

展厅二楼“一起体验科学的乐趣”

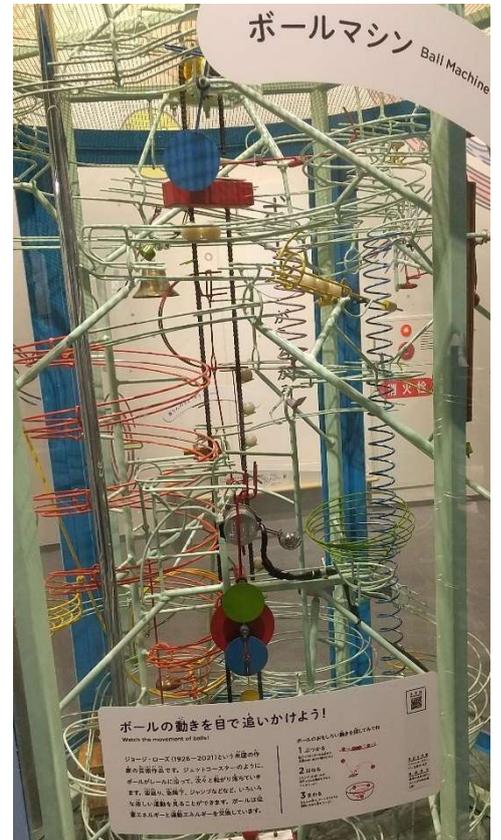
1. 滚动的球
2. 镜中世界
3. 风在吹动
4. 听到声音
5. 吸在磁铁上

1. 滚动的球

< id="2-1-01">滚球机

用眼睛追逐球的运动！

由美国艺术家 Rhoads 制作的艺术品。球会像坐过山车一样，沿着轨道一个接一个地滚落。你可以看到空翻、俯冲、跳跃等多种有趣的运动。球的势能和动能在相互转化。



< id="2-1-02">球会弹起的通道

弹起的球会穿过哪里？

空中明明没有轨道，球却总是几乎在相同的位置以抛物线状飞过。球弹起的方式和路径由其材料、初始速度和中间力量（例如地球引力）的强度、跳台倾斜度等因素决定。如果条件相同，则每次通过的路径都相同。

< id="2-1-03">坡道高尔夫

瞄准终点，发射吧！

在斜面上不会笔直前进，而是呈抛物线状滚动。大力弹起时球会飞出球道，而力道过弱则无法到达终点。这个实验装置是模仿高尔夫推杆制作的。请预测球的最佳路线，瞄准终点发射吧。



