

# <<< 3 F 『科学・体験の階』 >>>

## 1 弦のないハーブ

見えない弦をはじくと、音がします。

音がするのは（ ）の性質による。  
ハーブの上の穴から常に目に見え（ ）光が  
出ている、その光を指でさえぎると、下の  
（ ）が反応して音が出るというしくみ  
になっている。



## 2 マジックミラー

目の前に立つと、太ったりやせたりした不思議な  
像が映し出されます。

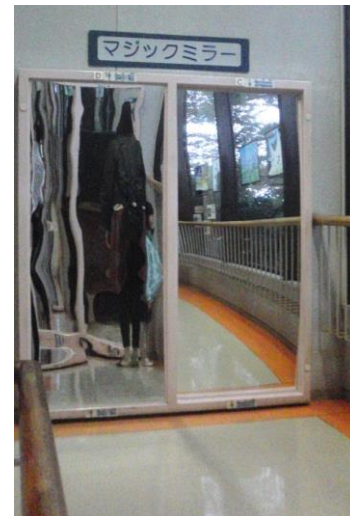
太ったりやせたりして見えるのは、  
（ ）からである。

4種類の鏡の形を書いてみよう。

①太って見える鏡

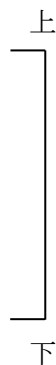
②やせて見える鏡

左  右      左  右



③背が高く見える鏡

④背が低く見える鏡



### 3 メロディフェンス

フェンスの管を爪などで軽くたたくと、高さが違った音が聞こえてきます。

フェンスの音の高さは、( )で決まる。  
フェンスが長いほど、音は( )、フェンスが短い  
ほど、音は( )。  
目には見えないが、音が高いのは、フェンスが振動する  
速さが、短いほど速くなるからである。



### 4 自転車発電

ペダルをこぐことによって発電をします。

電気をつくり出すことを( )という。  
左のパネルの数字は( )を表す。ペダルを速く  
こぐほど数字が( )なる。このとき、より  
( )電流が流れている。  
右のパネルの数字は( )を表す。ペダルを速く  
こぐほど、( )。



## 5 反重力の鏡

2枚の鏡のつなぎ目を見て足を上げると、体が宙に浮いているように見えます。

①の方を向いて右手をあげると、鏡の中の自分は  
( )手をあげているように見える。これは、普  
段使っている鏡と同じ見え方である。

②の方を向いて右手をあげると、鏡の中の自分は  
( )手をあげているように見える。これは、鏡で( )回反射した自分の姿を見ているか  
らである。

③の方から見て左足をあげると、( )ように見える。これは、( )  
)である。



## 6 大型万華鏡

3枚の鏡に囲まれた中に入ると何人もの自分がうつる  
体験をすることができます。



万華鏡は光の( )を利用している。

右手を挙げると、

〔すべての自分の像が右手を挙げる  
右手を挙げる像と左手を挙げる像がある〕。 ←どちらかを選ぶ

それは、鏡で反射する( )がちがうからである。

## 7 電磁カタパルト

球を飛ばす角度や力によって、いろいろな運動の軌跡を確かめることができます。

鉄球が飛び出すと（ ）をえがく  
ように進む。物体の軌道は（  
）と（ ）  
で決まる。

角度を $40^\circ$ 、電圧を $25V$ にすると、  
（ ）色の段に球が飛ぶ。



## 8 ジャイロチェア

回転する物体にはエネルギーがあるので、ジャイロを傾けると不思議な力を体験することができます。

車輪を下から上の方向に回し、軸  
を両手で持っていますに座る。軸を  
持った右手を上（左手を下）  
すると、いすは（ ）回りに  
動く。左手を上（右手を下）  
すると、いすは（ ）回りに  
動く。これはまるで、自転車で左右に曲がる時のようである。

このような、物体の姿勢を乱されにくくするような現象を（ ）効果という。身のまわりでは（ ）などにみられる。



## 9 てこ

100kgあるおもりも、てこの力を利用すれば、簡単に持ち上げることができます。

いちばん楽におもりを持ち上げられるのは、( )番のロープである。なぜなら、てこの支点からロープの力点までの距離が最も( )からである。

③番のロープで100kgのおもりを持ち上げるには、( )の力が必要である。



## 10 車輪車由

外側と内側の取っ手では、持ち上げるときの力にちがいがあります。

いちばん楽におもりを持ち上げられるのは、( )番の取っ手である。なぜなら、輪軸の中心から取っ手の力点までの距離が、最も( )からである。輪軸のしくみは、( )のしくみと似ているといえる。

