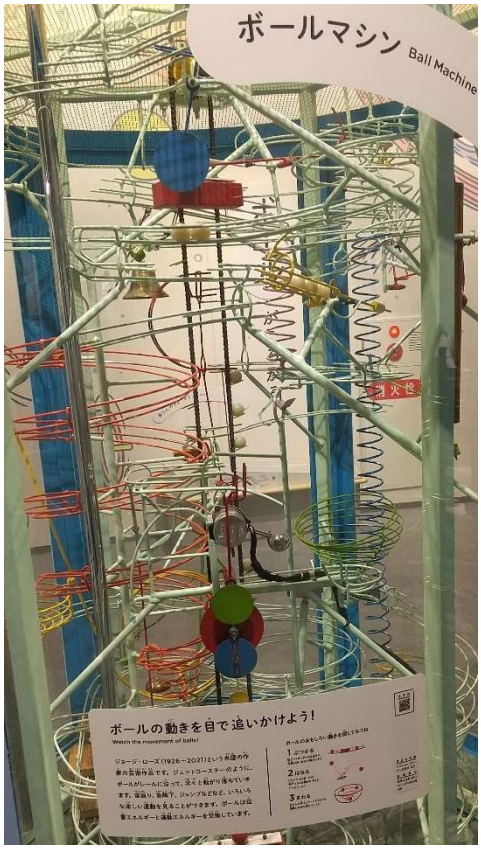
전시장 2층 “다 함께 즐기는 과학!”

1. 공이 굴러간다
2. 거울에 비친다
3. 바람이 분다
4. 소리가 난다
5. 자석에 달라붙는다



1. 공이 굴러간다

< id="2-1-01">공의 운동 관찰장치

공의 움직임을 눈으로 좇아 보자!

로즈(Rhoads)라는 미국 작가의 예술작품입니다. 공이제트코스터처럼 레일을 따라 잇달아굴러떨어집니다. 공중제비, 급강하, 점프 등등공의 각종 재미있는 운동을 관찰할 수 있습니다.공은 위치 에너지와 운동 에너지를 교환하고있습니다.

< id="2-1-02">공이 날아가는 길

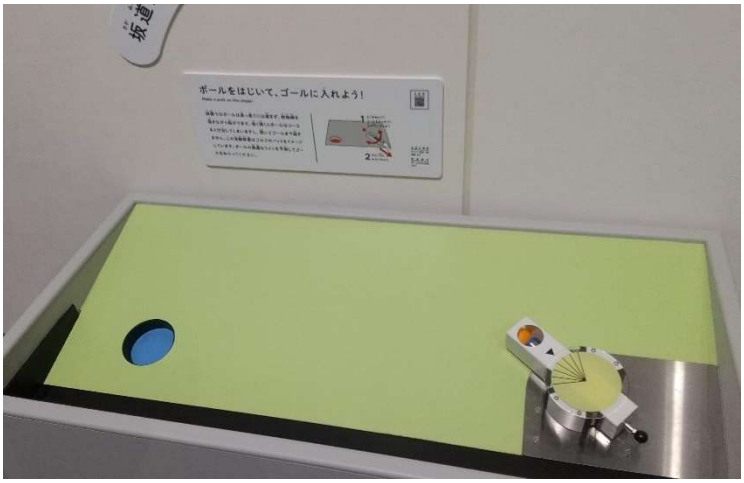
튀어 오른 공은 어디를 지나갈까?

공중에 레일이 있는 것도 아닌데 공은 늘거의 동일한 경로를 포물선 형태로 날아갑니다. 공이 튀어 오르는 방식이나 지나가는 경로는 공의 소재, 처음 속도, 도중에 작용하는 힘(지구의 인력 등)의 세기, 점프대의 기울기 등으로 정해집니다. 조건이 동일하다면늘 동일한 경로를 지나갑니다.

< id="2-1-03">경사면 골프

골을 겨냥해 발사하자!

경사면에서는 공이 직선으로 이동하지 않고 포물선을그리면서 굴러갑니다. 공은 세게 치면 코스를 벗어나고 약하게 치면 골까지 도달하지 못합니다. 본실험 장치는 골프 퍼팅을 생각하며 만들었습니다. 공을넣기 위한 최적의 경로를 예측하여 골을 노려 보세요.



< id="2-1-04">나선

공의 속도가 점점 빨라져

공을 굴리면 처음에는 천천히굴러가지만, 점점속도가 빨라집니다. 중력에 의해 가속도운동을 하고 있습니다. 다음에는 공을 2 개 또는 3 개 굴려 봅시다.공과 공 사이의 간격은 어떻게되나요?

