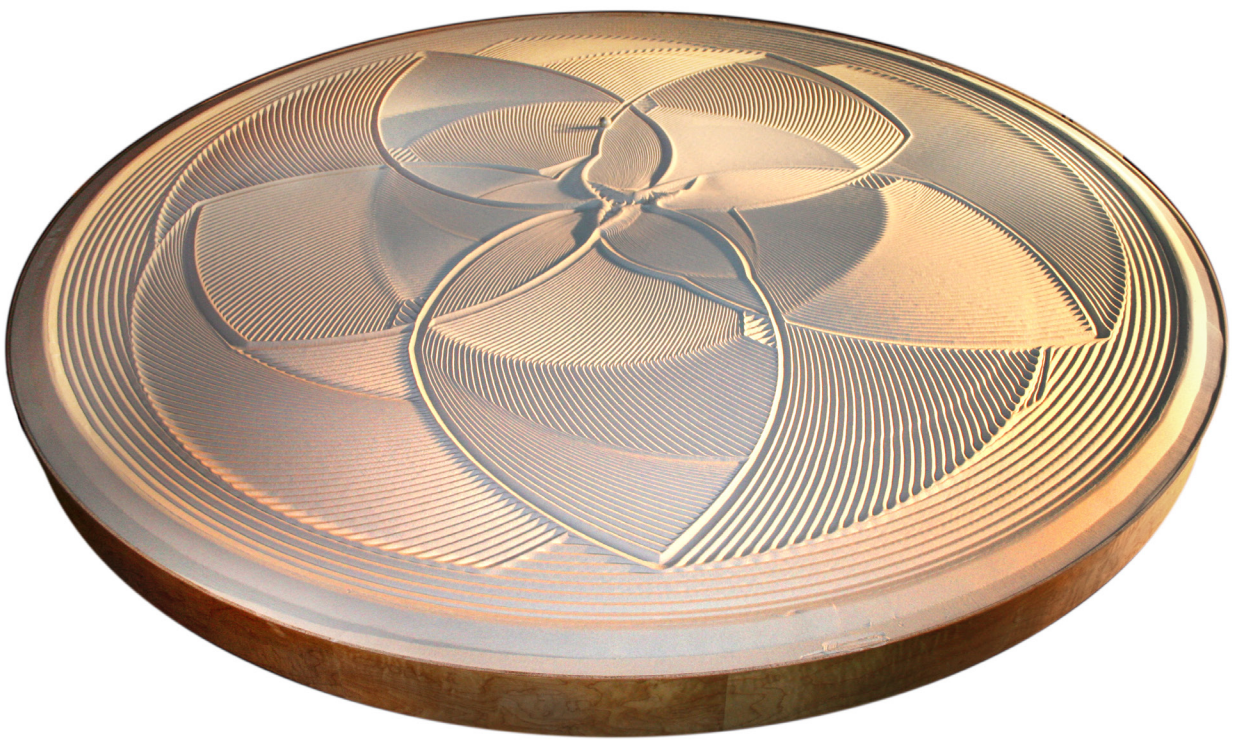
Sisyphus III

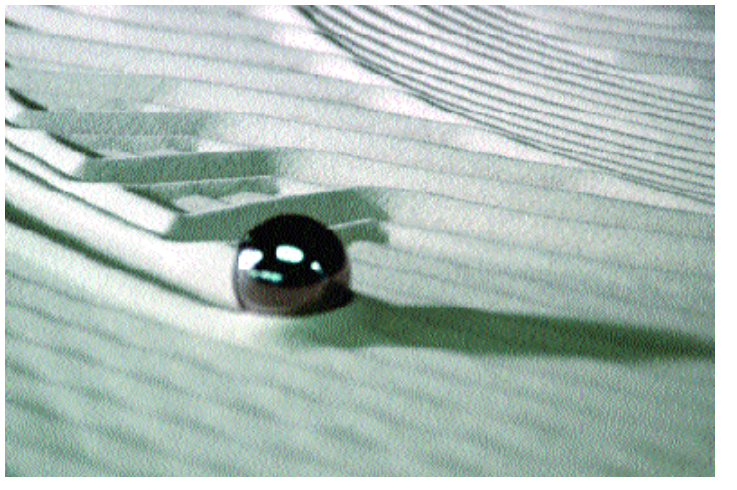
Figuren im Sand

Mathematiker sehen und empfinden manche Funktionen als “ästhetisch schön” - hier können Sie es vielleicht nachempfinden.



Was tun und beachten:

- *Sisyphus ist ein beschauliches, beruhigendes, kinetisches Kunstwerk, eine Einladung zum Entspannen, vielleicht gar etwas meditativ.*
  An die Muster von Zen-Gärten erinnernd, hat Sisyphus seine Wurzeln im Spirituellen - seine Umsetzung aber nutzt Engineering nach dem Stand der Technik.