身のまわりで輪軸のしくみを利用しているものには、( )がある。



## 1 1 滑車

同じ重さのおもりでも、滑車の数、種類によって持ち上げるために必要な力が違うことが分かります。

3つのおもりは、どれも ( ) kg である。

①の滑車は、その位置で回り続ける ( ) 滑車である。おもりを持ち上げるには ( ) kg 分の力が必要である。

②の滑車は、動きながら回るので ( ) 滑車という。

おもりを持ち上げるには ( ) kg 分の力が必要である。これはおもりを ( ) 本のロープで引き上げることになるからである。しかし、おもりを同じ高さに引き上げるためには、ロープを ( ) 倍の長さだけ引かなければならない。

③では、  
・おもりを引く力 … ( ) kg 分の力  
・ロープを引く長さ … ( ) 倍の長さ となる。



## 1 2 宙に浮くボール

吹き出し口に軽いボールをのせると浮いています。空気の流れの不思議が体験できます。

ボールが浮き続けるのは、ボールのまわりの ( ) のためである。空気はボールを持ち上げる。また、ボールの側面を流れる空気によって、ボールには常に ( ) 力がはたらく。

オランダの ( ) は『空気などの流体の速度が速いところは、流体による圧力が小さくなる』と説明した。これによりボールが浮くしくみ、野球やサッカーのボールが ( ) しくみ、 ( ) が飛ぶしくみを説明することができる。これを ( ) の定理という。



### 1 3 静止衛星

静止衛星は地球の様々な情報を集めています。



地球から見て一点に静止して見える人工衛星を（ ）という。赤道上空およそ（ ）kmを、地球の自転と同じ周期で回転するため、上空に静止しているように見える。

地球を回る静止衛星には（

）などがある。

### 1 4 光のミキサー

光がいろいろなレンズを通ったり鏡で反射したりすると、不思議な進み方をします。

鏡に光を当てると、光は（ ）する。

平面鏡は、そのまま光を（ ）する。

凹面鏡は、反射した光を（ ）。

凸面鏡は、反射した光を（ ）。

透明ガラスに光が進むと、光は空気とガラスの境目で（ ）する。

波形の透明ガラスの一方から光を当てると、その光はガラスの中を（ ）しながら進む。この現象を（ ）といい、（ ）などに利用されている。



## 15 とれないボール

光の反射によって、まるでそこにボールがあるかのような像が見えます。



目の前のボールは、凹面鏡で（ ）した光が1点に集められてできたものなので、取ることができない。本物のボールは（ ）にある。

凹面鏡によってできたボールの像は、（ 実像 虚像 ）である。

## 16 光の進み方

レーザー光線を利用して光の反射や屈折を調べることができます。

光が鏡などの表面ではね返ることを、光の（ ）という。光がレンズやプリズムによって進む方向を曲げられることを、光の（ ）という。

レーザーの光を人形に当てるためには、角度変更平面鏡から（ ）、（ ）を通るようにすればよい。





## 17 光の速さ

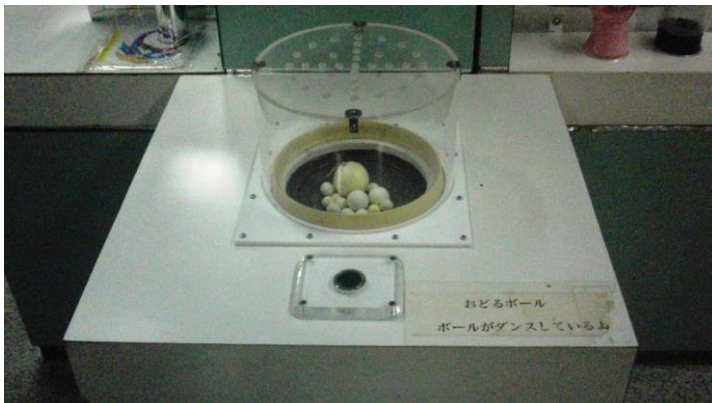
光の速さを、パネルによって説明しています。

光は1秒間に約( ) km進む。  
これは地球を( )する  
のと同じ距離にあたる。  
人類で初めて光の速度を測ったのは、  
天文学者の( )である。  
彼は( )を  
利用して光の速度を測定した。



