

Giochi matematici, in palestra, per bambini

<https://github.com/Alpt/SportMatematici>

September 13, 2023

Copyright ©2022 Andrea Lo Pumo aka AlpT <alopumo [chiocciola] gmail [punto] com>. All rights reserved.

This document is free; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation; either version 2 of the License, or (at your option) any later version.

This document is distributed in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

You should have received a copy of the GNU General Public License along with this document; if not, write to the Free Software Foundation, Inc., 675 Mass Ave, Cambridge, MA 02139, USA.

1 Introduzione

Questi giochi vogliono far sperimentare e vivere ai bambini la Matematica. La Matematica non è solo un insieme di regole astratte. Essa è un insieme di idee e visioni, ragionamenti e conclusioni raccolte nel corso del tempo da tanti pensatori. Questi pensatori curavano problemi veri e, per loro, tangibili. I babilonesi e gli egiziani, ad esempio, tramite i loro calcoli riuscivano a realizzare palazzi imponenti ed a gestire le tasse dello stato.

Possiamo dire che un problema è tangibile quando la sua soluzione corretta porta ad un risultato tangibile. Vincere in un gioco è un risultato tangibile per un bambino, e vincere in un gioco di squadra dove si ci diverte e si collabora con gli altri bambini, piuttosto che competere, è un risultato entusiasmante.

2 Moltiplicazione per i più piccoli

Per imparare il concetto di moltiplicazione, scegliere un numero abbastanza grande, ad esempio 47, e spargere una moltitudine di regoli colorati per la sala. I bambini devono raccogliere regoli a caso fino ad arrivare al numero scelto. Quando finisce il tempo, i bambini hanno del tempo aggiuntivo, e devono dichiarare la somma che hanno raccolto. I bambini che conoscono la moltiplicazione sono avvantaggiati nel fare la somma, perché possono sommare regoli di uno stesso tipo usando la moltiplicazione. Ad esempio, se hanno raccolto 5 regoli di lunghezza 3, allora la somma di questi è 15. Vince chi, nella sua somma totale dei regoli raccolti, più si avvicina al numero scelto in partenza (47). Sono pure più avvantaggiati i bambini che fanno la somma già mentre raccolgono i regoli.

È consentito l'uso di carta e penna.

3 Moltiplicazione e addizione

In questo gioco si allena la capacità di moltiplicare e addizionare dei numeri, e di lavorare tutti insieme per uno stesso fine.

3.1 Il gioco

Se i bambini sono 5, si scelgono 5 numeri, ad esempio 7, 5, 3, 2, 8. La somma è 25. Poi si sceglie un numero da moltiplicare, es. 4. Il gioco consiste nel fare la moltiplicazione 4×25 in gruppo.

Il maestro distribuisce a ciascun bambino le più piccole moltiplicazioni 4×7 , 4×5 , 4×3 , 4×2 , 4×8 .

Ogni bambino fa da solo la sua piccola moltiplicazione (=28, 20, 12, 8, 32). Fatto ciò, si fa l'addizione dei risultati. Se si vuole fare presto, o si vuole semplificare il gioco, il maestro fa l'addizione, oppure si fa con il gioco dell'addizione (vedi sotto). Quindi $28+20+12+8+32 = 100$, che è proprio 4×25 .

Il motivo per cui il gioco funziona risiede nella proprietà distributiva dei numeri: $a \times (b + c + d + \dots) = (a \times b) + (a \times c) + (a \times d) + \dots$. Nel paragrafo qui sotto [3.2,pg.2], viene spiegata questa proprietà.

Il gioco dell'addizione è come segue e si può fare sia come gioco a sé stante, sia per continuare il gioco della moltiplicazione, così come è già stato spiegato. Si devono addizionare tanti numeri quanti sono i bambini: se i bambini sono sei, si devono addizionare sei numeri.

Ogni bambino riceve uno dei numeri. Quando inizia il gioco, ogni bambino sceglie un altro bambino e si creano così delle coppie¹.

Ogni coppia addiziona i suoi numeri. Quando la coppia è d'accordo sul risultato, solo uno dei due deve proseguire il gioco. Per decidere si può scegliere un qualsiasi metodo, ad esempio, "sasso, carta, forbice". In questo modo, il numero dei bambini è dimezzato. Ora i bambini rimasti portano con sé il risultato dell'addizione di coppia.

Il gioco si ripete: tra i bambini rimasti si creano delle nuove coppie, ogni coppia somma i suoi numeri e poi uno dei due rimane. E così via, fino a quando rimane un solo bambino.

Nota che, siccome ad ogni round i bambini si dimezzano, il gioco finisce rapidamente.

Il bambino rimasto, se ogni bambino ha eseguito le somme correttamente, ha il risultato di tutta l'addizione. I bambini sono riusciti nell'impresa, se il risultato è corretto.

Esempio 3.1. Ci sono cinque bambini: Mario, Rosa, Pippo, Giulia, Claudio. Si scelgono cinque numeri: 7, 8, 5, 3, 2. La somma è 25. Si vuole svolgere la moltiplicazione 4×25 .