< id="2-1-05">소용돌이치며 떨어지는 공

튀어 오른 공은 어디를 지나갈까?

가장자리를 따라 공을 굴리면공은 똑바로 떨어지지 않고 속도를 높이면서 소용돌이를 만듭니다. 주목해야할 곳은 구멍이 가장 좁아지는 부분입니다. 세면대나 블랙홀 등의소용돌이도 비슷한 현상입니다.

< id="2-1-06">바퀴 경주

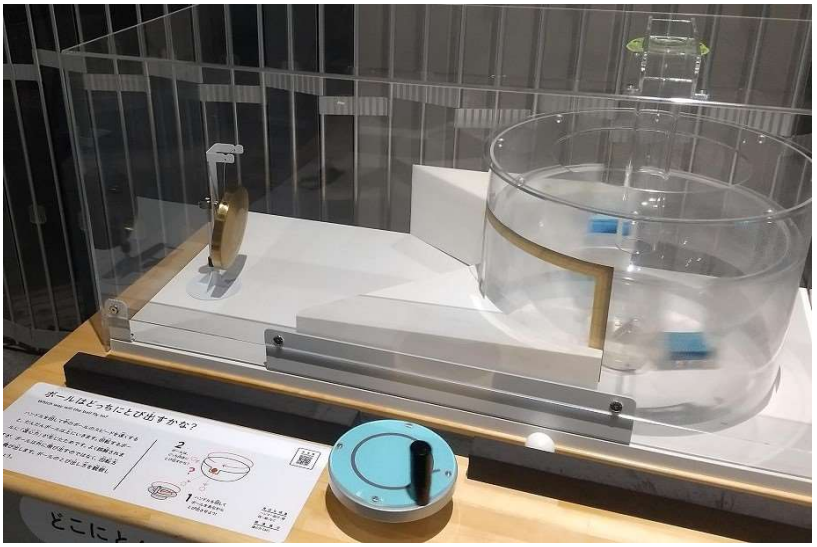
어느 쪽이 더 빠른지 관찰하자!

바퀴를 아래로 잡아당기는 중력 가속도와 바퀴의 무게 모두 동일하지만, 가느다란 축이 레일에 닿아 있는 바퀴가 바깥쪽 바퀴로경사면을 굴러가는 바퀴보다 천천히 내려갑니다.

< id="2-1-07">어디로 날아갈까?

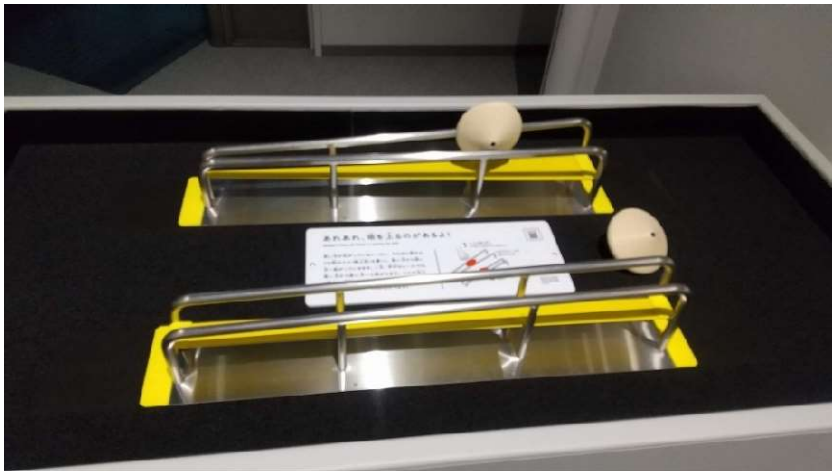
공은 어느 쪽으로 날아갈까?

손잡이를 돌려서 안에 있는 공의 속도를 빠르게 하면공은 점점 위로 올라갑니다. 회전하는 공에'원심력'이 생겼기 때문입니다. 흔히 오해하는데원심력은 중심에서 밖으로 향하는 힘이 아니라 회전방향을따라 나타납니다. 공이 어떻게 튀어 나가는지 관찰합시다.



< id="2-1-08">왜 올라갈 수 있을까?

어라? 비탈길을 올라가는 물체가 있어!



