

Torre di Hanoi e Torre di Stockmeyer

Preparazione:

Si consiglia di utilizzare un gioco fisico come quello mostrato nelle figure sottostanti.

Se non si ha a disposizione un gioco, è possibile costruire ogni disco incollando insieme diversi cerchi di cartone e impilandoli in tre posizioni diverse, uno accanto all'altro. I bastoncini non sono necessariamente necessari. Un'alternativa è usare monete di diverse dimensioni.

Partecipanti:

Idealmente, si consiglia di organizzare una partita a persona. È anche possibile organizzare una partita per gruppo di 2-3 persone e far discutere la strategia.

Età: a partire dai 6 anni.

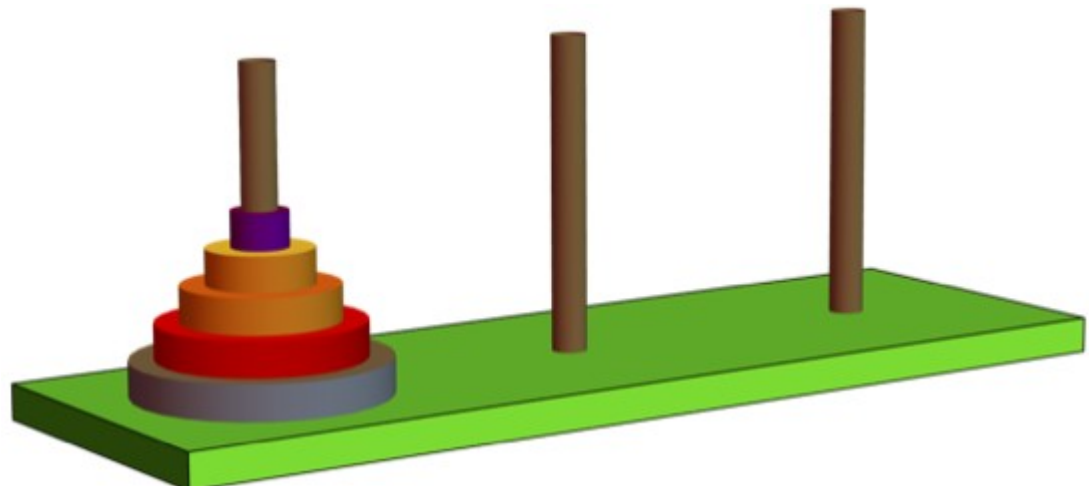
Nota: questa attività è adatta anche alle persone non vedenti.

Regole per giocare alla Torre di Hanoi:

Ci sono N dischi di dimensioni decrescenti e tre bastoncini. N può essere un numero qualsiasi, ad esempio 5, come mostrato nell'immagine qui sotto.

All'inizio, tutti i dischi vengono impilati in dimensioni decrescenti, dal basso verso l'alto, su un bastoncino.

L'unico movimento consentito è spostare il disco superiore da un bastoncino all'altro, rispettando il vincolo che nessun disco può essere impilato sopra un disco più piccolo. L'obiettivo del gioco è spostare la torre dal bastoncino sinistro a quello destro.

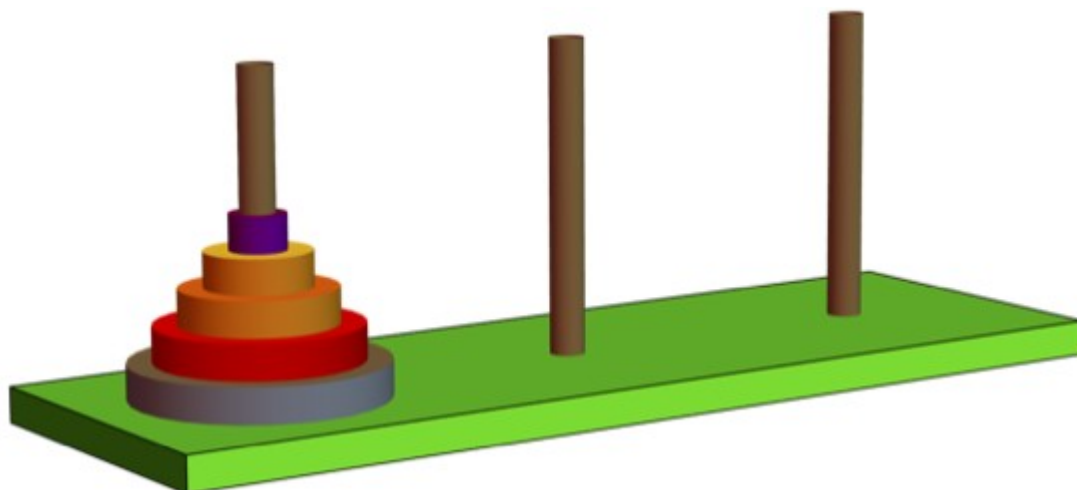


Possibili compiti:

1. Inizia con tre dischi e sposta tutti i dischi dal bastoncino sinistro a quello destro. Qual è il numero minimo di mosse?
2. Ripeti la stessa operazione con quattro dischi e sposta tutti i dischi dal bastoncino sinistro a quello destro. Qual è il numero minimo di mosse?
3. Ripeti la stessa operazione con cinque dischi e sposta tutti i dischi dal bastoncino sinistro a quello destro. Qual è il numero minimo di mosse?
4. **(Questa domanda è più difficile e richiede familiarità con l'algebra astratta.)** Riesci a indovinare il numero minimo di mosse per N dischi? Suggerimento: Sia a_N il numero minimo di mosse per N dischi. Calcola a_N in funzione di a_{N-1} .

