

Seminario di Orientamento Consapevole

Venerdì 27 marzo 2026

Matematica in movimento

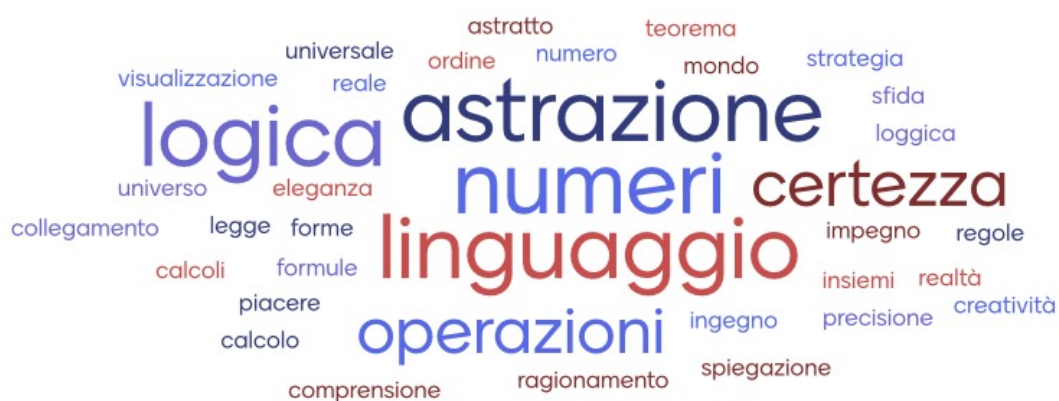
Prof.ssa Eleonora Faggiano



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI BARI
ALDO MORO

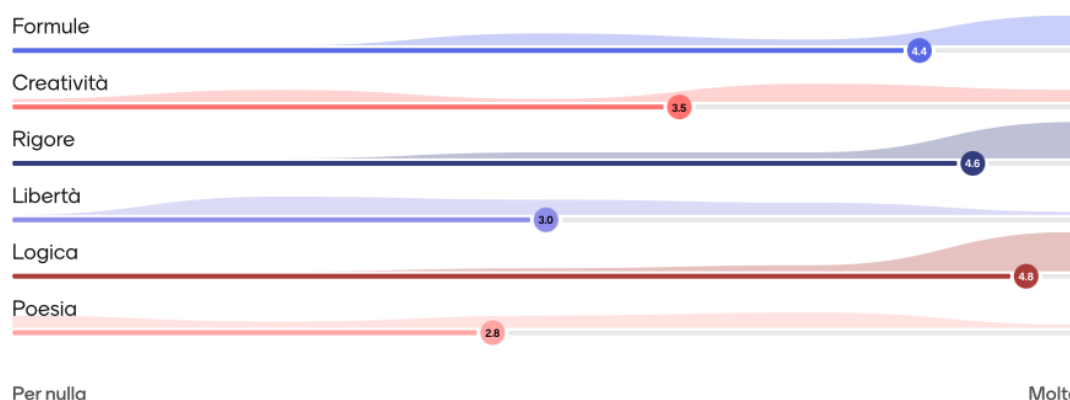
DIPARTIMENTO DI
MATEMATICA

Quali parole associate alla matematica?



Le vostre risposte

Secondo voi, quanto hanno a che fare con la matematica le parole...?



Le vostre risposte

Che cosa (non) è la matematica?

- Il 99% dei matematici moderni NON passa il suo tempo a cercare le proprietà dei numeri o elencare tutti i numeri primi o cercare tutte le cifre di π
- Se prendete un foglio a caso scritto da un matematico, solo nel 60% dei casi troverete un numero, e nel 99% di questi il numero sarà 0 o 1

[E. Cristiani, "Chiamalo x!", Springer]

- La disciplina (ed il relativo corpo di conoscenze) che studia *problemi* che riguardano le quantità, le estensioni e figure spaziali, i movimenti di corpi, e tutte le *strutture* che permettono di trattare questi aspetti *in modo generale*



Cosa fa il matematico?

- Sviluppa le proprie conoscenze nel quadro di *sistemi ipotetico-deduttivi*:
 - a partire da *definizioni* e da *assiomi* riguardanti proprietà degli oggetti definiti, raggiunge nuove certezze (espresse dai *teoremi*), per mezzo delle *dimostrazioni*
 - a partire da *dati* *descrive ed interpreta modelli rappresentativi di fenomeni di varia natura*
- Per far ciò fa largo uso degli strumenti della logica e utilizza un linguaggio preciso e rigoroso

Di cosa si nutre la matematica?



