

レーザー光線こうせんって蛍光灯けいこうとうや電球でんきゅう(LED)から
出でる光ひかりと、進すすみ方がどうちがうのかな？

5 レーザートンネル



- ・蛍光灯や電球 (LED) 等の光源からの光は広がって進むのでだんだん弱くなって遠くまで届かない。
- ・レーザー光線の光は広がらずに直進するので、細い線のまま遠くまで届く。(スモークがあればチンダル現象によって軌跡が見える)

ハンドルで左右の回転する円盤を動かすとイスが回るよね。イスが回る方向や速さを変えるにはどうしたらいいのかな？ 身の回りで円盤が回転することで安定しているものを探してみよう！

6 ダブルジャイロ

- ・左右のハンドルを上下に動かしたとき、動かし方によって方向や速さが変わる。
- ・原理はジャイロ効果であり、回転する円盤の運動を維持しようとして発生する力で、加えた力とは垂直方向にはたらく。
- ・回っているコマや動いている自転車のタイヤが倒れないのもジャイロ効果が影響している。



ようこそ 静岡科学館しずおか かがくかん へ！

展示物てんじぶつには「ふしぎ」がいっぱい！

ぼくといっしょに考えて、「なぜ？

どうして？」を解決かいげつしていこう。

まずは自由じゆうに体験たいけんして

「なぜ？どうして？」をい

ろいろ見つけてね！



フタを変えると筒に入れたピンポン玉の動きが変わるよね。どうしてだろう？

ヒントは、ピンポン玉の下にある空気の逃げ道だよ！

11 シリンダーマジック



- ・シリンダーの内径とピンポン玉の大きさがほぼ同じなので、下のフタをすると中の空気が閉じ込められ、ピンポン玉は落ちるのを邪魔される。
- ・フタの穴が多いほど空気の逃げ道が大きく、空気が早く抜けるので、ピンポン玉は速く落ちる。
- ・シリンダーの上をふさいでも同じことができる。

バックを発射するとバックは水の上をジャンプするね。どうしてジャンプできるんだろう？

12 水切りシュート

- ・バックが水面にぶつかる時の力を作用とすると、水がバックを押し返す力が反作用として生じ、この力によってバックはジャンプする。
- ・水面にあたる角度によっては、バックを押し返す力が不十分で水没してしまう。
- ・実際の水切りでは、石の空中姿勢(角度)や石の回転によるジャイロ効果なども関係する。



台の上で回っているとき、床をけらないで回転する速さを変えるにはどうしたらいいのかな？

ヒントはフィギアスケートの選手の動きだよ。

でも危ないからハンドルから手を離しちゃだめだよ。

7 ぐるぐるスピン



- ・姿勢を変えてパーに抱きつくようにすると回転が速くなり、手を伸ばし腰を外に突き出すようにすると遅くなる。(角運動量の保存)

回っているテーブルに、ボールやリングを静かに置いてみよう。どんな置き方をしたら、外にとび出さなかったかな？

8 回転のふしぎ



- ・ターンテーブルの上に物を置くと遠心力によって外向きの力を受ける。遠心力は外側ほど大きいので中心寄りに物を置くと飛び出さない。
- ・リングを転がすとき指で直立させて上手く回転させてから指を離すとジャイロ効果で倒れずにその場で回転し、しばらく飛び出さない。

あくしゅを求めた5つの手の中で、一番びっくりしたのはどの手？ その手はどんな秘密があったかな？

1 あくしゅ

- ・弱い電流が流れてビリビリする手
- ・握ったところが体温で温まり色が変わる手
- ・顔面鏡によって台の下にある手が見えているので、つかめない手
- ・モーターによって振動し、震える手
- ・機械の仕掛けによって握り返す手



ステージの上を歩いて移動すると、ステージの上に投影された映像も動きに合わせて変化するね。どうして動きに合わせた映像が映されるのかな？

2 ふしぎなステージ

- ・ステージにはたくさんの小さな穴が開いているが、この穴には光センサーが埋め込まれていて人の動きを感知している。
- ・この情報をコンピューターで処理して、動きに合わせた映像を作り、プロジェクターに送ってステージに映し出している。



-2-

空気口の上に浮いているボールは、ゆらゆらしているのに横に落ちたりしないね。なぜなんだろう？ 空気の流れを想像してごらん。

9 空気のふしぎ

- ・空気はボールにぶつかるとうボールのまわりを包み込むように流れて上方に抜けるのでボールは横にこぼれない。(詳細は流体の科学)
- ・ボールが浮いているのは空気がボールを持ち上げる力とボールにはたらく重力がつりあっているからである。
- ・ボールの上方に手をかざすと、ボールの上に抜ける空気の流れが邪魔されるのでボールが下がる。



