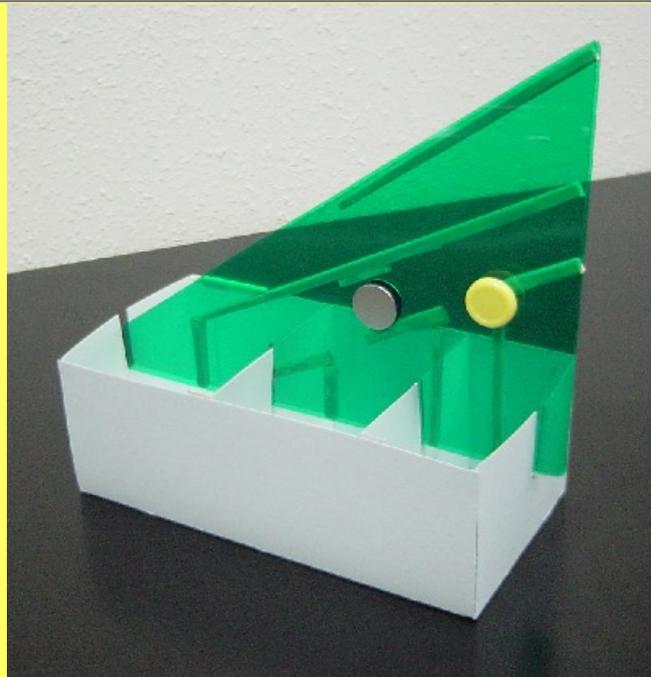


# 磁石で分別！リサイクルスライダー

三重大学大学院 名誉教授  
竹尾 隆



# 工作：磁石で分別！リサイクルスライダー

## 工作のねらい：

1. 子供達に磁気を利用した分別リサイクル（実際の分別方式とは少し異なります）の原理を理解してもらう
2. 理科で学んだ事柄を省エネルギーなど社会生活に応用するようにうまく工夫する楽しさを感じ取ってもらう