Wer mehr wissen möchte:

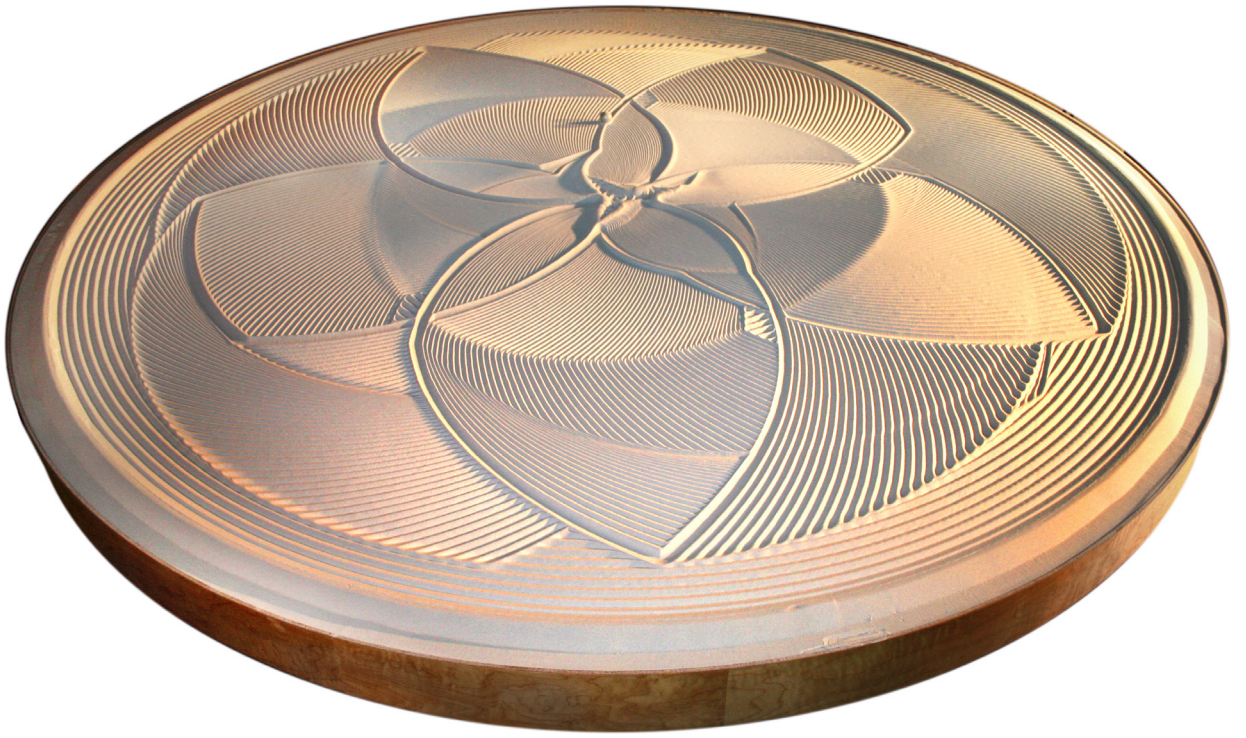
lesen Sie den Zusatztext

Idee und Konzept: Bruce Shapiro (USA) / Ausführung: Technorama
“Sisyphus III_DEFI.indd”; Nr. 10390

Sisyphus III

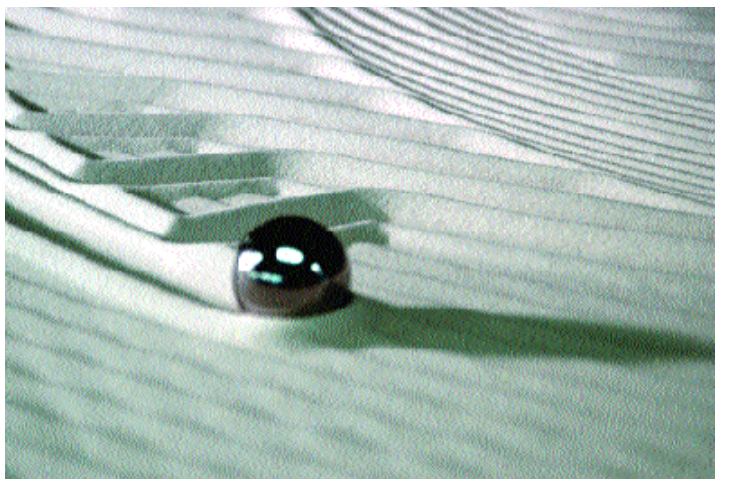
Figuren im Sand

Mathematiker sehen und empfinden manche Funktionen als “ästhetisch schön” - hier können Sie es vielleicht nachempfinden.