높은 쪽의 간격이 넓은 레일에 주판알모양의 바퀴를 놓아두면 바퀴는 낮은 쪽에서 높은 쪽으로 굴러갑니다. 한편 평행한 레일에서는 높은쪽에서 낮은 쪽으로 굴러갑니다. 바퀴의 중심(무게중심)에주목해 보면 무게중심이 시작 지점에서 내려가있는 쪽으로 가는 것을 알 수 있습니다.

< id="2-1-09">구부러진 레일을 구르는 바퀴 모양

결승점까지 갈 수 있는 바퀴는 어느 것일까?

휜 커브를 안정적으로 굴러가는바퀴와 반드시 레일을 이탈하는 바퀴가 있습니다. 원추형 바퀴와 열차의 바퀴는 바깥쪽레일을 굴러가는 부분이 안쪽 레일을굴러가는 부분보다 크므로 휜레일을 굴러갈 수 있습니다. 반대로 장구모양 바퀴는 안쪽만큼 반지름이 크므로반드시 레일을 이탈합니다.

2. 거울에 비친다

< id="2-2-01">사람이 공중에 떠있는 것처럼 보이는 거울

거울을 써서 공중에 떠 보자!

두 명이 서로 마주 본 채로 각자몸의 절반만 거울에 비춰보자! 그 후 이번에는거울에 비치는 쪽의 한쪽 발을지면에서 떼 보자! 마치 공중을헤엄치는 듯합니다. 거울의성질과 인간의 몸이 거의좌우 대칭이라는 점을 이용하고있습니다.

< id="2-2-02">얼굴이 여러 개로 보이는 거울

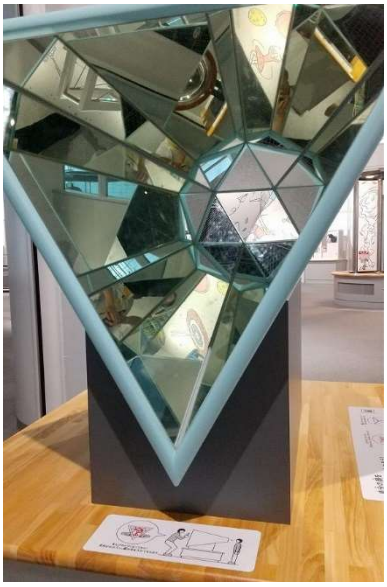
모든 거울에 얼굴을 비춰 보자!

많은 거울이 오목한 면에 배열되어 있습니다. 얼굴이 많이보이는 위치를 찾아봅시다. 이 전시에서는 많은거울이 어느 한 점을 향해 있습니다. 얼굴이 많이비치는 지점이 오목거울의 초점에 해당합니다. 찾아봅시다. 접이식 태양열 조리기도 구조가비슷합니다.

< id="2-2-03">실제 모습과 다르게 보이는 거울

실제 모습이 보이는 거울은 어느 것일까?

거울이 오목하거나 볼록하거나 S 자 모양을하고 있어 자신의 모습이 날씬하거나 뚱뚱하거나흐물흐물 일그러져 보입니다. 늘어선거울 앞에 순서대로 서 봅시다. 어느 거울이 어떻게비춰주고 있나요? 어느 거울이 마음에드나요?



< id="2-2-04">얼굴 만화경

자신의 얼굴을 만화경에 비춰 보자!

만화경은 통 안에 여러 개의 거울을 조합해 제작합니다. 거울과 거울 사이에서 빛이 여러 번 반사되므로 통 끝에있는 물체가 많이 보입니다. 만화경은 원래 등대에서 빛을모으는 구조로 1816 년에 스코틀랜드의 물리학자인브루스터 박사가 발명했습니다.

< id="2-2-05">내 모습이 여러 개로 보이는 거울

내 모습이 가장 많이 만들어지는 것은 어디일까?

2 개의 거울을 30 도, 90 도, 120 도 각도로 조합해설치했습니다. 마주보게 배치하는 거울의각도에 따라 비치는 사람 수가 달라지는데 각도를작게 한 거울일수록 비치는 사람 수가많습니다. 몇 명이

비치는지 세어 봅시다. 거울의 각도와 비치는 사람 수의 관계는 360 도 ÷ (거울의 각도)-1 입니다.

< id="2-2-06">무한 반사

몇 명인지 세어 보자!

빛은 거울에서 반사됩니다. 그 반사된 빛이도달하기 때문에 거울에 자신의 모습이 비치는 것이보입니다. 거울끼리 서로 마주 보게 하면거울과 거울 사이에 빛이 여러 번 반복적으로 반사되므로 끝없이 많은 상이 비칩니다. 레이저 반사 장치도 마주 보게배치한 거울을 이용해 빛을 증폭시키고 있습니다.