Mario è responsabile della moltiplicazione 4×7 , Rosa di 4×8 , Pippo di 4×5 , Giulia di 4×3 , Claudio di 4×2 .

Ognuno la svolge ($= 28, 32, 20, 12, 8$).

Ora si fa l'addizione.

Mario sceglie come compagno Pippo, Rosa sceglie Claudio, Giulia rimane sola.

Mario e Pippo fanno: $28 + 20 = 48$. Per scegliere chi rimane giocano a "sasso carta forbice"². Mario butta forbice, Pippo carta. Allora rimane Mario, che porta con sé 48.

Rosa e Claudio: $32 + 8 = 40$. Rimane Rosa.

Giulia tiene il 12 e rimane.

Ora Mario sceglie Giulia e Rosa sta da sola.

Mario e Giulia: $48 + 12 = 60$ e rimane Giulia.

Infine, Giulia e Rosa: $60 + 40 = 100$.

Nota: È probabile che qualche bambino sbagli e questo comporterà che il risultato finale dei giochi non sarà giusto. È naturale sbagliare, ed è buono ricercare la causa degli errori e correggerli. Si può fare così: quando i bambini fanno i conti, scrivono su un foglio di carta³. Così, a gioco finito, i bambini potranno ricontrollare i loro calcoli e accorgersi dell'errore.

Siccome il gioco della moltiplicazione abbinato al gioco dell'addizione è lungo ed è antipatico svolgere tutto il gioco per poi accorgersi che c'era un errore all'inizio, il maestro può procedere a stadi. Nel primo stadio, i bambini fanno le loro moltiplicazioni. Poi il maestro controlla velocemente se la somma è corretta. Se non è corretta, si chiede ai bambini di ricontrollare i loro calcoli, altrimenti il gioco può proseguire con il gioco dell'addizione.

3.2 Teoria

Il gioco della moltiplicazione fa uso della proprietà distributiva: $a \times (b + c + d + \dots) = (a \times b) + (a \times c) + (a \times d) + \dots$,

Esempio 3.2.

$$3 \times (5 + 3 + 2 + 3) = 3 \times 13 = 39$$

$$3 \times 5 + 3 \times 3 + 3 \times 2 + 3 \times 3 = 15 + 9 + 6 + 9 = 39$$

¹Se i bambini sono in numero dispari, uno rimarrà solo, ma nel round successivo potrà giocare.

²oppure a tic-tac-toe, oppure un qualsiasi altro metodo di sorteggio che il maestro predilige

³Non è necessario che facciano i conti su carta. Se fanno i conti a mente, è sufficiente scrivere l'operazione che stanno svolgendo e il risultato da loro trovato

La proprieta' distributiva si spiega cosi': se ho tanti gruppi, es. 5 mele, 3 mele, 2 mele, 3 mele (13 in totale) e voglio moltiplicare il totale, es. 3×13 , allora moltiplicare ogni gruppo per 3 e poi sommare e' la stessa cosa. Questo perche' moltiplicare vuol dire sommare tante volte: $3 \times 13 = 13 + 13 + 13$. E quindi o sommare tante volte il totale o sommare tante volte le parti del totale e' uguale.

Nota 3.1. Credo che e' bene parlare ai bambini della proprieta' distributiva, anche se non la capiscono. Questo perche' nella matematica c'e' sempre una semplice ragione che ognuno puo' capire se si cimenta. Fare delle cose solo perche' le dice il maestro e' buono, pero' mostrare le cose che stanno dietro a cio' che si fa e' ancora piu' bello, anche se non si capiscono.

Il gioco dell'addizione si basa sulla proprieta' associativa e commutativa dei numeri: $a + (b + c) = (b + a) + c$, cioe' gli addendi di una addizione si possono sommare in qualsiasi ordine. Spiegazione: se ho diverse mele (es. 100), non importa come le raggruppo per formare il totale. Posso prenderne un po' (es. 15), un altro po' (23) e un altro po' ancora (8) e cosi' via, fino a quando le raggruppo tutte in un unico gruppo. Il totale delle mele sara' sempre uguale (100), non importa quante ne ho prese di volta in volta.

4 Divisione

Wikipedia dice che i bambini inglesi imparano la divisione con il metodo a chunk (a pezzi). Il metodo a chunk e' intuitivo.

Esempio 4.1. 153 diviso 32.

Immaginiamo un multiplo di 32, e piu' grande possibile, ma non maggiore di 153. Anche se non immaginiamo il piu' grande multiplo, non ci fa niente, ma piu' grande e', meno conti ci saranno da fare poi. Ripeto, il multiplo non deve essere maggiore di 153.

$32 \times 3 = 96$ va bene. Rimane $153 - 96 = 57$.

Ripetiamo la procedura, applicandola a quello che rimane: 57.

32×2 non va bene perche' 64 e' maggiore di 57.

$32 \times 1 = 32$ va bene.

Rimane $57 - 32 = 25$.

Siccome 25 e' minore di 32, la procedura si ferma.

Il quoziente della divisione $153/32$ e' la somma dei quozienti trovati: $3 + 1 = 4$. Il resto e' cio' che e' rimasto: 25.