Was tun und beachten:

- *Sisyphus ist ein beschauliches, beruhigendes, kinetisches Kunstwerk, eine Einladung zum Entspannen, vielleicht gar etwas meditativ.*
  An die Muster von Zen-Gärten erinnernd, hat Sisyphus seine Wurzeln im Spirituellen - seine Umsetzung aber nutzt Engineering nach dem Stand der Technik.



Wer mehr wissen möchte:

Idee und Konzept: Bruce Shapiro (USA) / Ausführung: Technorama
“Sisyphus III_DEFI.indd”; Nr. 10390

Sisyphus III

Figuren im Sand

Wer mehr wissen möchte

Die im Sand erscheinenden Muster sind eigentlich «nur» Visualisierungen von mathematischen Funktionen. Die Bilder sind also nicht wie Fotografien als Punktmuster vorgegeben sondern ergeben sich aus einzelnen Funktionen wie z.B.

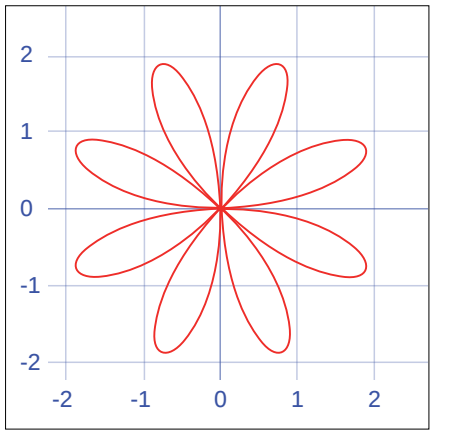
$r(\Phi) = a \cdot \Phi$

Diese Darstellung wird als Polardarstellung bezeichnet. In der Polardarstellung, einem zweidimensionalen Koordinatensystem wird jeder Punkt der Ebene durch einen Winkel (Φ) und einen Abstand (r) definiert. Die obenstehende Funktion ist übrigens die Löschfunktion des Exponats, die ganz langsam wachsende Spirale (langsam wachsend heisst in der Funktion, dass der Wert für «a» klein ist!).

Wie entsteht daraus die Zeichnung? Die magisch anmutende Schreibmethode ist von unten ersichtlich (aus dem Erdgeschoss): Ein radialer Arm trägt einen Magneten, der die Kugel – durch die Bodenplatte hindurch – festhält und auch mitführen kann. Der Magnet kann auf dem Arm nach innen oder aussen gefahren werden (entspricht dem «r»).

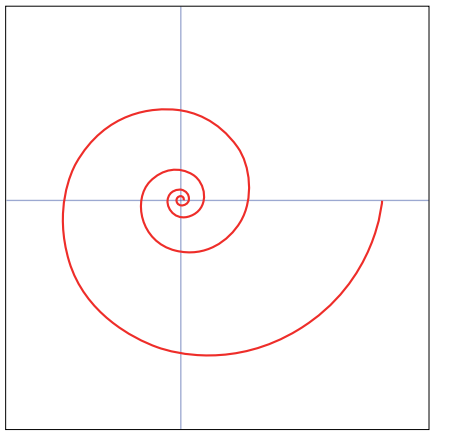
Der Arm ist um eine zentrale, vertikale Achse drehbar (die Stellung des Arms, sein Winkel, wird durch das «Φ» angegeben). Die Motorsteuerung erfolgt dabei über ein Computerprogramm, das jedes gewünschte Muster gemäss den Ergebnissen der Funktion erzeugen kann.

Hier ein paar Beispiele für einfache Funktionen, die den «Bildern» zugrunde liegen:



Blume:

$r(\Phi) = 2 \cdot \sin(4 \cdot \Phi)$



Logarithmische Spirale:

$r(\Phi) = b \cdot e^{a \cdot \Phi}$

Der Künstler Bruce Shapiro nennt diese von ihm erdachte und vom Technorama realisierte “Zeichnungsmaschine” Sisyphus. Dies vielleicht, weil - kaum ist ein Bild in aufwendiger Arbeit erstellt worden - dieses sozusagen wieder im Sande zerrinnt.