< id="2-2-07">크게 보이는 거울

나와 악수하자!

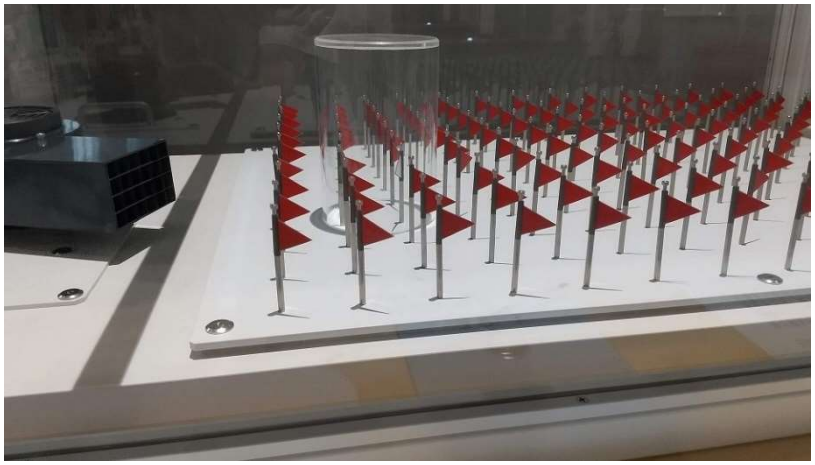
밥공기 모양 거울의 중심부에 손이나 얼굴을 가까이하면서거울에 어떻게 비치는지 변화를 관찰합시다. 특정 위치에서 비치는방식이 크게 달라집니다. 거꾸로 뒤집혀 크게 비칩니다.

< id="2-2-08">다양한 거울

어떤 거울이 어디에 쓰이고 있을까?

실생활에서 사용하는 다양한 형태의 거울을 전시하고 있습니다. 어떤거울을 어디에서 사용하는지, 왜 그러한 형태의 거울을 사용하는지조사해 봅시다. 예를 들면 하나의 거울로 넓은 범위를 보고 싶을때는 볼록거울을 사용합니다. 반대로 좁은 범위를 크게 보고 싶을 때는오목 거울을 사용하고 있습니다.

3. 바람이 분다



< id="2-3-01">바람이 지나는 길

바람이 어디를 흐르고 있는지 알 수 있을까?

많은 작은 깃발이 바람에 의해 방향을 공기의 흐름 방향으로모두 틉니다. 투명한 공기는 눈에 보이지않지만 풍향계, 초원, 바람자루 등이 있으면 바람을 시각화할 수 있습니다. 바람을 시각화하면 도중에 있는 물체를바람이 감싸 방향을 바꾸는 것도 알 수 있습니다.

< id="2-3-02">토네이도를 만들자

회오리가 만들어졌다면 만져 보자!

스위치를 누르면 회오리가 만들어집니다. 본 장치는 주위의 4 개 기둥(파이프)에서 바람이 원을 그리듯이 나오고위에 있는 팬에서 그 바람을 빨아들이고 있습니다. 또한 장치의 바닥에서안개를 발생시켜 회오리를 관찰하기 쉽게 만들고 있습니다. 실제회오리는 강력한 바람으로 사물을 빨아들이므로 매우 위험합니다.

< id="2-3-03">춤추는 풍선

왜 풍선은 날아가는 것일까?

풍선은 바람 속에서 오르락내리락하면서 떠있지만, 어디로 날아가지는 않습니다. 바람은 물체를 빨아들이는성질이 있습니다. 이것을 '베르누이 정리'라고 합니다.

< id="2-3-04">공을 공중에 띄우다

공이 떨어지지 않는 이유는 무엇일까?

바람이 불고 있는 곳에 공을가져가서 손을 살짝 떼면 공은떨어지거나 날아가지 않고 위치가거의 안정됩니다. 바람에는 물체를감싸 위치를 안정시키는 성질이있습니다.'베르누이 정리 ' . 비행기날개와 야구의 변화구도 이 성질을응용하고 있습니다.

< id="2-3-05">끌어당기는 바람

신기하네! 공이 올라가!

공이 위로 올라가지만, 송풍기가 파이프 안의공기를 직접 빨아들이고 있는 것은 아닙니다. 바람에는물체를 빨아들이는 성질이 있습니다.베르누이정리. 매달아놓은 2 개의 풍선 사이에 바람을 가늘게흘려보내면손을 쓰지 않고 2 개의 풍선을 달라붙게 하는 마술을 할 수있습니다. 집에서 실험해 봅시다.