エアバズーカの太鼓をたたくとまどがたおれるね。太鼓からは何も出ていないように見えるけれど、なぜまどがたおれるんだろう？

10 エアバズーカ

- ・太鼓の両側を勢いよく叩くと中の空気がドーナツ状の渦輪(うずわ)になって飛び出していく。渦輪は、勢いがあまり弱まらずにまっすぐ進んでいくので、遠くのまとも倒す。



-6-

たつまきを、あつという間に消す方法が2つあるよ。どんな方法だろう？

ヒントは、たつまきのでき方(できる条件)だよ。

3 たつまき

- ・たつまきのできる2つの条件は、
- ①中心に上昇気流(上に昇る空気の流れ)
- ②周りに回転するきつかけとなる空気の流れ
- ・竜巻を消すにはこれらの条件を邪魔すればよい。
- ①たつまきの中心に手などを差し込む
- ②たつまきのまわりを反対(右回り)に回る
- ・尚、回る空気の流れは、外側では遅くても、中心に近いほど速くなる(角運動量の保存)



迷路の中を進んでいくと体がふらふらしてきたんだ。どうしてだろう？

4 まくら迷路

- ・普段、人は視覚によって自分の立っている方向を確認している。視覚が効かない空間では平衡感覚や方向感覚が狂ってしまうことがある。
- ・少しでも光があれば目が慣れるが、真っ暗では時間が経っても視覚は戻らない。それを補おうと、聴覚や触覚など他の感覚は鋭くなる。



-3-

レールを転がるボールがどんどん速くなっていくのはどうしてだろう？

2つのボールを同じ場所から連続で転がしたらその間隔はどうなるかな？

11 ビッグウェーブ・スパイラルタワー

- ・ボールにかかる重力の分力が、斜面に沿って落ちようとする力としてはたつき続けるため、下に行くほど早くなる。
- ・位置エネルギーが運動エネルギーに変わるから(力学的エネルギー保存の法則)
- ・2つのボールの時間差は同じだが、速さが増す分、ボールの間隔は広がる。



ワンダーホールのボールの動き(軌道)は、転がる角度によってずいぶん違うね。穴のすぐ近くを通る軌道のときは、速さの変化はどうなってる？

11 ワンダーホール

- ・穴に近いほど曲面の湾曲が大きく、中心の穴に向かって引き寄せられる力が大きい。一方でボールは慣性の法則によって等速直線運動をしようとするので結果、穴のまわりで転がったボールは楕円運動をし、中心に近いほど早く、急な曲がり方をする。(重力場のモデルになる)



-7-

ライドの乗ってトンネルを進むと右や左に曲がったり下に落ちたりする感じがして、びっくり！
どうしてそんなふうに感じたんだろう？

19 おどろきスライダー

- ・人は主として視覚によって周囲の状況を把握していることが多い。
- ・トンネルの中では、壁面に白と黒の縞模様があり、ストロボの光を点滅させながらライドが進むので、これらの要素を脳が間違えて状況判断し、上下運動や速さ変化、静止といった錯覚を体験できる。(実際のライドは水平面でゆっくり動く)



光るライトが変わると見ている絵の色も変わるよね。なぜだろう？

21 光のマジックシアター

- ・太陽光は大雑把に分けると赤・青・緑の光(三原色)が混ざって白色光になっている。
- ・普段私達が目に見ている物体の色は、白色光の成分のうち、その色が反射されて目に入るからである。(赤い物体の表面では赤色だけが反射され、他の色の光は吸収されるから赤く見える。)
- ・光源の光が白色光でない場合、本来反射していた色が光源の光に含まれていない場合があり、その場合本来の色が表現されなくなる。



ブレーキペダルをふんだりレバーをひいたりすると車輪が遅くなったり止まったりするよね。
どんな力がはたらいているのかな？

13 ブレーキゲーム

- ・自転車や自動車、電車等のブレーキは、動いている物体のもっている運動エネルギーを摩擦の力で熱エネルギーに変えて少なくし、速さを減少させている。
- ・摩擦の力は摩擦面に垂直にはたらく力の大きさに比例して大きくなる。



はらはらウォールに使われている磁石は 15 秒ごとに S 極と N 極に入れ替わったね。どうして瞬時に極が入れ替わるんだろう？

14 はらはらウォール

- ・はらはらウォールの磁石は、銅線をたくさん巻いてコイルにし、中に鉄芯を入れて電流を流して強力な電磁石を作っている。そして 15 秒ごとに電流の向きを変え、S 極と N 極を入れ替えている。