Definizioni

Assiomi

Modelli

Teoremi

Congetture

Dimostrazioni



Possibili approfondimenti:

- Cercate sul dizionario della lingua italiana il significato di “definizione”
- Spiegate quali sono le caratteristiche proprie delle definizioni in matematica
- Che differenza c'è tra una definizione ed una condizione necessaria e sufficiente?
- Che cosa è e a cosa serve una dimostrazione?
- Cosa si intende per congettura?



Le congetture...

- Le congetture sono formulate sulla base di diversi tipi di evidenze, a seguito dell'esame di casi speciali, dopo aver osservato possibili modelli, alterando le ipotesi o le conclusioni di teoremi noti, e a volte semplicemente basandosi sull'intuito
- Non importa come una congettura sia nata. Una volta che è stata formulata l'obiettivo è quello di verificare se è vera o se non è vera



... le congetture

- Quando i matematici credono che una congettura sia vera cercano di dimostrarla
- Se non riescono a dimostrarla ne cercano un controesempio
- Se non riescono a trovarne un controesempio, provano a cambiare meccanismo o approccio
- Sebbene molte congetture siano state risolte abbastanza rapidamente, alcune di esse hanno resistito per centinaia di anni ad hanno dato vita a nuove parti della matematica



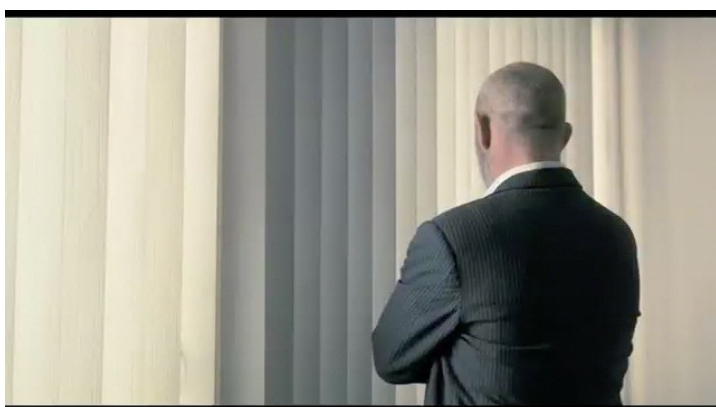
L'ultimo teorema di Fermat...

- *L'equazione $x^n + y^n = z^n$ non ha soluzioni intere x , y e z , con $xyz \neq 0$, qualunque sia l'intero $n > 2$*
- È noto che l'equazione $x^2 + y^2 = z^2$ ha infinite soluzioni intere note come terne pitagoriche in quanto corrispondono alle lunghezze (interi) dei lati di triangoli rettangoli

... l'ultimo teorema di Fermat

- Eulero trovò una semplice dimostrazione per il caso $n=3$, e la dimostrazione del caso $n=4$, è nota ad opera dello stesso Fermat
- Uno dei tentativi falliti nel diciannovesimo secolo ha dato vita ad una nuova branca della teoria dei numeri, detta teoria algebrica dei numeri
- Una dimostrazione corretta, di centinaia di pagine di matematica avanzata, è stata trovata negli anni novanta da Andrew Wiles (utilizzando idee a partire da una sofisticata area della teoria dei numeri detta teoria delle curve ellittiche)

La congettura di Goldbach



Di cosa si nutre la matematica?

Definizioni

Assiomi

Modelli

Teoremi

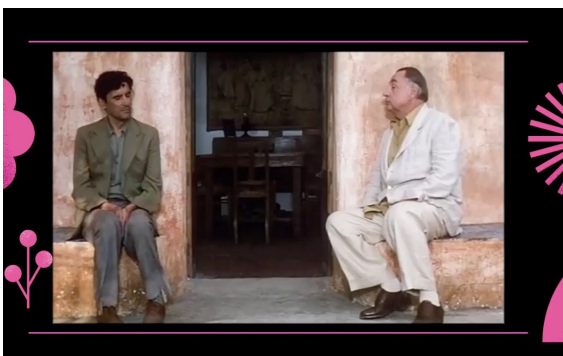
Congetture

Dimostrazioni

...ma anche intuizioni, senso estetico...