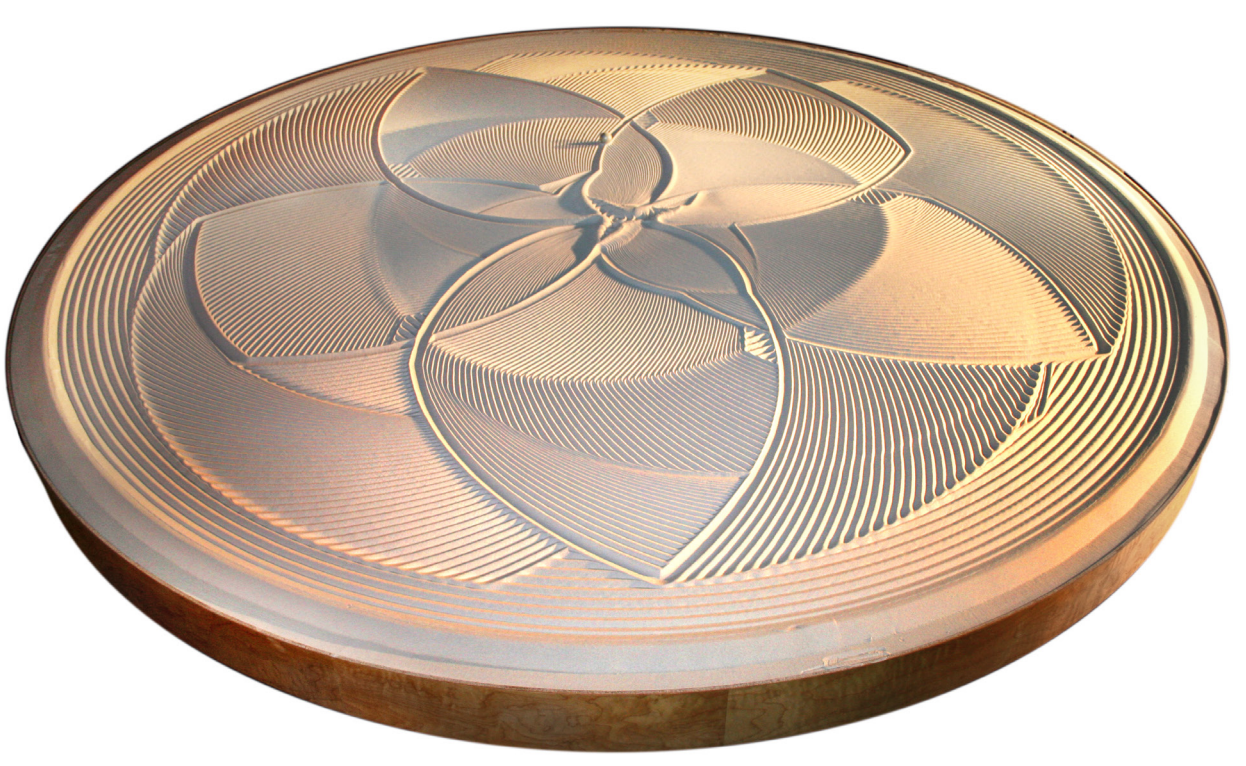
Was tun und beachten:

Idee und Konzept: Bruce Shapiro (USA) / Ausführung: Technorama
“Sisyphus III_DEFI.indd”; Nr. 10390

Sisyphus III

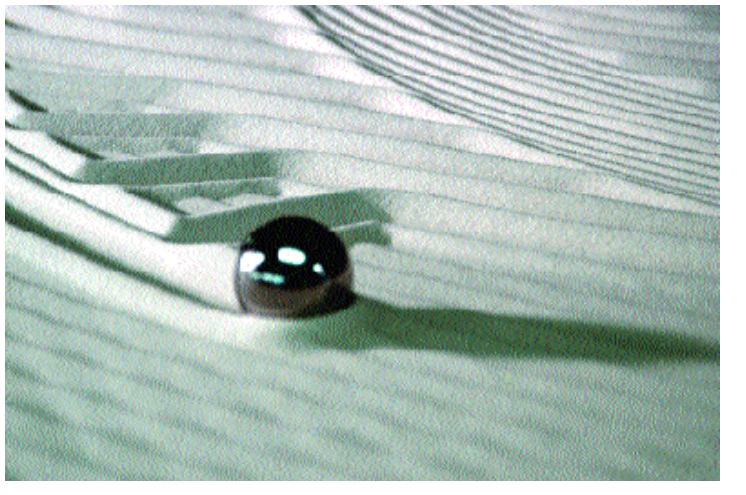
Patterns in the Sand

Mathematicians often say functions are aesthetically beautiful – here you can share their pleasure.



To do and notice:

- *Sisyphus is a tranquil and soothing piece of kinetic art – an invitation to relax, and perhaps even to meditate.*
  Redolent of a Japanese zen garden, Sisyphus has its roots in the spiritual, but his structure in state of the art engineering.



Want to know more?

Idea and Concept: Bruce Shapiro (USA) / Realisation: Technorama
“Sisyphus III_DEFI.indd”; Nr. 10390

Sisyphus III

Patterns in the Sand

Want to know more?