A conferma di cio', vediamo che $4 \times 32 + 25 = 153$.

Spiegazione: "dividere" vuol dire raggruppare. Quando facciamo 153 mele diviso 32, vogliamo fare tanti gruppi, 32 mele ciascuno. Vogliamo raggruppare il piu' possibile. Quando, con quello che rimane non si puo' piu' raggruppare, quello che rimane viene chiamato resto. Da questo, ragionando un po', si vede che il metodo a chunk qui sopra esposto e' valido.

5 Geometria

Alcune idee per giochi geometrici, per bambini dalla seconda media in su'.

1. Tutte le costruzioni qui di seguito, sono pensate da essere fatte fisicamente, in palestra, con triangoli e figure "giganti" realizzante sul pavimento con fili, bastoni, o semplicemente tramite un percorso che traccia il bambino.

2. Tutte le costruzioni geometriche che seguono sono interessanti se pensate in un gioco piu' generale, dove piu' costruzioni sono fatte correttamente, piu' la classe tutta ha potenzialita' maggiori alla fine dei giochi. Un esempio e' il seguente: alla fine dei giochi, la classe puo' realizzare un cartellone a piacere. Piu' giochi la classe riesce risolvere tramite i problemi che risolve ogni singolo, piu' colori e matite colorate avra' a disposizione per realizzare il cartellone. Questo simula le difficolta' ed i premi che affrontano e ottengono gli ingegneri e gli scienziati. Risolvere problemi matematici non e' un gioco astratto, sono difficolta' concrete che se risolte hanno ricadute positive per tutti.

3. Camminare da un punto A ad un punto X incognito. Risolvendo un problema su un triangolo che ha un lato AX .

Per rendersi conto se il bambino ha risolto correttamente il problema, si possono segnare sul pavimento piu' punti P_1, P_2, \dots , di cui uno solo e' proprio il punto X . Cosi' il maestro si puo' visivamente rendere conto se il bambino ha raggiunto il punto corretto, e il bambino, non potendo distinguere tra i vari punti P_1, P_2, \dots , otterra' la soluzione solo risolvendo il problema.

Per misurare le lunghezze si puo' usare un bastone, oppure un filo. Pure il metro per la parti finali che richiedono piu' precisione.

Per gli angoli, bisogna costruire un goniometro gigante, ed usare dei bastoni. Se per i problemi, si usano angoli standard, es. 30, 45, 90 gradi, il goniometro si puo' costruire facilmente (usando dei triangoli).

Esempio: Sia AXB un triangolo rettangolo di ipotenusa AX . Noto che l'angolo in A e' di 30° gradi, e che il lato BX e' di 2 metri, raggiungere X partendo da A . A e B sono segnati nel pavimento.

Soluzione: raffigurato l'angolo $X\hat{A}B$, e considerato che il triangolo AXB e' la meta' di un triangolo equilatero, BX e' la meta' di AX , ovvero $AX = 4$. Percio', si raggiunge X partendo da A , percorrendo 4 metri nella direzione AX dell'angolo $X\hat{A}B$.

4. Punti notevoli. Il luogo di incontro delle tre mediane di un triangolo e' un punto, il baricentro.

I bambini hanno il compito di tracciare le mediane. Se il calcolo e' corretto, le loro mediane si incontreranno in uno stesso punto, dove potranno poggiare un oggetto, come una palla. Se il calcolo e' scorretto, e il triangolo e' abbastanza grande, noteranno che ci saranno due o piu' punti di incontro. E non si potra' poggiare l'oggetto in un unico posto.

Questa idea si puo' generalizzare a tutti i punti notevoli delle figure geometriche. Per i triangoli sono: ortocentro, incentro, baricentro, circocentro.

5. Scomporre un poligono inscrittibile in un cerchio in sottofigure, una per ogni bambino. Porre al bambino un problema per risolvere la sua figura. Ogni bambino costruisce la sua figura con dei bastoncini. Poi si uniscono tutte le figure costruite. Si ottiene il poligono voluto. Con un perno posto nel centro e un filo di lunghezza uguale al cerchio, il professore traccia con un gessetto la circonferenza. Se i bambini hanno tutti lavorato bene, si otterra' un cerchio che perfettamente tocchera' tutti i vertici del poligono.

6 Meta-gioco sportivo

Nell'ottica di motivare gli studenti a risolvere problemi matematici, di per se' astratti e che hanno poca attinenza con la quotidianeta', pensiamo ad meta-gioco sportivo, che puo' essere

adatto anche a ragazzi piu' grandi. Scegliamo uno sport di squadre, ad esempio, il calcio. Gli studenti giocano con delle polsiere e cavigliere pesanti, proporzionate allla loro eta'. Chi resta fuori dal campo di gioco risolve problemi, come sopra, oppure anche problemi su carta. Ad ogni soluzione corretta, un giocatore sul campo viene premiato alleggerendo il suo peso.

Qui si e' pensato a dei pesi, pero' si puo' generalizzare l'idea pensando a difficolta' aggiuntive nel gioco che possono essere man mano risolte se chi e' in panchina risolve correttamente dei problemi.