## 18 おどるボール

音は振動によって発生しています。スピーカーのコーンが動くようすがよく見えます。



ボタンを押すと、下のスピーカーから音が出る。音が出るのは、スピーカーが( )しているからである。  
スピーカーの音が聞こえるのは、音の振動が( )を伝わって( )に届くからである。

## 19 伝声管と糸電話



管の口に向かって話をする、離れたところの人と話することができます。

赤や青の口につながっているのは伝声管で、長い管につながっている。管の中の( )が、音を伝えている。

緑の口につながっているのは糸電話で、( )が音を伝えている。

## 20 ビンビン板

箱に自分の体をべったりとつけると、音の振動のようすを体を感じるすることができます。

音はふつう、空気が伝える振動が鼓膜に届くことで聞こえる。耳をふさいでビンビン板に体や頭をつけてみると、( )のような音が聞こえる。



特に、骨の振動によって音が聞こえることを、( )という。

## 21 2つの波

波には縦波と横波があることが分かります。



手前のレバーを回転させてできる波は（ ）波である。右側のつまみを押し出してできる波は（ ）波である。縦波と横波を比べると、伝わるのが速いのは（ 縦波 横波 ）である。地震が起きると、はじめに（ 縦波 横波 ）による小さきなゆれが起こり、後から（ 縦波 横波 ）による大きなゆれが起こる。

## 22 電車運転台

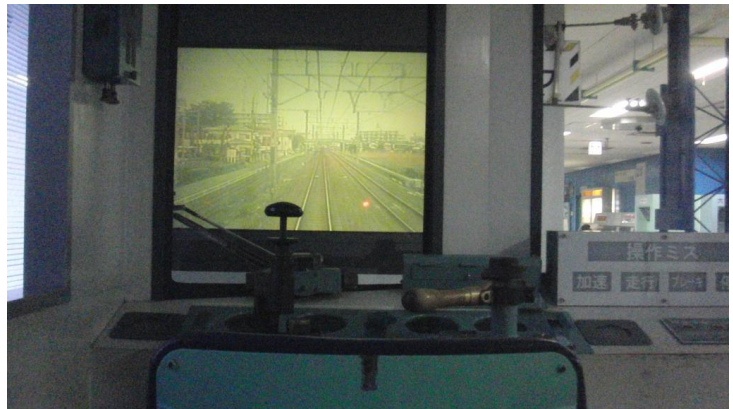
## 24 電車運転シミュレーション

鉄道会社から寄贈された、実物と同じ電車の運転台です。運転席に座って、運転ビデオによる電車運転体験や電気の学習ができます。

3番を押してみよう。

通過する駅は（ ）駅、  
（ ）駅、（ ）駅である。次は（ ）駅である。すれ違う電車は（ ）本である。

大袋駅からせんげん台駅までは、（ ）秒かかる。距離は1080mあるので、この電車の速度は、およそ秒速（ ）mである。



## 23 電気と鉄道

## 25 リニアモーターカー

## 26 パンタグラフ

電車は発電された電気によって走っていることが分かります。また、鉄道の未来において、リニアモーターカーが期待されています。パンタグラフは、本物の電車の屋根についている、実物です。



電車が動くのに必要な電力は、送電線から車体の上部にある  
( ) に供給される。

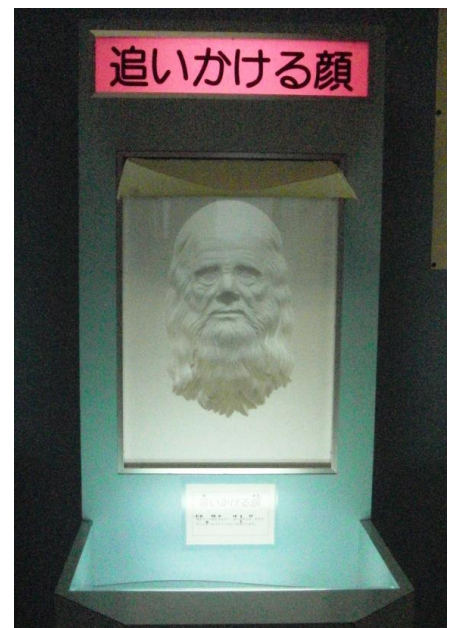
リニアモーターカーは、車体の下部や横にある ( ) の反発する力、引き合う力によって進む。  
線路との ( ) がないため、電車よりも ( 速い 遅い ) 。