< id="2-1-04">螺旋

球的速度会越来越快哦

滚动球后，一开始速度会很慢，但之后将逐渐加快。它在重力的作用下进行加速度运动。接下来试着滚动两个或三个球。球和球之间的间隔会有什么样的变化？



< id="2-1-05">陷入漩涡

尽可能让球滚得久一点！

如果沿着边缘滚动，球就不会直线落下，而是在加速的同时卷起漩涡。注意看洞中最窄的部分。洗脸台和黑洞等的漩涡也会有类似的现象。

< id="2-1-06">车轮竞赛

看看哪一个更快！

向下拉动车轮的重力加速度和车轮的重量都是相同的，但是细轴与轨道接触的车轮，下落的速度要比外轮在斜面上滚动的车轮慢。



< id="2-1-07">飞向哪里？

球会往哪边飞？

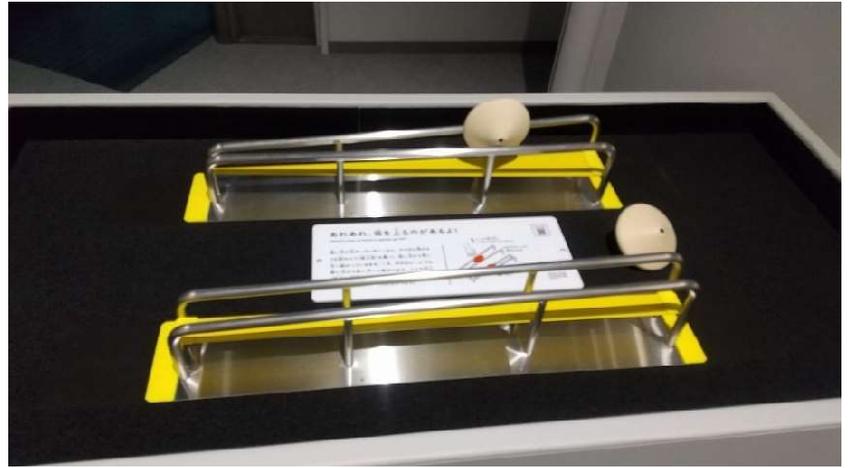
转动把手，让里面的球速度变快，然后球就会逐渐往上移动。这是因为旋转的球产生了“离心力”。经常有人对离心力产生误解。其实它不是物体从中心向外移动的力，而是沿着旋转方向出现的。观察一下球是如何飞出去的吧。



< id="2-1-08">为什么能向上？

噢，有在爬坡的呢！

把形状像算盘珠子的陀螺（上滚体）放在高处较宽的轨道上，它会从低处向高处滚动。如果把它放在平行的轨道上，则从高处向低处滚动。注意陀螺的中心（重心），你可以看到它会滚向重心低于起点的那头。



< id="2-1-09">哪一个可以沿着铁轨弯曲？

哪一个能到达终点？

有的陀螺能在弯道上顺利滚动，有的陀螺则必定会脱轨。纺锤形的陀螺和列车的车轮在外侧轨道上滚动的部分比在内侧轨道上滚动的部分大，因此它们可以在弯曲的轨道上滚动。相反，鼓形的陀螺内侧部分半径更大，因此它必定会脱轨。



2. 镜中世界

< id="2-2-01">看起来像浮在空中？

用镜子漂浮在空中吧！

两个人面对面站好，各自只让半边身体出现在镜子里！然后，将能看到的那只脚离开地面！你会发现另一边的人仿佛在空中游泳。这是利用了镜子的性质和人体基本左右对称的特征。





< id="2-2-02">好多张脸

让你的脸出现在所有的镜子中！

凹面上排列着许多镜子。请寻找那个可以看到很多张脸的位置。在这个展示区中，所有的镜子都朝向一个点。能照出很多张脸的地方就相当于凹面镜的焦点。快来找一找吧。折叠式太阳能灶也有类似的结构。

< id="2-2-03">扭曲的世界

哪面镜子能照出真实的你？



这里的镜子有的是凹陷的，有的是凸起的，还有的呈波浪起伏状，所以镜中的你或变瘦，或变胖，或变得歪歪扭扭。依次站在排列的镜子前，看看每面镜子中的自己是什么样的吧。你喜欢哪一面镜子呢？

< id="2-2-04">人脸万花筒

让你的脸出现在万花筒中！

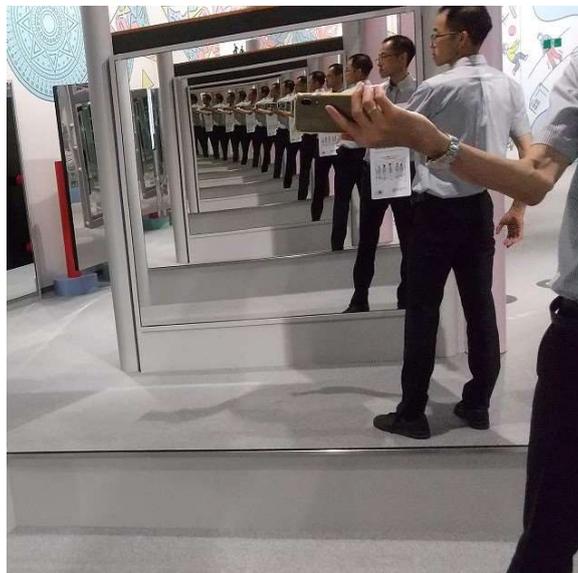
万花筒是在圆筒中组合多面镜子制作而成的。光在镜子和镜子之间多次反射，所以可以看到圆筒前端的物体变成很多个。万花筒是由苏格兰物理学家布儒斯特博士于 1816 年发明的，最初被用作在灯塔收集光线的装置。