The patterns in the sand are “only” visualizations of mathematical functions. The pictures are not pre-recorded in points/pixels, like a photograph, but are produced in real time by particular mathematical functions like:

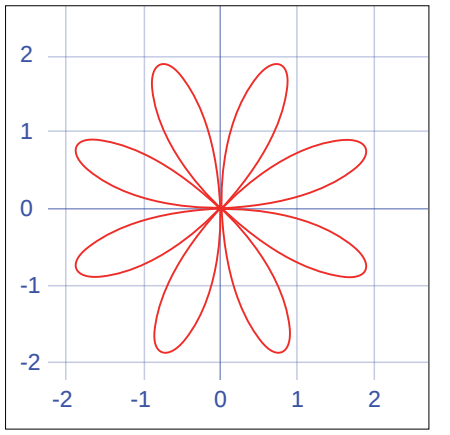
$r(\Phi) = a \cdot \Phi$

The variables here are in polar coordinates, where r is the distance on the sand disc from an origin (the centre) and (Φ) is the angle this “r” makes with a fixed direction (“a” is a fixed number). In this function, “r” increases steadily with the angle “Φ”, producing a steadily growing spiral – “a” is an extremely small constant!.

How is the pattern produced? The seemingly magical process can be seen from below (on the ground floor): a radial arm rotates steadily and carries at its end a magnet, which tows the steel ball-bearing above it through the sand disc. .

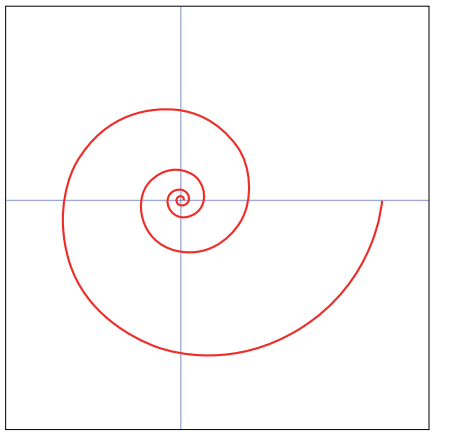
The radius of the arm is gradually changed (“r”) with time as the disc rotates (“Φ”). The relation between r and Φ, i.e the relation between the speeds of the electric motors driving the arm length and the rotation is controlled by a computer program to give the required patterns.

Here are a couple of examples of simple functions which underlie basic patterns:



Flower:

$r = 2 \cdot \sin(4\Phi)$



Logarithmic spiral:

$r = C\ e^{a\Phi}$

The artist, Bruce Shapiro, called this drawing machine “Sisyphus”, after the character in Greek mythology who was condemned to push a rock uphill for ever, as it keeps slipping back downhill. Shapiro was no doubt thinking that here, as soon as patterns have been laboriously achieved, they disappear again into the sand!

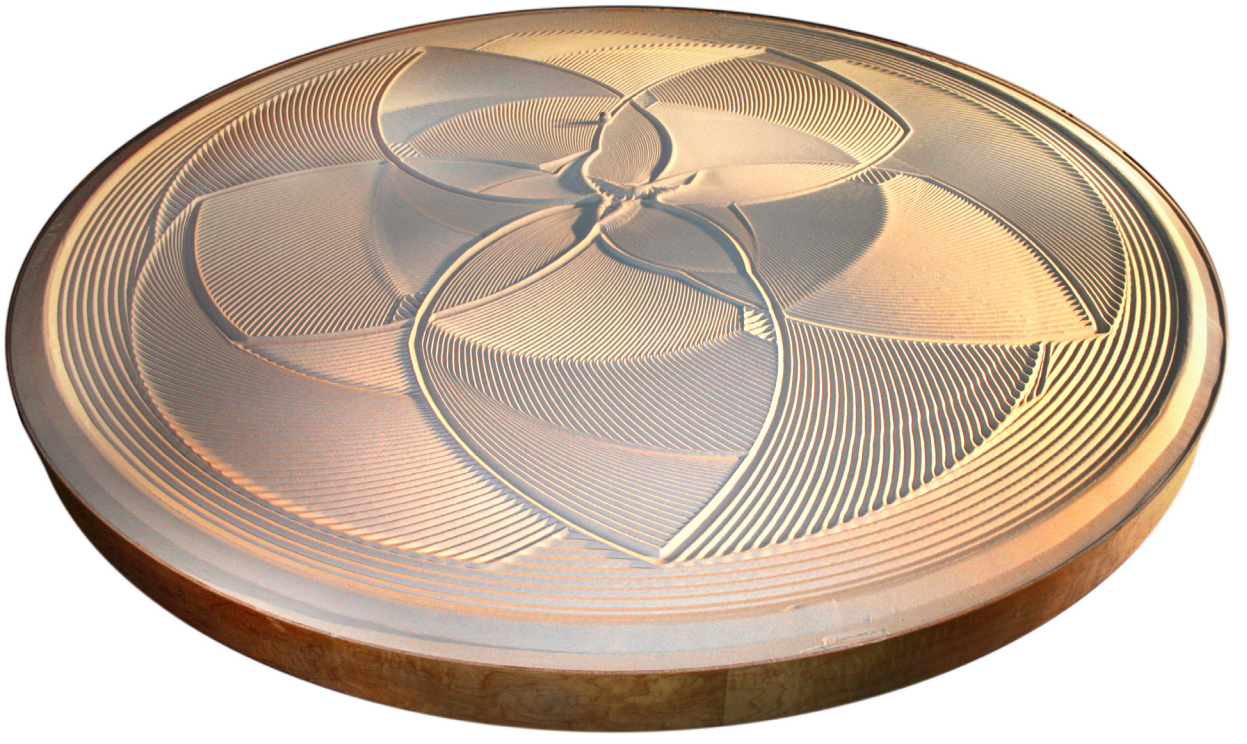
To do and notice:

Idea and Concept: Bruce Shapiro (USA) / Realisation: Technorama
“Sisyphus III_DEFI.indd”; Nr. 10390

Sisyphe III

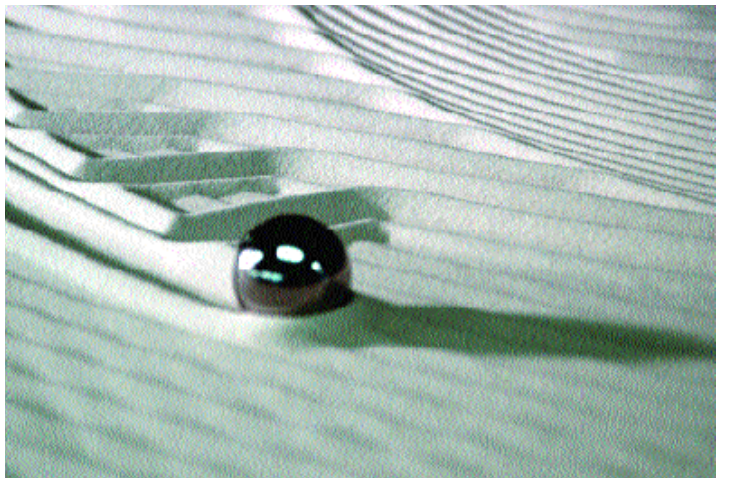
Figures dans le sable

Les mathématiciens trouvent certaines fonctions «esthétiquement belles» - ici vous pourrez peut-être ressentir la même chose.



A vous de jouer:

- *Sisyphe est une œuvre d'art cinétique ayant un effet calmant, une invitation pour se détendre, même un peu méditatif. Ressemblant aux motifs des jardins zen Sisyphe a ses racines dans le spirituel – mais sa réalisation se base sur l'ingénierie et les techniques récentes.*



Pour en savoir plus:

Idée et Conception: Bruce Shapiro (USA) / Réalisation: Technorama
"Sisyphus III_DEFI.indd"; Nr. 10390

Sisyphe III

Figures dans le sable

Pour en savoir plus

Les motifs apparaissant dans le sable ne sont au fond «que» des visualisations de fonctions mathématiques. Les images ne sont donc pas des motifs de points comme les photos mais sont données par des fonctions particulières comme par exemple:

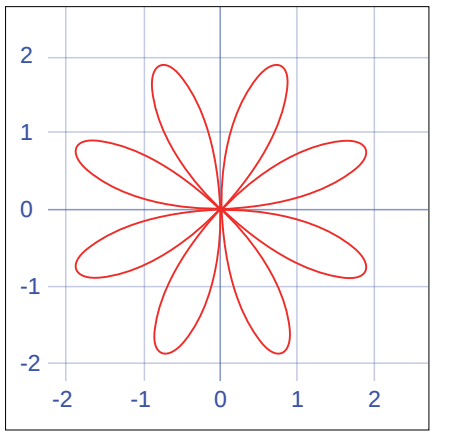
$r(\Phi) = a \cdot \Phi$

Cette représentation est appelée représentation polaire. Dans une représentation polaire chaque point d´une plaine dans un système de coordonnés bidimensionnel est défini par un angle (Φ) et une distance (r). L´équation donnée plus haut est d´ailleurs la fonction de la manip qui permet de tout effacer, la spirale croissant très lentement (croissant lentement veut dire que la valeur «a» de la fonction est petite!).

Comment cela engendre le dessin? La méthode d´écriture un peu magique peut être découverte en regardant d´en bas (depuis le rez-de-chaussée): un bras radial porte un aimant qui retient et déplace la boule – à travers la plaque du sol. L´aimant peut être déplacé vers l´intérieur ou vers l´extérieur du bras (cela correspond au «r»).

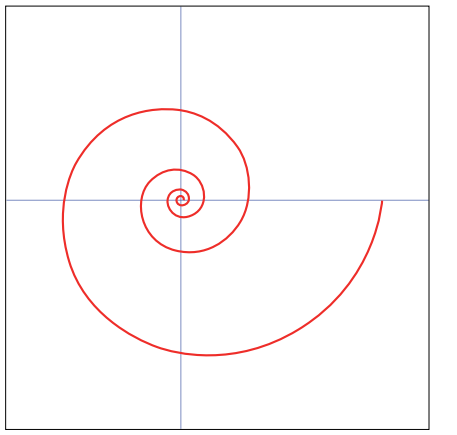
On peut faire pivoter le bras autour d´un axe central et vertical (la position du bras, son angle, est indiqué par «Φ»). Le système de pilotage du moteur est contrôlé par un programme informatique qui peut créer le motif souhaité selon le résultat de la fonction.