Libertà

L'essenza della matematica sta nella sua libertà
[Georg Cantor]



La matematica, come la poesia...
...non è di chi la scrive ma di chi gli serve

Poesia

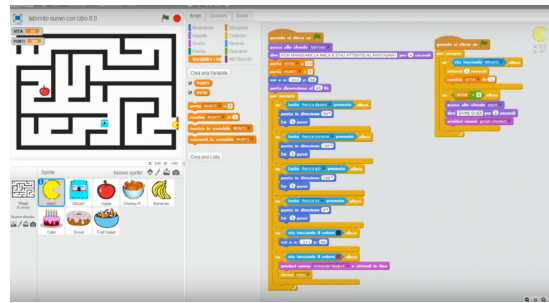
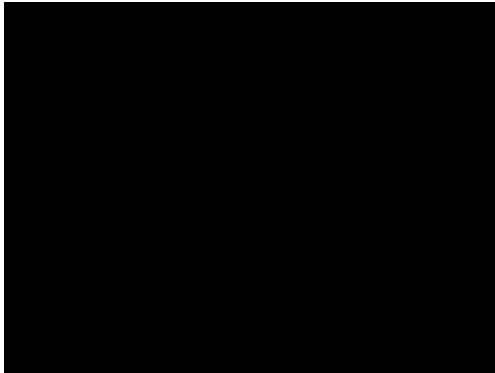
Creatività

La poesia è un uso creativo della lingua, la fisica è un uso creativo della matematica.

La poesia come la fisica e tutte le scienze si basano su un atto di creatività.

[Giorgio Parisi]

E il movimento e il gioco?



Proviamo a metterci alla prova

... con un classico indovinello e altri giochi

Ingredienti

- Un terrorista (Simon Gruber – J. Irons)
- Un poliziotto (John McClane – B. Willis)
- Il compagno di sventura (Zues – S.L. Jackson)



Una serie di bombe da disinnescare

L'enigma dei 4 galloni

- Una fontana
- Una tanica da 5 galloni/litri
- Una tanica da 3 galloni/litri



Riempire una delle tue taniche con **esattamente** 4 galloni/litri di acqua



- Le taniche sono irregolari
- La conclusione va trovata in 5 minuti, pena l'esplosione della bomba
- È concesso un solo tentativo

John e Zeus... matematici in azione/movimento

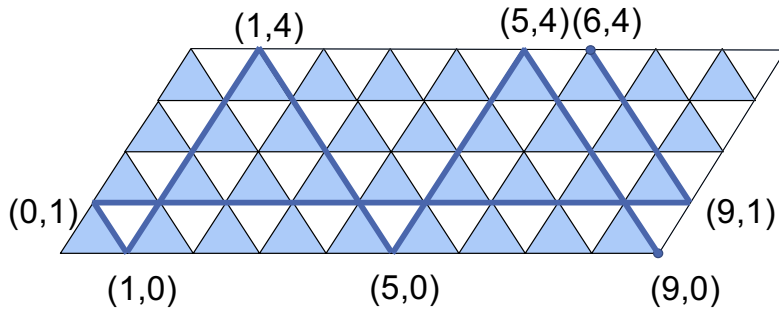
- Riempire la tanica da 5 l e travasare l'acqua in quella da 3 fino a riempirla
- Svuotare la tanica da 3 l e versare il contenuto di quella da 5 l (ora 2 l) in quella da 3
- Riempire la tanica da 5 l e versarne il contenuto in quella da 3 (contenente già 2 l) fino a riempirla
- Nella tanica da 5 l restano esattamente 4 l di acqua!

Rappresentare la soluzione...

5	0
2	3
2	0
0	2
5	2
4	3

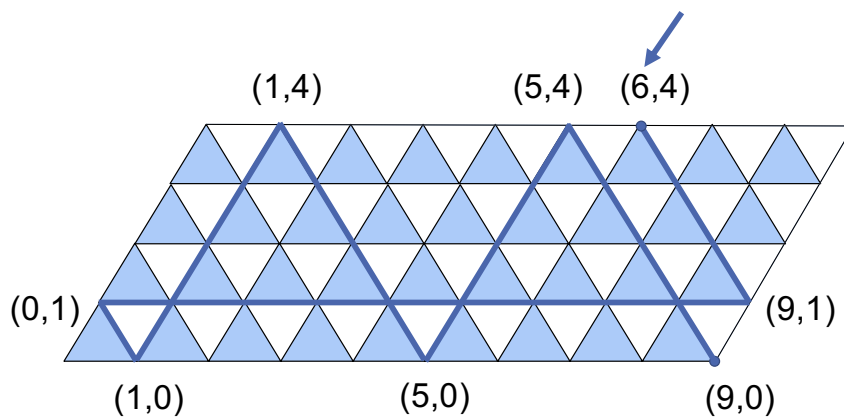
- Riempire la tanica da 5 l e travasare l'acqua in quella da 3 fino a riempirla
- Svuotare la tanica da 3 l e versare il contenuto di quella da 5 l (ora 2 l) in quella da 3
- Riempire la tanica da 5 l e versarne il contenuto in quella da 3 (contenente già 2 l) fino a riempirla
- Nella tanica da 5 l restano esattamente 4 l di acqua!