< id="2-2-05">好多个我

哪里能变出更多个你？



镜子两两组合，分别呈 30 度、90 度和 120 度。镜子的角度不同，照出的人数也不同。角度越小，人数越多。数一数镜中有几个人吧。镜子的角度和照出的人数可以用“ $360 \text{ 度} \div (\text{镜子的角度}) - 1$ ”来计算。



< id="2-2-06">无尽的世界

数一数有几个人！

光被镜子反射。当反射光到达时，你可以看到自己出现在镜中。如果让镜子彼此相对，光就会在镜子和镜子之间多次反射，映出数不清的人像。激光发射器就是用内部的多面合镜放大光的。

< id="2-2-07">放大的世界

与自己握手！

将手和脸靠近碗状的镜子内部，观察镜中影像的变化。在某个地方，影像将发生巨大变化。你会看到放大的自己倒着出现在镜中。



< id="2-2-08">各种各样的镜子

各种镜子有什么样的用途？

在这个展示区中，你能看到人们日常使用的各种形状的镜子。了解一下各种镜子有什么样的用途，以及为什么要用这种形状的镜子吧。例如，想用一面镜子看到更广范围的东西时，要用凸面镜；反之，想把狭小的部分放大看时，用到的则是凹面镜。

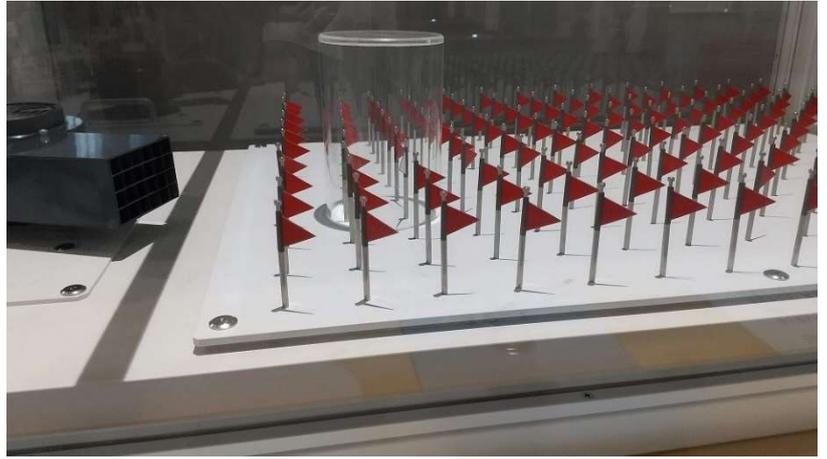


3. 风在吹动

< id="2-3-01">风之通道

你知道风穿过了哪里吗？

在风的吹动下，许多面小旗帜会一致朝着空气流动的方向对齐。虽然我们看不到透明的空气，但如果我们有风信鸡、草原或风向袋等，则可以让风“现形”。我们还可以看到风会绕过途中的物体并改变方向。



< id="2-3-02">制造龙卷风

出现龙卷风后用手摸一摸吧！

按下开关可以制造龙卷风。在这个装置中，风从周围的四柱子中转着圈吹出，然后由顶部的风扇吸出。此外，装置底部还会产生雾，使龙卷风更容易看到。真正的龙卷风有着极强的力量，能够吸走物体，非常危险。



< id="2-3-03">跳舞的气球

为什么气球不会飞走？

气球在风中上下漂浮，但不会飞走。风具有吸引物体的特性。这种特性被称为“伯努利定律”。



< id="2-3-04">让球浮起来

为什么球不会掉落？

将球放到风吹出的地方并轻轻松开手，球不会掉落或被吹走，位置基本不变。风具有包裹物体并使其位置保持稳定的特性，也就是“伯努利定律”。飞机机翼和棒球的变化球就是应用了这种特性。



< id="2-3-05">被风拉动

太神奇了！球会上升！

球会上升，但送风机并没有直接吸入管道中的空气。风具有吸引物体的特性（伯努利定律）。如果在两个悬挂的气球之间不断吹风，就可以表演“手不动就能让两个气球连接到一起”的魔术。不妨在家试试看吧。