Voici quelques exemples de fonctions simples qui sont à l´origine des «images»:



Fleur:

$r(\Phi) = 2 \cdot \sin(4 \cdot \Phi)$



Spirale logarithmique:

$r(\Phi) = b \cdot e^{a \cdot \Phi}$

L´artiste Bruce Shapiro appelle cette «machine à dessiner» imaginée par lui et réalisée par le Technorama Sisyphe; peut être parce que après avoir été créée grâce à un travail laborieux une image disparaît presque aussitôt dans le sable.

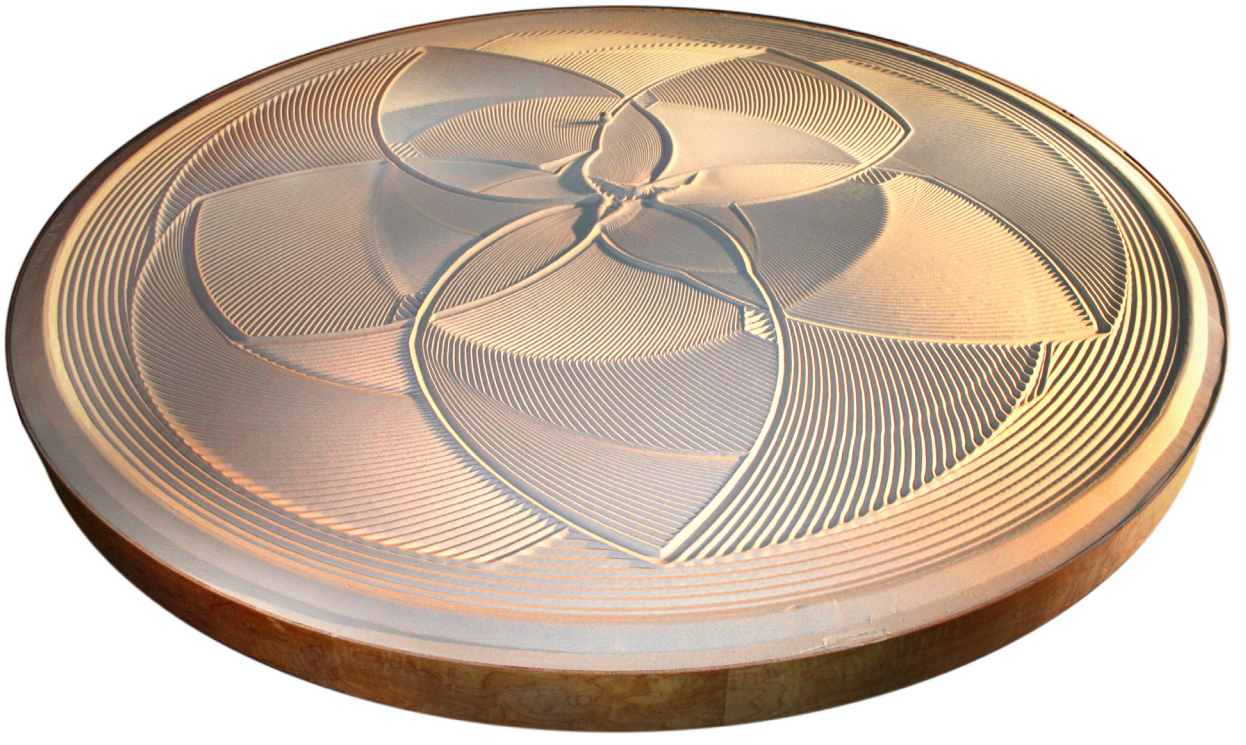
A vous de jouer:

Idée et Conception: Bruce Shapiro (USA) / Réalisation: Technorama
“Sisyphus III_DEFI.indd”; Nr. 10390