## 28 追いかける顔

この顔を横に見ながら通り過ぎると、まるでずっと見られているような錯覚を感じます。

横目（又は片目）でこの顔を見ると、顔が ( )  
見えるようになる。その状態で前を通り過ぎると、顔が回転し、  
いつも ( ) ように見える。

これは、ヒトはくぼんだ顔を普段見ることがあまりないため、  
脳が普段よく見るふくらんだ顔であると解釈するという、目の  
錯覚を利用している。



## 29 光のマジックと三原色

光の三原色を加えあわせていくと、不思議な色になっていくことが体験できます。

太陽の光には ( ) ( ) ( ) の光が含まれている。

これらを ( ) という。

赤と青を混ぜると ( ) 色になる。3色すべてを混ぜると

( ) 色になる。光の三原色を使うと、すべての色の光をつくり出すことができる。



## 30 ゆれる窓枠

片目をつぶって回っている窓枠を見ていると、不思議な見え方をします。



ヒトは台形のものを見たときに、短い辺の方が向こう側にあるように見える傾向がある。

片目をつむって見たときに回転する台形の様子がおかしく見える（ゆれて見える）のは、台形の短い方の辺が（ 手前 奥 ）に来たときである。

### 31 太陽電池発電

光電池にライトを当てると、観覧車が回ったり、電車が動き出したりします。

ダイヤルをひねると、  
光の（ ）が変わる。  
すると、電車の速さが（ ）なる。  
このことから、光電池は光が強いほど、  
（ ）を多く作り出す（発電）  
ことがわかる。



### 32 陰極線

クルックス管の中で放電するようすが見られます。

クルックス管の中を（ ）にして高い電圧をかけると、  
真空放電が起こる。  
ボタンを押すとガラスに十字型の影ができるのは、（ ）  
極から何かが飛び出し、（ ）極に向かって流れているか  
らである。  
（ ）極から飛び出しているものを（ ）とい  
う。



### 33 回るたまご

電磁石の仕組みを利用して金属のボール（たまご）を回すことができます。

ボタンを押すと下のコイルに電流が流れ、4つの（ ）になる。4つの（ ）の磁力を順に変化させることによって、（ ）でできた卵は回転する。磁力の変化によって（ ）の卵に生じた電流を（ ）という。



### 34 大気圧に挑戦

真空にしたマグデブルグの半球を引っ張ることにより、大気圧の大きさを体験することができます。



ボタンを押すと半球の中が（ ）になる。中が真空になると、まわりの（ ）によって半球が押されるため、引っ張ってもはずすことができない。地球の地上では、大気圧は1 cm<sup>2</sup>当たり約（ ）はたらいっている。

### 35 光通信 (テレビ電話)

大量の情報を伝えるために、光通信を利用します。



光ファイバーは髪の毛ほどの細さのガラスやプラスチックでできた( )の中に光を閉じ込め、光の速さで情報を送る。  
スリットや指で光をさえぎると、( )たり、( )たりする。これは( )が画面や音の情報を伝えている証拠である。

### 37 コンピュータの歴史

### 38 コンピュータの頭脳

コンピュータのこれまでの発達を、ビデオで説明します。また、コンピュータの中のトランジスタやLSI等の精密電子機器を、顕微鏡で見ることができます。

コンピュータにトランジスタが使われ始めたのは、第( )世代( )年頃である。

<トランジスタを顕微鏡で見てみよう>



顕微鏡で トランジスタ→SSI→MSI→LSI→VLSI (超LSI) の順に見ていくと、部品  
の大きさは( 大き 小 )く、部品の数は( 多 少 )な ) くなっていく。このため、コン  
ピュータは( 大型 小型 ) 化し、処理できる情報量は( 増え 減 ) っていた。