4. 听到声音

< id="2-4-01">各种各样的乐器

世界各地已开发出多种乐器。基本上，乐器越大，声音越低，乐器越小，声音越高，但没有一个音符。根据其形状和结构，不同频率的声音混合以产生独特的音调。你能想象这听起来像什么吗？



< id="2-4-02">钢琴的内部

钢琴是怎么发出声音的？

按下钢琴的键盘，内部的弦槌就会动起来敲击琴弦。弦的振动传递到响板，变成空气的振动，让我们听到声音。声音的高度根据弦的长短、粗细和张力而变化。实际上，当我们弹奏某个音阶时，其他的弦也会一起振动，从而形成钢琴独特的音色。



< id="2-4-04">奏响乐器



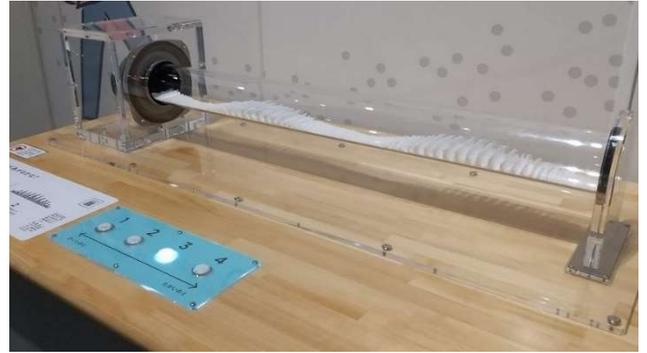
还有一些可爱的乐器。享受每种乐器在音高、音色和材料方面的差异。还有一种叫做雨棒的乐器，

会发出神秘的声音。事实上，用作椅子的穿孔木箱也是一种叫做卡洪 (cajon) 的乐器。当您坐着时，尝试击打箱鼓的另一侧。

< id="2-4-05">声音与振动

哪里震动比较强？

声音是事物的振动（波）。珠子震动强烈的地方（珠子直立的位置）就是海浪振动强烈的地方。扬声器的正面振动强烈，管子的另一端不能振动。声音的音调根据声音振动的波长而变化。观察珠子的位置根据声音的音高而变化。



< id="2-4-06">产生音阶的管子

试着奏出哆来咪的声音吧！

请注意观察声音高度（哆来咪音阶）和管道长度（波长）。产生高音的管道较短，产生低音的管道较长。低一个八度的哆音管道比高音哆的管道长一倍。管道中会响起与长度相对应的波长的声音。



< id="2-4-07">拍手有回音

拍手能让声音回响哦。



管道长 15 米。拍手时声音会回响。通过管子传播的声音，一部

分直接向前反射回来，另一部分则在管壁多次反射后返回。这就是为什么声音会持续很长时间的原因。同样的原理也适用于山脉和浴室的回声。

< id="2-4-09">收集声音 某个地方能听到声音!?

抛物面不仅能收集光和电

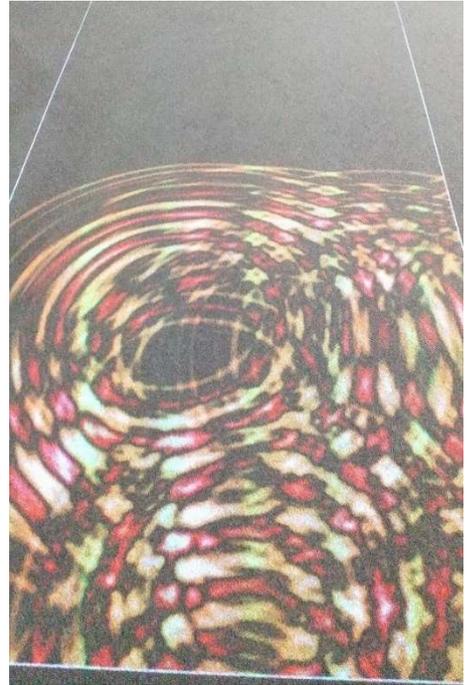
波，还能收集声音。远处传来的声音通过抛物面反射，聚集在稍微离开一点的地方。在我们的日常生活中，用于观鸟的拾音器便应用到了抛物面。此外，我们的耳朵也会像抛物面一样收集声音。