## 工作の概要：

模擬飲料容器の分別

スチール（座金・ワッシャ）

アルミ（1円玉）

プラスチック（チップ）

## 原理：

スチール：磁石による引力

アルミ：電磁制動によるブレーキ

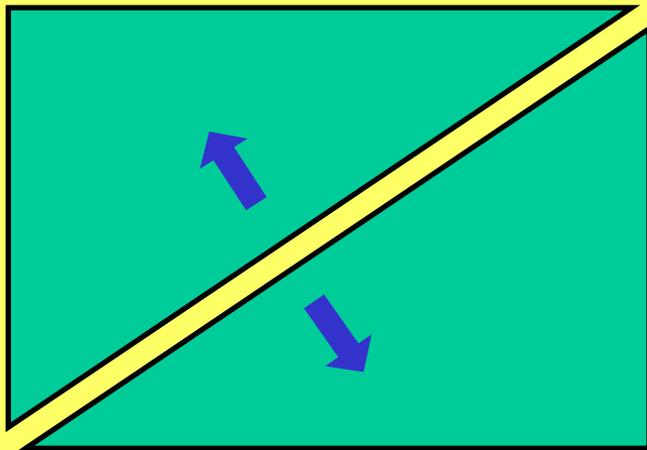
プラスチック：磁石の影響無し

## 完成写真

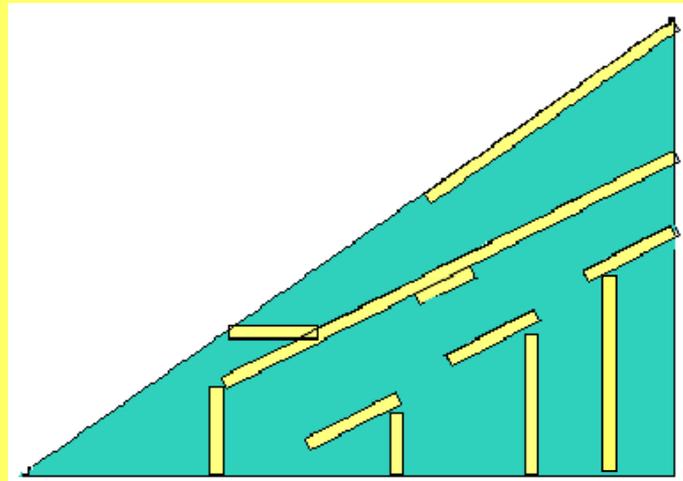


# スライダー本体作り

## 1. スライダーの壁作り

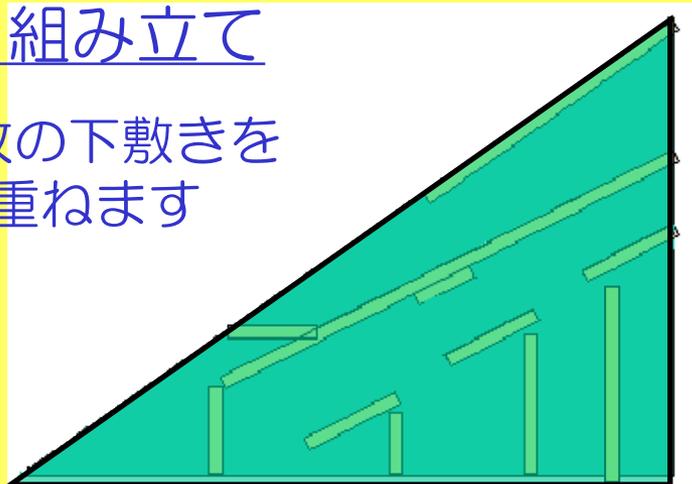


## 2. レールの取り付け

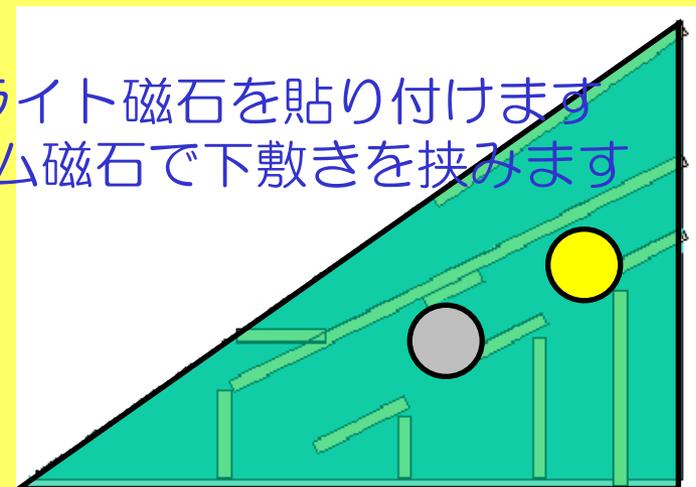