E se volessi 6 l di acqua avendo a disposizione una tanica da 9 l e una da 4 l?

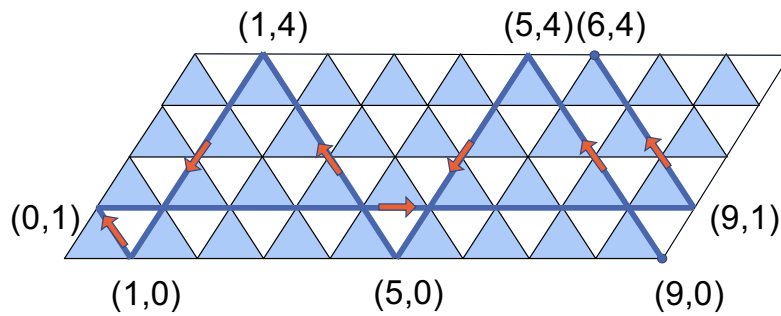


9	0
5	4
5	0
1	4
1	0
0	1
9	1
6	4

E se volessi 6 l di acqua avendo a disposizione una tanica da 9 l e una da 4 l?



Perché funziona?

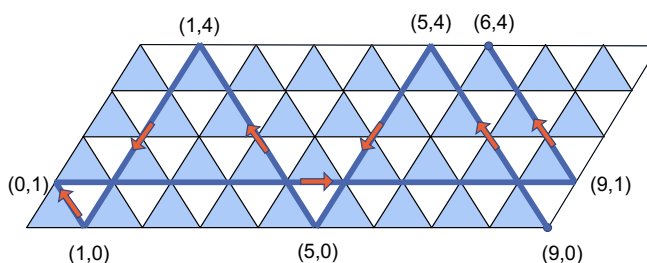


9	0
5	4
5	0
1	4
1	0
0	1
9	1
6	4

È sufficiente trovare uno o più modi per rappresentare la soluzione?

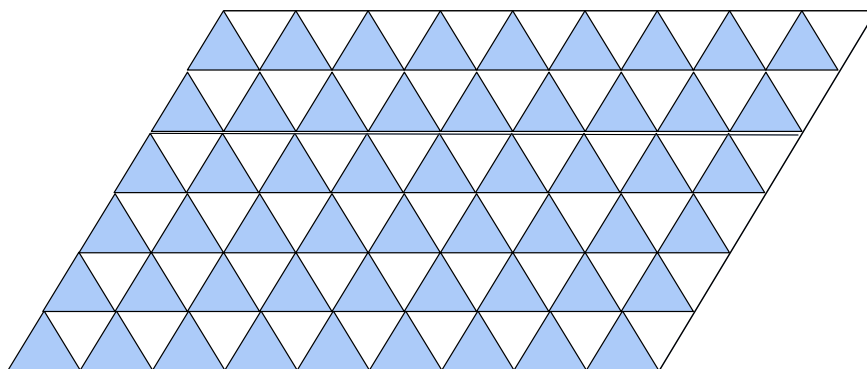
Dal perché funziona al... funziona sempre?

- › Taniche da 5l e 3l per ottenere 4l
- › Taniche da 9l e 4l per ottenere 6l



- › E se da taniche da 9l e 4l volessi ottenere 7l?
- › E se per ottenere 7l avessi a disposizione taniche da 9l e 6l?

E se per ottenere 7l avessi a disposizione taniche da 9l e 6l?



Dal perché funziona al... funziona sempre?

- › Taniche da 5l e 3l per ottenere 4l
- › Taniche da 9l e 4l per ottenere 6l

E perché a volte funziona e a volte no?

- ▶ $\text{MCD}(5,3)=1$
- ▶ $\text{MCD}(9,4)=1$
- ▶ $\text{MCD}(9,6)=3$

- › E se da taniche da 9l e 4l volessi ottenere 7l?
- › E se per ottenere 7l avessi a disposizione taniche da 9l e 6l?