4. 소리가 난다

< id="2-4-01">다양한 악기

전 세계적으로 다양한 악기가 개발되었습니다. 기본적으로 악기가 클수록 소리가 낮아지고, 악기가 작을수록 소리는 높아지지만 단 한 음도 나오지 않습니다. 모양과 구조에 따라 다양한 주파수의 소리가 섞여 독특한 음색을 만들어냅니다. 어떤 소리인지 상상할 수 있나요?

< id="2-4-02">피아노 안의 모습

피아노 소리는 어떻게 나는 것일까?

피아노 건반을 치면 내부에서는 해머가 움직여줄을 칩니다. 줄의 진동은 향판에

전달되고공기의 진동이 되어 소리로 들립니다. 소리의 높이는줄의 길이, 굵기, 장력에 따라 달라집니다. 사실 어떤음계를 치면 다른 줄도 진동하여 피아노의 독특한 음색이됩니다.

< id="2-4-04">악기 소리를 내자

귀여운 악기도 있어요. 각 악기의 음높이, 음색, 재질의 차이를 즐겨보세요. 신비한 소리를 내는 레인스틱이라는 악기도 있어요. 사실 의자로 사용되는 구멍난 나무 상자도 카혼이라는 악기다. 앉아있는 동안 Cajon 의 다른 측면을 쳐보십시오.

< id="2-4-05">소리에 의한 떨림

진동이 강한 곳은 어디입니까?

소리는 사물의 진동(파동)입니다. 구슬이 강하게 흔들리는 부분(구슬이 일어서는 위치)은 파도의 진동이 강한 곳입니다. 스피커의 전면은 강하게 진동하며, 튜브의 반대쪽 끝은 진동할 수 없습니다. 소리의 음높이는 소리 진동의 파장에 따라 달라집니다. 소리의 높낮이에 따라 구슬의 위치가 변하는 것을 관찰해 보세요.

< id="2-4-06">두드리면 도레미 소리가!

도레미 소리를 내 보자!

소리의 높이(도레미 음계)와 파이프의 길이(파장)에주목해 보세요. 높은 소리가 나는 파이프는 짧고 낮은 소리가나는 파이프는 깁니다. 1 옥타브 아래의 도 소리가나는 파이프의 길이는 높은 도 소리가 나는 파이프 길이의 2 배입니다. 파이프 안에서는 길이에 따른 파장의 소리가 울리고있습니다.

< id="2-4-07">손뼉을 치면 메아리가!

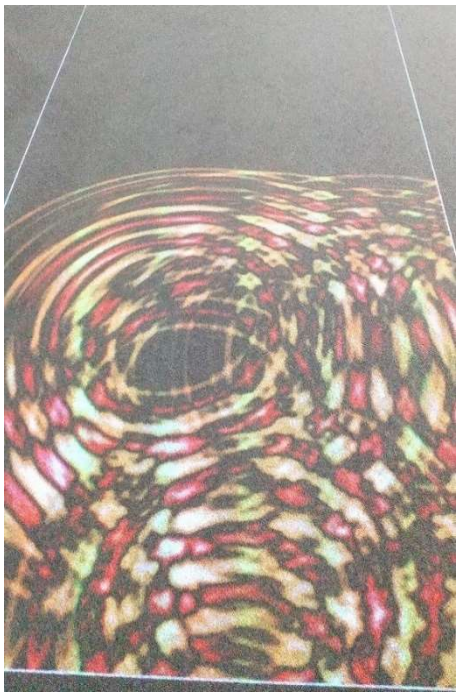
손뼉을 치면 소리가 울려.

파이프 길이는 15 미터이다. 박수를 치면 소리가 울립니다. 파이프를 통해 전달된 소리의 일부는 앞으로 직진했다가 되돌아오는 반면, 다른 일부는 파이프 벽에 여러 번 반사되어 되돌아옵니다. 그래서 소리가 오래도록 남는다. 산과 목욕탕의 메아리에도 동일한 원리가 적용됩니다.

< id="2-4-09">소리 모으기

어디선가 무슨 소리가 나!

파라볼라는 빛과 전파뿐만 아니라 소리를 모을 수도있습니다. 멀리서 들려온 소리는 파라볼라에서 반사되어 약간 떨어진 곳에 모입니다. 실생활에서는탐조용 집음기가 파라볼라를 응용한것입니다. 또한우리 귀도 파라볼라처럼 소리를 모으고있습니다.