## 3. 組み立て

2枚の下敷きを  
重ねます

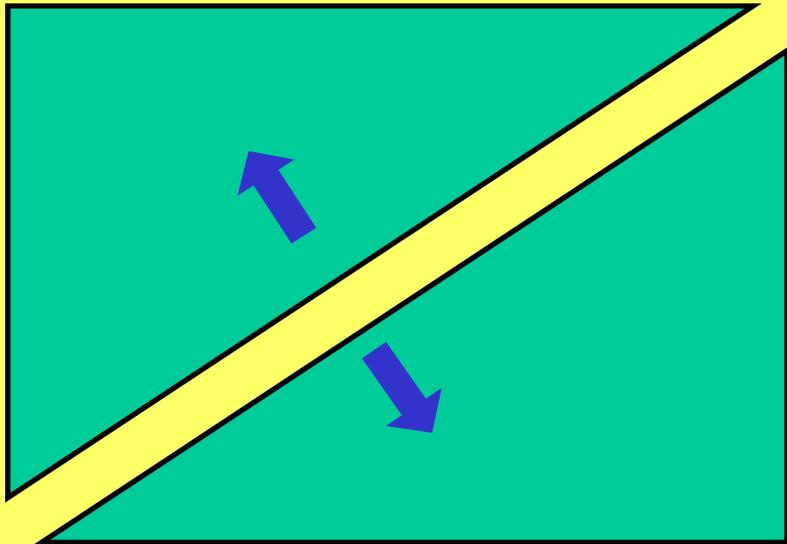


フェライト磁石を貼り付けます  
ネオジム磁石で下敷きを挟みます



# スライダー本体作り

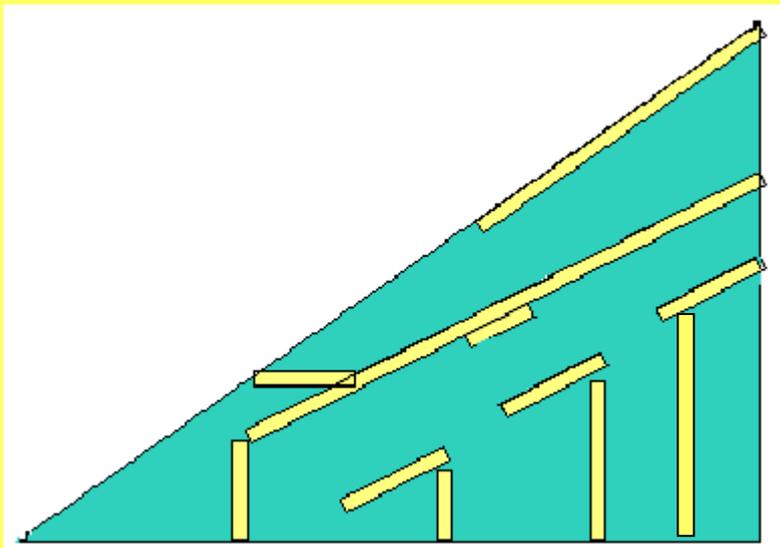
## 1. スライダーの壁作り



下敷きを対角線に沿って  
二つにはさみで切ります。

# スライダー本体作り

## 2. レールの取り付け



- 1) レールの型紙に下敷きをセロハンテープで仮留します。
- 2) 割りばしに両面テープを貼る。
- 3) ネオジウム磁石とフェライト磁石を貼る場所に油性ペンなどで印をする。