リコーダーから出る音の高さは、パイプの長さとの関係があるのかな？

30 エアーサウンド

- ・空気ポンプでリコーダーの吹き口に空気を当てると、リコーダーについている共鳴管の長さによって違う高さの音が出る。
- ・パイプ(共鳴管)が長いと共鳴する音の波長が長いので周波数は小さくなり、低い音になる。(吹き込まれる空気が強いとオクターブ高い倍音が出るので、やさしくハンドルを押した方がきれいな音が出る。)



もしもし管を使うと遠くの友達の声がよく聞こえるよね。どうしてかな？

10F★ ももしし管

- ・声が管の外に出ないため、音が弱まらずに管内を伝わり、離れた所にいる人の声クリアーに聞こえ、船舶等の船内通信の手段として実際に使われている。(伝声管)



流れる光の中に入ると、体が回り出したり浮いたりする感じがしたんだ。どうしてだろう？
横に立っている人が消えてしまうのはなぜだろう？

26 さっかくスクリーン

- ・人は視覚からの情報で自分の状況を判断することが多いため、無数の光が回転する部屋で一点を凝視すると、光が止まっていて自分(部屋)が動いているように認識してしまう。
- ・注視した所や動く光に注目するため、周辺部の静止物に対しては意識が薄くなり、見えなくなる。
- ・また、眼球中の網膜には盲点という光が感じられない部分があり、ここに映った物は見えなくなる。



光の三原色は青、緑、赤で、この3つのライトを組み合わせるといろんな色ができたね。黄色を作るには何色を混ぜたらよかったかな？

31 イロイロシャドー

- ・天井の3つのライトは、位置がずれているので影の位置もずれてできる。手や物で光を遮ると、影はその色のライトの光が届いていないので残りのライトによる色が見える。
- ・黄色が表れるのは、青の影の部分で、緑と赤が混ざった部分ということである。



ぼう よこ くうちゅう え み
棒を横にふるだけで空中に絵が見えるよね。
どうしてだろう？

15 空中スクリーン

・人の目に映ったものは残像として一瞬目の中に残る。狭い棒に映ったものも残像として残っており、その棒が連続して動くことで徐々に残像がつながり、1枚の絵のように見える。



てん へや うご
ストロボが点めつする部屋では、どうして動きが
コマ切れに見えるんだろう？

15 ストロボマジック

・動きはコマで表現できる。コマの間隔が短ければ連続で映すことによって動画が滑らかな動きに見えるが、ストロボの間隔が長いと、真っ暗なはずの時間も残像の映像が見え、動きはコマ切れに見える。



-10-

りょうて ぼう にぎ かたがわ わく なか み て
両手で棒を握って、片側から枠の中を見て手を
動かすと何か変な感じがするね。何でだろう？

27 じれったい手

・左側から鏡をのぞき込むと鏡に左手が映るが、視覚的には右手のように感じている。この状態で右手と左手で違う動きをすると、右手の動きの情報と目で見えている情報にずれが生じるので、不思議な感覚が生じる。



ある うご
さかさメガネをつけると、歩いたり動いたりするのが
思ったようにできなくなったね。どうしてかな？

27 さかさメガネ

・さかさメガネの中にはプリズムと鏡が入っており、上下が反対に見える。
・体が感じている向きの情報が目から入る情報と違うため、脳が混乱して不思議な感覚に陥る。例えば、床のボールを拾って箱に入れる、椅子に座る、目標に向かってまっすぐ歩く、小さな点を指さす等がうまくできなくなったりぎこちなくなったりする。



-14-

じぶん うみだした エネルギー
リプレイディスプレイで自分の生み出したエネルギーの量が確認できたかな？

17 エナジーすべり台

・入り口の椅子で体重が計測され、すべり降りる時にセンサーが速さを計測しているため、生み出した運動エネルギーが計算されて表示される。
・運動エネルギーのもとになっているのは滑り降りる直前の位置エネルギーであるが、すべてが運動エネルギーに変換されるのではなく、熱エネルギー等になって逃げてしまう分もあるので位置エネルギー>運動エネルギーとなる。



はや まわ
どうして、ドラムを速く回すとランプがたくさんつく
んだろう？

18 グルグル発電マシン

・ドラムを回転させて中心の軸を回すとチェーンを通して発電機が回り、電磁誘導現象によって誘導電流が発生し、ランプが点灯する。
・ドラムが回る運動エネルギーが電気エネルギーに変換されるのでドラムを速く回すほどたくさんの電流が発生し、たくさんランプがつく。
・このマシンは、ピーク時の発電量でも 2.5W 程度で、摩擦等による変換ロスが大きい。