Variante della Torre di Hanoi con spostamenti sui bastoncini adiacenti:

C'è un ulteriore vincolo per cui un disco deve sempre essere spostato da un bastoncino a un bastoncino adiacente.



Possibili compiti:

1. Gioca con tre dischi e sposta tutti i dischi dal bastoncino più a sinistra a quello più a destra. Qual è il numero minimo di mosse?
2. Ripeti la stessa operazione con quattro dischi e sposta tutti i dischi dal bastoncino più a sinistra a quello più a destra. Qual è il numero minimo di mosse?
3. **(Questa domanda è più difficile e richiede familiarità con l'abstract algebra.)** Riesci a indovinare il numero minimo di mosse per N dischi? Suggerimento: Sia b_N il numero minimo di mosse per N dischi. Calcola b_N in funzione di b_{N-1} .

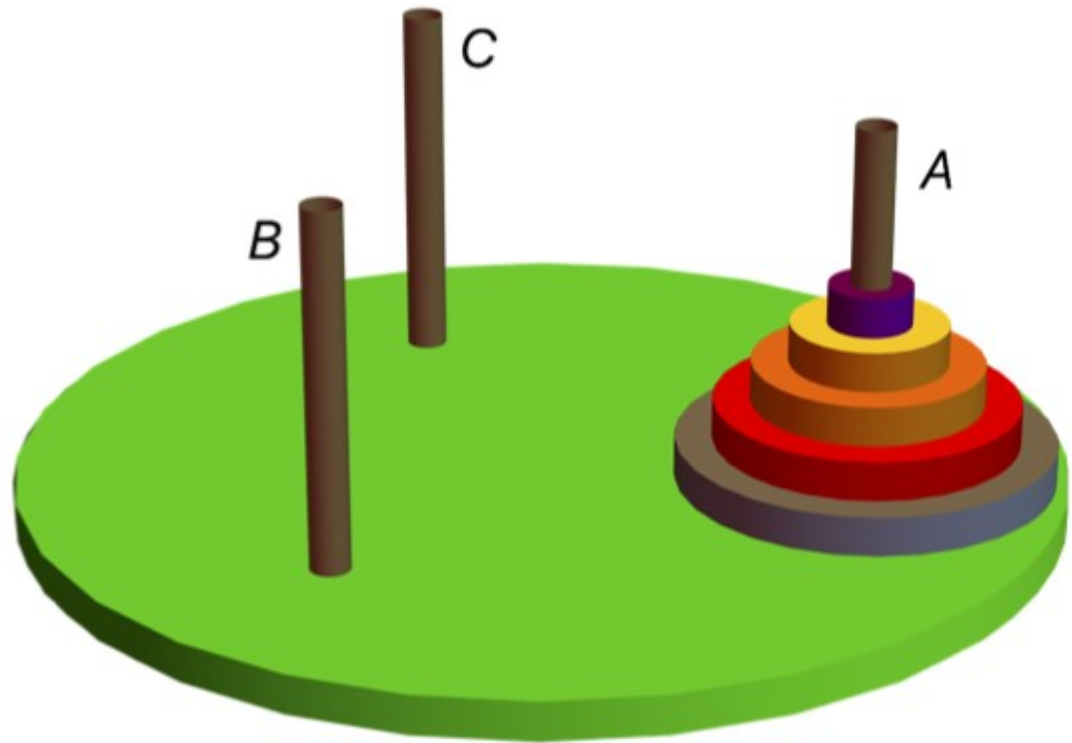
Discussione di gruppo:

A questo punto, prima di passare alle attività successive, potrebbe essere opportuno avviare una discussione di gruppo.

Chiedete ai giocatori di spiegare la procedura generale (e le loro riflessioni su come trovare la formula).

Torre ciclica di Hanoi:

I tre bastoncini sono ora ai vertici di un triangolo e un disco può essere spostato sul bastoncino successivo solo in senso orario. Siano A, B e C i tre bastoncini in senso orario.