## 39 2進法とコンピュータ

コンピュータが使っている2進法で、数を確かめることができます。



コンピュータはスイッチの「ON」「OFF」のように「1」「0」の( )で数字を表す。

次の10進数を、2進数で表してみよう。

3 → ( )

9 → ( )

14 → ( )

20 → ( )

## 40 超伝導

超伝導物質の性質や、期待される利用方法、その基本的な作り方を説明しています。



超伝導とは、電気の抵抗(流れにくさ)が( )になり、一度電流を流すと、( )現象である。

発熱をすることなく( 大き 小 さ )な電流を流すことができる。

超伝導が実現すると、( ) ( )  
などが可能になる。

## 4 1 リニア原理の模型

リニアが磁石どうしの引力や反発の仕組みを利用して進むことを体験できます。

N極とS極の間には（ ）力がはたらき、  
N極とN極の間には（ ）力がはたらく。

リニアモーターカーの動きを見ながらレバーをゆっくりと回していくと、車体の

N極が両脇の（ ）極に引き寄せられるようにして進むことが分かる。



## 4 4 風向と風速

コスモスの屋上の風のように、メーターで表されています。

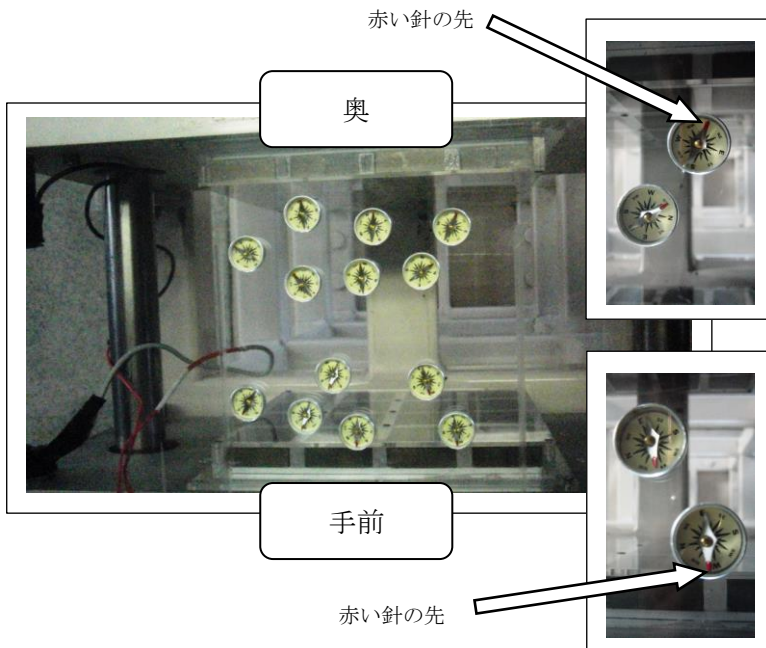


現在、コスモスの屋上では、（ ）の方位から、秒速（ ）mの風が吹いている。

※ N…北 S…南 E…東 W…西 を表す。

## 45 強力磁石

この磁石は反発する力が大きいので、力くらべをすることができます。



手前と奥の強力磁石は、それぞれ何極でしょう？

手前 ( ) 極

奥 ( ) 極

## 46 逆立つ髪の毛

同じ種類の静電気を帯びると互いに反発しあう性質を利用して、髪の毛が逆立ちます。



ゴムベルトの摩擦によって静電気が発生すると、人形の髪の毛は ( + - ) の電気を帯びる。生じる電圧は ( ) ボルトに達する。これによって髪の毛どうしが ( 引き寄せ 反発し ) あい、髪の毛が逆立つ。

最後にアルミニウムの棒が金属球にふれると、( ) ため、髪の毛が元に戻る。

## 48 エジソンコーナー

エジソンが作った電球をつけてみて、今の電球と明るさを比べてみましょう。

4つの電球の中で、

最も明るいものは、

( ) である。

最も消費電力が大きいものは、

( ) である。

エジソンは ( ) 産の竹を蒸し焼

きにして、( ) でできたフィラメントをつくり、電球を発明した。



## 49 科学教室活動展示コーナー

コスモスで活動しているクラブや科学教室の作品を展示しています。



展示されている作品の中で、コスモスのクラブや科学教室で作ってみたいものを3つ挙げてみよう。

( )

( )

( )