-11-

み へや なか うご にんぎょう
のぞきあなから見ると、部屋の中を動く人形の
大きさが変わって見えるね。何が関係している
のかな？

27 ゆがんだ部屋

・正式名称は「エイムズの部屋」。普通は近くのもの大きく、遠くのものは小さく見える。奥の壁は右側にいくほど高さが低く、床も右側にいくほど奥行きが短くなっている。しかし、のぞき穴から片眼で見ると、奥行きがわからないため普通の四角い部屋に見える。奥の壁に沿って人形を移動させると、見た目には横に移動しているだけだが、実際には前後にも移動しているため、人形の大きさが変化したように見える。



む こえ だ おな たか こえ だ
マイクに向かって声を出したとき、同じ高さの声を
出し続けると、テーブルの上の砂が震えて同心円の
模様ができたね。何でだろう。

29 おしゃべり砂もよう

・マイクに向かって出した声、テーブル下にあるアンプで増幅されて中心にあるスピーカーから出力され、テーブルの金属板を振動させている。このとき、中心からの振動と端から跳ね返ってくる振動が重なることで、振動が強い部分と弱い部分ができる。この振動の強さの違いにより、振動が強いところの砂が弱いところに移動し、同心円のような模様ができる。



-15-

ひかり
白い光がパイプの水の中をとおると空気中を通った光
くら なにいろ
に比べて何色になったかな？ それはどうして？
おな りゆう あお うみ そら
同じ理由で青いのは、青い海か青い空かどっち？

8F 海の中の色



- ・自然光（太陽光）はいくつかの色の光が混ざって白色になっている。水中を通過すると、赤色の光は吸収されるので青色の光が残って青く見える。青い海はこのためである。
- ・空が青いのは、大気中を太陽光が通過するときに青色の光は散乱しやすいためである。したがって大気を長く通過した太陽は赤く見える。

名前

かがみ む か じぶん む
鏡の向きをどのように変えたら、自分が向きたい
ほうこう こうせん はんしや
方向に光線を反射させることができるのかな？

32 カクカクビーム



- ・光源から出た緑色のレーザー光線は、複数個所に配置された向きが変わる鏡や壁に付いている鏡で反射させることができる。
- ・鏡を使って光線をゴールに導く体験を通して、光の直進性と鏡による光の反射の法則（入射角と反射角は等しい）を学ぶことができる。

おんそく こうそく かい とお
音速モードと光速モードで、1回のジャンプで遠くま
とうたつ
で到達できたのはどっちだった？

33 びよんびよんチャンピオン

- ・サークル内でジャンプをすると、その滞空時間に音速（340.29m/秒）あるいは光速（299,792 km/秒）を乗じて移動距離が計算され、目的地に近づいていく。
- ・音速は生活経験上、とても早く感じるが、音速と光速では比較にならないほど光速の方が速い。



メモ

じぶん そうち とうしゃ みどり ひかり ほし
自分の装置から投射した緑(オレンジ)の光が星
マークにあたっている間は自分の声(音)がスピー
カーから出ていたね。何が声を伝えたんだろう？

34 もしもしライト

- ・この展示物は、可視光線を使って離れた場所に声や音を伝える光通信技術が使われている。
- ・送信側では音の信号を光の非常に高速な点滅に変え、受信側では光の点滅を音の信号に変えている。
- ・光ファイバーを使った光通信は、高速に大量な情報を伝達する手段として利用されている。



しょうがいぶつ かべ なみ はし
障害物の壁に波がぶつかったとき、壁の端では、波
はどんな進み方をしたかな？

35 ドラムでドンドン

- ・波には「回折」という性質があり、壁に当たった波は壁の端で裏側に回り込むように広がって進む。
- ・電波塔等から発信した携帯電話やラジオの電波がピルの裏側に届くのもこの「回折」のためである。
- ・波の性質として「反射」「干渉」も知っておきたい。



メモ

おと へ や ずじょう いどう
ふしぎな音の部屋では、頭上をヘリコプターが移動
する等の臨場感が非常に強く感じられたね。どうし
て臨場感あふれる体験ができたのかな？

37 ふしぎな音の部屋

- ・無響室で真っ暗なため、聴覚が鋭くなっているところに、室内の13個のスピーカーからサラウンドシステムの音(位相をずらしてエコーをかける、音量や高さを変える)がダイレクトに体験者の耳に届くので臨場感あふれる体験ができる。



かいてん いきお うえ と
プロペラは回転すると、勢いよく上に飛んでいくね。
なんでプロペラは回転すると飛ぶのかな？

39 くるくるプロペラ

- ・プロペラは回転面に対して角度をもって固定されている。プロペラが回ることによって空気を下に押し下げる(作用)ので、その反作用でプロペラは上へ上がる。



メモ