Riassumendo: Cosa fa il matematico?

- Osserva con attenzione
- Cerca una buona rappresentazione
- Si chiede cosa cambia e cosa non cambia se...
- Cerca regolarità
- Formula congetture
- Cerca di verificarle

Per concludere con una dimostrazione



E ora passiamo ad un gioco combinatorio finito imparziale



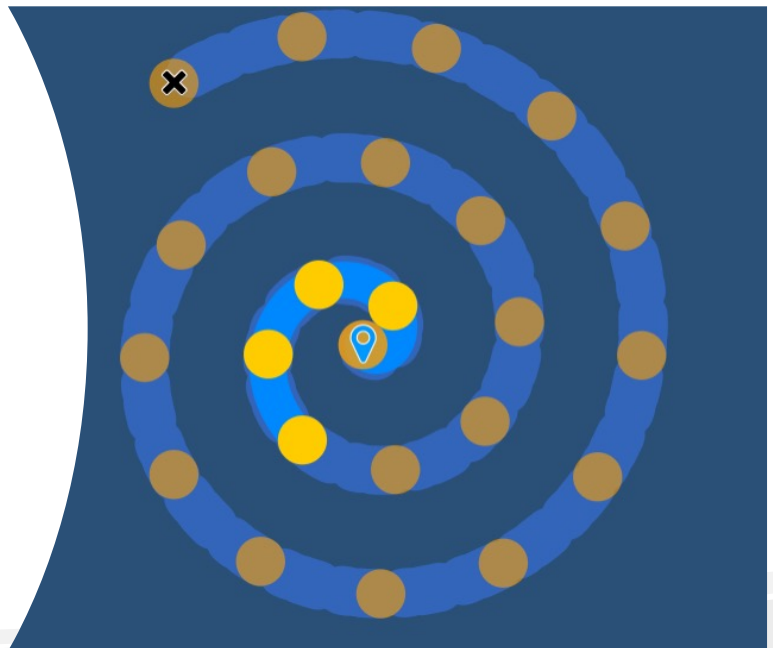
Cosa è un gioco combinatorio finito?

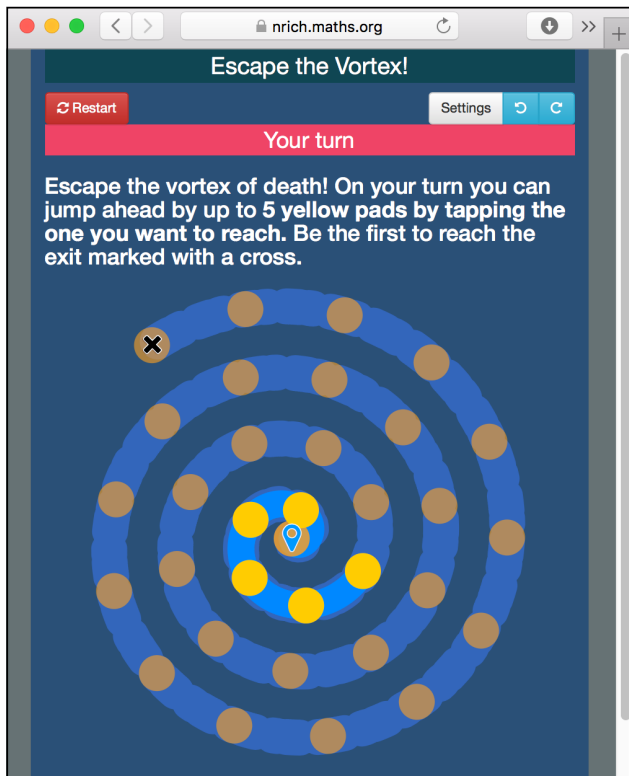
- Ci sono due giocatori (1 e 2)
- C'è un insieme finito di possibili posizioni del gioco che chiameremo stati
- Le regole del gioco specificano, per ogni stato e ogni giocatore, quali possibili stati futuri possono essere raggiunti
- La mossa di un giocatore consiste nello scegliere uno degli stati futuri legali
- I due giocatori alternano le loro mosse
- Il gioco termina quando non ci sono più mosse possibili, ovvero uno dei due giocatori raggiunge lo stato di vincita

Quando un gioco combinatorio si dice imparziale?