< id="2-4-10">来自脚印的波浪

与波浪做游戏！

波面不断扩大并与其他波重叠，强度随之改变，而且撞到墙壁后会反射，遇到缝隙则会转弯。在这里，计算机精确再现的波将在你的脚下扩散开来。一边与波玩耍，一边观察它是如何传播和反射的吧。



< id="2-4-11">波浪的形状 你能看出波浪的不同振动吗？

波的形状分为纵波（在前进方向上振动的波）和横波（垂直于前进方向振动的波）。横波我们经常能看到，那么纵波又会出现什么样的地方呢？其实，音波是纵波的代表。纵波也叫疏密波，是密度高的地方和密度低的地方之间传播的波。



5. 吸在磁铁上

< id="2-5-01">用磁铁钓起来 能吸住几个？

只有在按下按钮的时候，竹竿的顶部才会通电，成为磁铁。用竹竿在规定的时间内钓珠子吧。电磁铁通电后能成为磁铁，用于扬声器、电机和分铁机等。

< id="2-5-02">看得见的磁力 磁铁的周围会出现花纹哦！

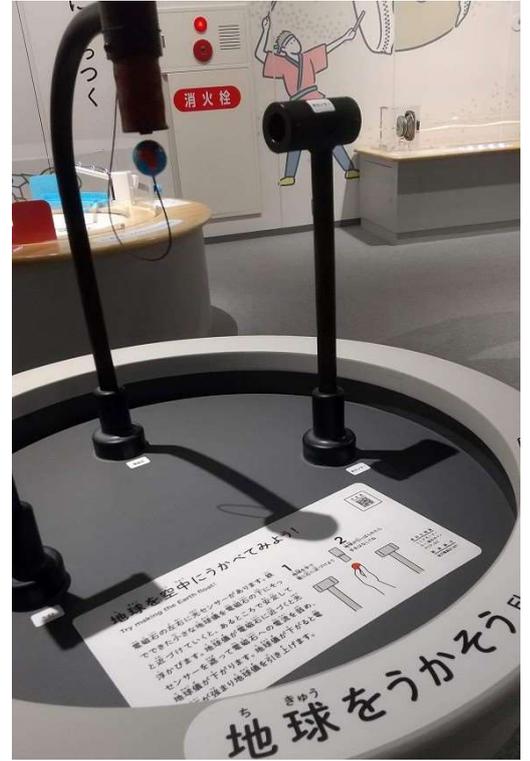
薄膜中含有能对磁铁产生反应的特殊墨水。当磁铁靠近薄膜时，薄膜会因磁铁而浮现各种磁感线。看看这些磁感线组成了什么样的图案吧。另外，如果仔细观察日常生活中的物品，你还可以发现其实有很多地方都用到了磁铁。



< id="2-5-04">让地球浮起来

试着让地球漂浮在空中吧！

电磁铁的左右有光传感器。轻轻地将一个铁制的小地球仪靠近电磁铁下方，它会稳定地漂浮在某个位置。当地球仪接近电磁铁时，因为会阻挡光传感器并削弱电磁铁的电流，所以地球仪会下降。而当地球仪下降时，电磁铁会变强并拉起地球仪。



< id="2-5-05">摇摆的磁铁

所有的磁铁都会摇摆起来哦！



相邻的两个磁铁会因为相互的磁力而改变方向。如果改变其中一个磁铁的方向，摇摆的动作就会像波浪一样传递到相邻的磁铁。当它静下来时，由于“自发对称性破缺”，相邻的磁铁会朝向某个方向，所有磁铁都会集体对齐方向，组成一个闭合的圆。

相邻的两个磁铁会因为相互的磁力而改变方向。如果改变其中一个磁铁的方向，摇摆的动作就会像波浪一样传递到相邻的磁铁。当它静下来时，由于“自发对称性破缺”，相邻的磁铁会朝向某个方向，所有磁铁都会集体对齐方向，组成一个闭合的圆。