Sisyphus III

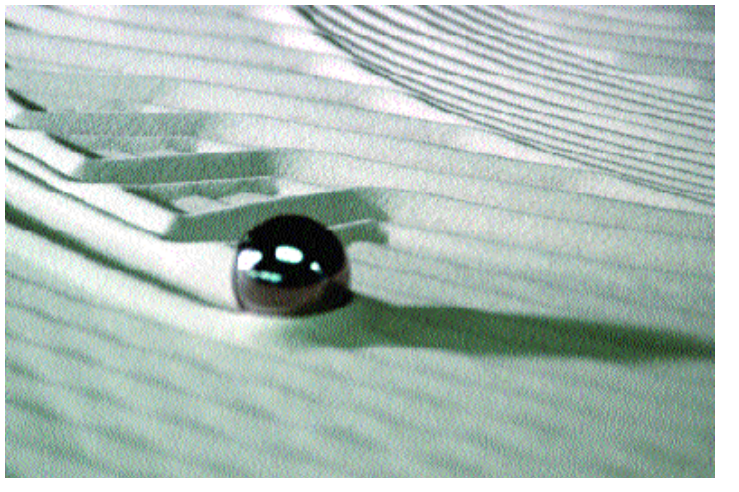
Figure nella sabbia

I matematici ritengono che alcune funzioni siano „esteticamente belle“: qui forse potete avere un‘idea di ciò che intendono.



Che cosa fare:

- *Sisyphus è un‘opera d‘arte cinetica rasserenante e tutta da contemplare, un invito alla distensione, forse addirittura alla meditazione.*
  Ricorda i motivi tracciati nei giardini zen e ha radici nella sfera spirituale: tuttavia la sua realizzazione sfrutta la tecnologia ingegneristica più al passo con i tempi.



Vuole saperne di più?

Ideazione e progetto: Bruce Shapiro (USA) / Realizzazione: Technorama
“Sisyphus III_DEFI.indd”; Nr. 10390

Sisyphus III

Figure nella sabbia

Vuole saperne di più?

I disegni che vengono tracciati sulla sabbia sono in realtà „solo“ visualizzazioni di funzioni matematiche. Dunque le immagini non sono, come le fotografie, il risultato di una composizione di punti, bensì risultano da singole funzioni come p. es.

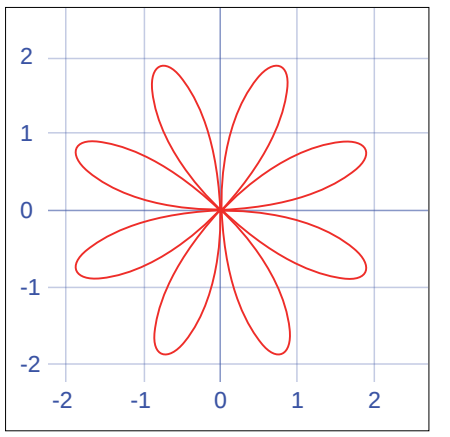
$r(\Phi) = a \cdot \Phi$

Questa rappresentazione viene definita „rappresentazione polare“. Nella rappresentazione polare ogni punto del piano viene riferito a un sistema di coordinate bidimensionale per mezzo di un angolo (Φ) e una distanza (r). La funzione enunciata sopra è del resto la funzione di spegnimento del dispositivo, la spirale che molto lentamente si espande (la lentezza è determinata nella funzione dal valore piccolo assegnato ad „a“).

Come si ottiene il disegno? Il metodo di scrittura, che ha qualcosa di magico, si può capire guardando dal basso (per la precisione dal piano terra): un braccio radiale sorregge un magnete, che attraverso il fondo della vasca circolare attrae la biglia e riesce pure a trascinarla. Il magnete può essere anche traslato radialmente sul braccio verso l‘interno o l‘esterno (questa traslazione corrisponde a „r“).

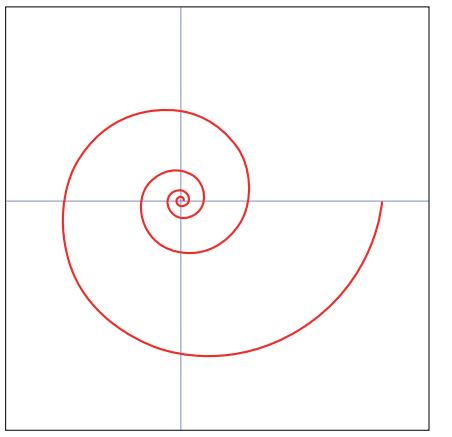
Il braccio ruota su un asse centrale verticale (la posizione del braccio, il suo angolo, viene fornita dal valore di «Φ»). Il movimento viene pilotato da un servomeccanismo computerizzato che può riprodurre il disegno desiderato in base ai risultati della funzione.

Ecco un paio di esempi per funzioni semplici che corrispondono alle „immagini“:



Fiore:

$r(\Phi) = 2 \cdot \sin(4 \cdot \Phi)$



Spirale logaritmica:

$r(\Phi) = b \cdot e^{a \cdot \Phi}$

L‘artista Bruce Shapiro ha chiamato questa „macchina per disegnare“ Sisyphus forse perché non appena un disegno è stato laboriosamente ultimato, esso viene immediatamente cancellato e disperso nella sabbia.

Che cosa fare:

Ideazione e progetto: Bruce Shapiro (USA) / Realizzazione: Technorama
“Sisyphus III_DEFI.indd”; Nr. 10390