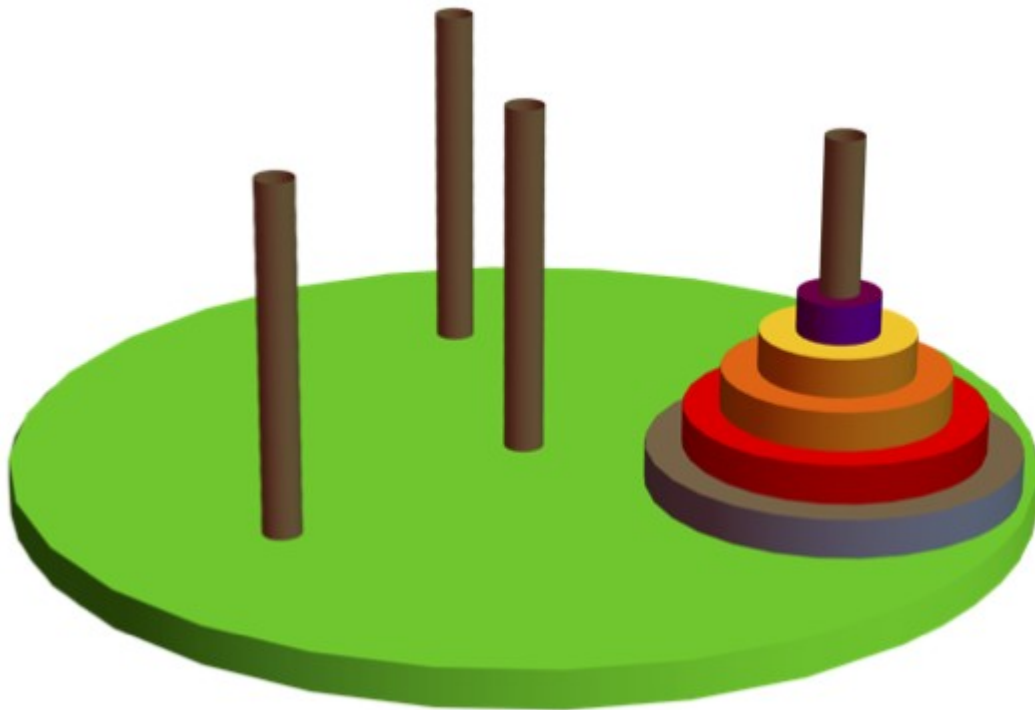


Possibili compiti:

1. Giocare con tre dischi e spostare tutti i dischi da A a B. Qual è il numero minimo di mosse?
2. Ripeti la stessa operazione con quattro dischi e sposta tutti i dischi da A a B. Qual è il numero minimo di mosse?
3. Gioca con tre dischi e sposta tutti i dischi da A a C. Qual è il numero minimo di mosse?
4. Ripeti la stessa operazione con quattro dischi e sposta tutti i dischi da A a C. Qual è il numero minimo di mosse?

Torre di Stockmeyer:

Ci sono N dischi di dimensioni decrescenti e quattro bastoncini. Tre bastoncini sono posizionati ai vertici di un triangolo e sono chiamati *bastoncini laterali*, il quarto è al centro del triangolo e si chiama *bastoncino centrale*. All'inizio, tutti i dischi sono impilati in dimensioni decrescenti dal basso verso l'alto su un bastoncino laterale.



Gli unici movimenti ammessi sono spostare il disco superiore da un bastoncino laterale a quello centrale o dal bastoncino centrale a un bastoncino laterale e, come nel gioco della Torre di Hanoi, rispettare il vincolo che nessun disco può essere impilato sopra un disco più piccolo.

Possibili compiti:

1. Inizia con due dischi e sposta tutti i dischi da un bastoncino laterale all'altro. È dimostrato che il numero minimo di mosse è 6. Riesci a farlo?
2. Ripeti lo stesso con tre dischi e sposta tutti i dischi da un bastoncino laterale all'altro. È dimostrato che il numero minimo di mosse è 12. Riesci a farlo?
3. Ripeti lo stesso con quattro dischi e sposta tutti i dischi da un bastoncino laterale all'altro. È dimostrato che il numero minimo di mosse è 20. Riesci a farlo?
4. Ripeti lo stesso con cinque dischi e sposta tutti i dischi da un bastoncino laterale all'altro. È dimostrato che il numero minimo di mosse è 32. Riesci a farlo?

Dopo la partita:

Discutete le diverse strategie. Volete inventare nuove regole? Ad esempio, aumentare il numero di bastoncini riduce il numero minimo di mosse per N dischi. Oppure volete creare un nuovo gioco?

Puoi anche controllare il [Numberphile video](#) , che presenta il gioco base (inclusa una versione in cartone senza bastoncini), un modo per creare musica mentre si risolve il gioco, schemi interessanti e altri spunti interessanti.

Crea e condividi!

Fai un video di qualcuno che gioca molto velocemente (meglio se da una posizione elevata). potresti anche voler accelerare il video. Puoi inventare nuove regole? Condividi le tue video, playlist ecc., utilizzando gli hashtag **#idm314hanoi** e **#idm314** .

Riferimento:

[Variations of the Four-Post Tower of Hanoi Puzzle](#) , Paul K. Stockmeyer, Atti della venticinquesima conferenza internazionale del sud-est su combinatoria, teoria dei grafi e informatica (Boca Raton, FL, 1994). 3–12.

© 2022 Christiane Rousseau

Quest'opera è distribuita con licenza [Deed - Attribution 4.0 International - Creative Commons](#)