< id="2-4-10">발자국 물결

물결과 놀자!

파면은 퍼지면서 다른 물결과 서로 겹쳐 세기가 달라집니다. 또한 벽에 부딪히면 반사되고 좁은 틈에서는 휘어집니다. 이곳에서는 발밑을 중심으로컴퓨터로 정밀하게 재현된 물결이 퍼져 나갑니다. 물결과 놀면서 물결이 전파되는 방식과 반사되는 모습을 관찰합시다.

< id="2-4-11">파동의 모습

물결의 떨림 차이를 알 수 있을까?

파동의 모습에는 종파(진행방향으로 진동하는 파동)와 횡파(진행방향과 수직으로 진동하는파동)가 있습니다. 횡파는 흔히 볼 수 있지만 종파는 어떤 곳에 나타날까요?사실 음파는 대표적인 종파입니다.종파는조밀파라고도 하며 밀도가 높은 곳과 낮은곳이 파동으로 전달되는 것입니다.

5. 자석에 달라붙는다

< id="2-5-01">자석으로 낚아 보자

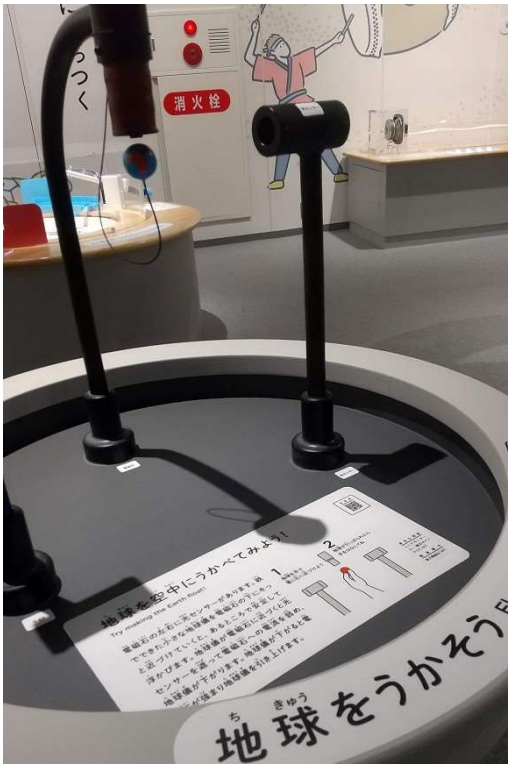
몇 개를 붙일 수 있을까?

낚싯대 끝은 버튼을 누르는 동안에만 전기가 흘러 자석으로변합니다. 낚싯대를 조종하여 제한시간 내에 공을 낚아 봅시다. 전기에 의해 자석으로 변하는 전자석은 스피커, 모니터, 쓰레기 처리장의 철금속 선별기 등에서 사용됩니다.

< id="2-5-02">자력을 눈으로 확인하자

자석 주변에도 무늬가 만들어져!

자석에 반응하는 특수 잉크가시트 안에 들어 있습니다. 시트에 자석을 가까이하면자석별로 다양한 패턴의 자력선이 떠오릅니다. 어떤 모양이 되는지 관찰 합시다. 또한 소지품을 가까이 하면 다양한 곳에서 자석을 사용하고 있다는 것도 알 수 있습니다.



< id="2-5-04">지구를 공중에 띄우자

지구를 공중에 띄워 보자!

전자석의 좌우에 광센서가 있습니다. 작은 철제 지구본을 전자석 아래로 천천히 가까이하면 특정 위치에서 안정적으로 공중에 뜹니다. 지구본이 전자석에 가까이 가면 광센서를 차단해 전자석에 흐르는 전류를 약하게 하여 지구본이 내려갑니다. 지구본이 내려가면 전자석의 세기가 세져 지구본을 끌어 올립니다.

< id="2-5-05">자석이 흔들흔들

모든 자석이 흔들흔들 흔들려!

이웃한 자석들이 서로의 자력으로 인해 방향을 바꿉니다. 자석 1개의 방향을 바꾸면 파도처럼 흔들림이 이웃한 자석으로 전달됩니다. 흔들림이 멎으면 '자발 대칭 깨짐'이 일어나 이웃한 자석은 특정 방향, 다시 말해 전체적으로 닫힌 원이 되도록 집단적으로 방향을 틉니다.