. A  $\sqrt{3}\sqrt{4}x+\sqrt{1}\sqrt{2}-2(\sqrt{1}\sqrt{3}-x)=\sqrt{1}\sqrt{3}-x+3(x-2+\sqrt{1}\sqrt{12})$   
 A171. A  $\sqrt{1}\sqrt{2}x+2[1+\sqrt{1}\sqrt{3}(x-\sqrt{1}\sqrt{2})]=\sqrt{4}\sqrt{3}-\sqrt{1}\sqrt{3}x$  [ $-\sqrt{2}\sqrt{9}$ ]  
 A172. A  $\sqrt{3}\sqrt{2}+\sqrt{3}\sqrt{4}x+2[-3(\sqrt{1}\sqrt{3}-x)-\sqrt{1}\sqrt{2}]=\sqrt{2}\sqrt{3}x+1-\sqrt{1}\sqrt{12}$   
 A173. A  $\sqrt{5}\sqrt{3}-[2+3(\sqrt{1}\sqrt{3}x-\sqrt{2}\sqrt{3})]=\sqrt{1}\sqrt{3}+2(\sqrt{1}\sqrt{3}x-\sqrt{1}\sqrt{2})$   
 A174. A  $\sqrt{1}\sqrt{5}+3[1-(\sqrt{1}\sqrt{2}x-2)]=\sqrt{3}\sqrt{2}-\sqrt{1}\sqrt{5}(x-\sqrt{5}\sqrt{2})-\sqrt{1}\sqrt{10}$   
 A175. A  $x+\sqrt{2}\sqrt{3}+2(\sqrt{1}\sqrt{4}x+3)=2[3-(x+\sqrt{1}\sqrt{4})]$  [ $-\sqrt{1}\sqrt{3}$ ]

1:1; apri testo; a capo off; blocchi off; ins; profilo completo

## Esercizi da pag. 264 a pag. 311

### II esempio

$$\begin{aligned}
 & [ (+//7\cancel{6}\backslash\backslash -//2\cancel{3}\backslash\backslash -//5\cancel{4}\backslash\backslash) ^3 * (-//4\cancel{3}\backslash\backslash) ^2 + (//2\cancel{5}\backslash\backslash -//3\cancel{2}\backslash\backslash) ^2 \div (//1\cancel{10}\backslash\backslash) ^2 \\
 & = [ (//+14-8-15\cancel{12}\backslash\backslash) ^3 * (-//4\cancel{3}\backslash\backslash) ^2 + (//+4-15\cancel{10}\backslash\backslash) ^2 \div (//11\cancel{10}\backslash\backslash) ^2 \\
 & = [ (-//3\cancel{4}\backslash\backslash) ^3 * (-//4\cancel{3}\backslash\backslash) ^2 + (-//11\cancel{10}\backslash\backslash) ^2 \div (//11\cancel{10}\backslash\backslash) ^2 ] ^2 * (-//8\cancel{3}\backslash\backslash) \\
 & = [-//3\cancel{4}\backslash\backslash * (+//1\cancel{1}\backslash\backslash + (-1) ^2) ^2 * (-//8\cancel{3}\backslash\backslash) = \\
 & = [-//3\cancel{4}\backslash\backslash + 1] ^2 * (-//8\cancel{3}\backslash\backslash) = [+//1\cancel{4}\backslash\backslash] ^2 * (-//8\cancel{3}\backslash\backslash) = +//1\cancel{2}\backslash\backslash (-//1\cancel{3}\backslash\backslash)
 \end{aligned}$$

### La radice quadrata

Al fine di avere un quadro completo delle operazioni con i numeri relativi cons  
 La radice quadrata di un numero relativo è quel numero che, elevato alla seconda  
 Esaminiamo la radice quadrata di un numero positivo:  $\sqrt{+16}$  =? Qual è qu

Evidentemente +4 infatti  $(+4) * (+4) = +16$

ma anche -4 infatti  $(-4) * (-4) = +16$

Scriviamo allora:

$\sqrt{+16} = +4$  (leggi <<  $\sqrt{+16}$  uguale a più o meno 4 >>)

Esempio:

$\sqrt{+//9\cancel{4}\backslash\backslash} = +//3\cancel{2}\backslash\backslash$   $\sqrt{+27} = +\sqrt{27}$  (numero irrazionale relativo)

Esaminiamo la radice quadrata di un numero negativo.

$\sqrt{-81} = ?$

Verona

Vicenza

**CREAIAMO  
RETE?**

Veneto  
(Venezia  
...)

.. Altre  
regioni..



# PROGETTO: TOCCARE I NUMERI

[www.lambdaproject.org](http://www.lambdaproject.org)

Nicotra Giuseppe

Tel: 045 8104221