- I due giocatori hanno completa informazione sullo stato del gioco
- Le possibili mosse da uno stato sono le stesse per i due giocatori

*E ora...
scappiamo via
dal vortice*

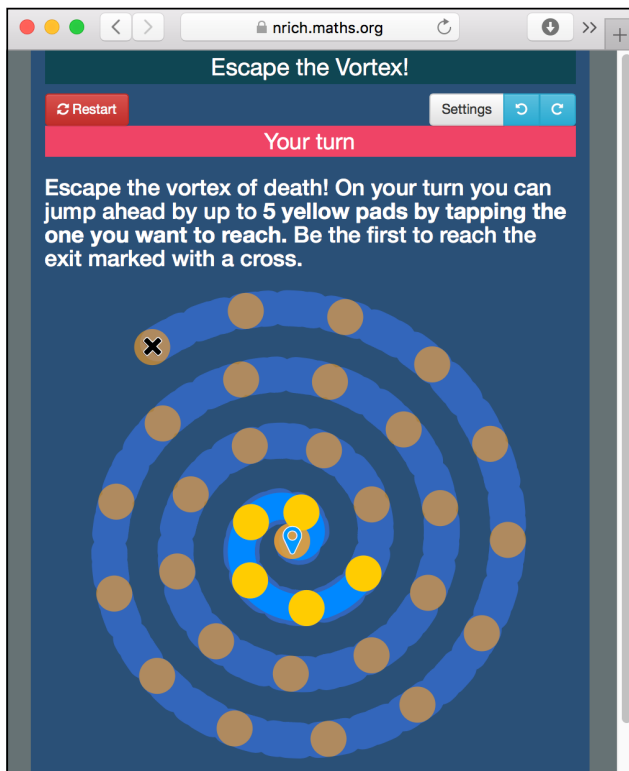
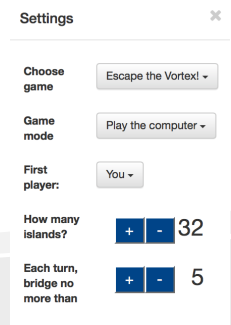




<https://nrich.maths.org/gotit>

Per fuggire dal vortice al tuo turno salta in avanti di massimo 5 caselle

Vince chi per primo raggiunge l'uscita ($X = 32$)



<https://nrich.maths.org/gotit>

- Le caselle sono 32
- Il salto più lungo possibile è di 5 caselle, quindi vinco se raggiungo la casella

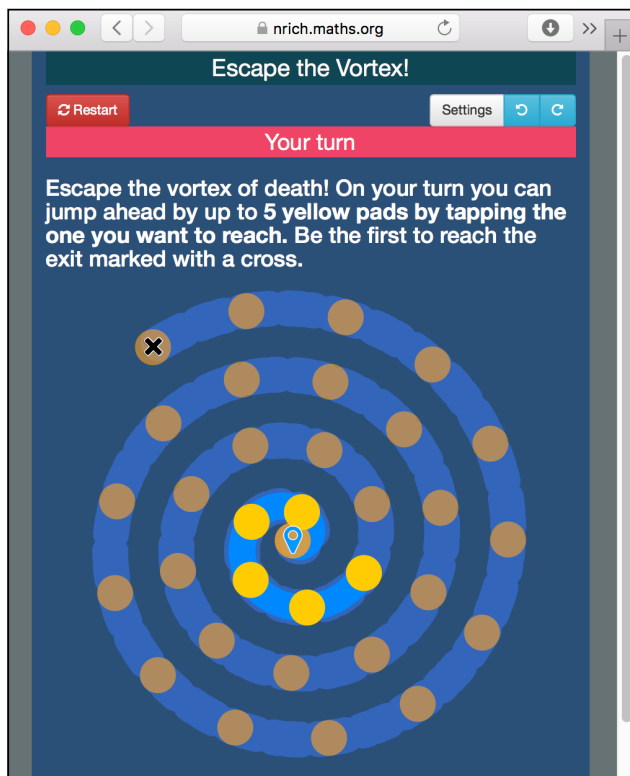
26 (32-6)

- Le altre posizioni vincenti sono:

20, 14, 8 e 2

- La strategia vincente per il primo giocatore è

saltare sulla seconda casella



<https://nrich.maths.org/gotit>

E cosa succede se cambiamo il numero corrispondente all'obiettivo e/o quello della lunghezza del salto massimo?

Provate per esempio con obiettivo 30 e salto massimo 4

Il primo giocatore ha sempre una strategia vincente?