# レールの貼り付け位置

割り箸の長さは以下の通りです。

①から③は4cm

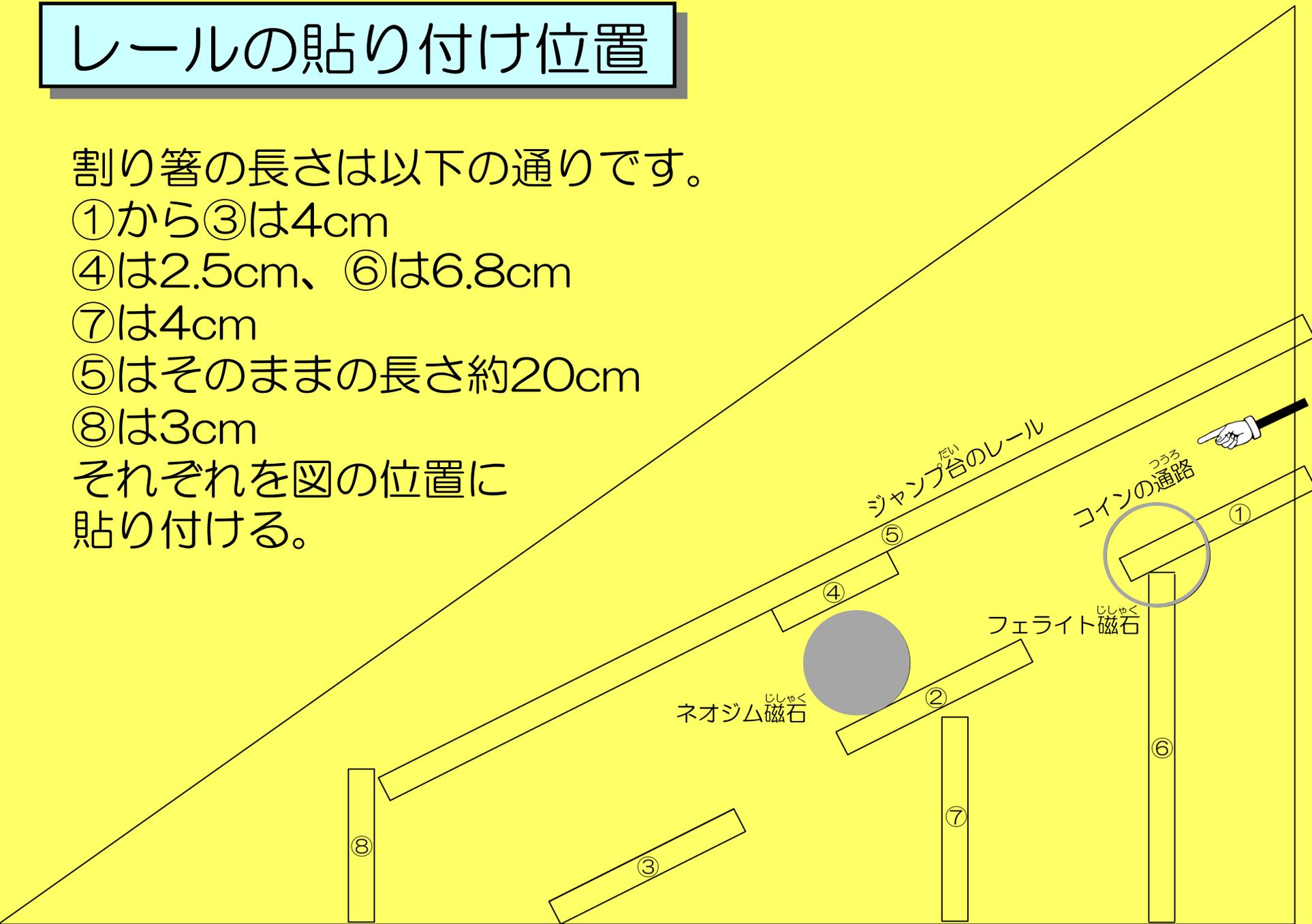
④は2.5cm、⑥は6.8cm

⑦は4cm

⑤はそのままの長さ約20cm

⑧は3cm

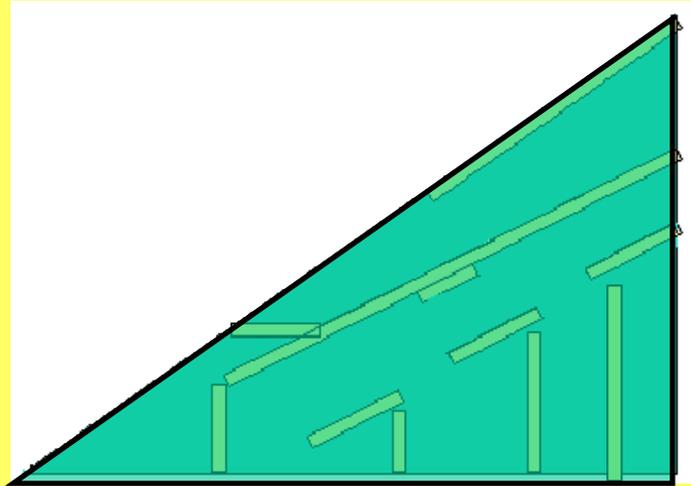
それぞれを図の位置に  
貼り付ける。



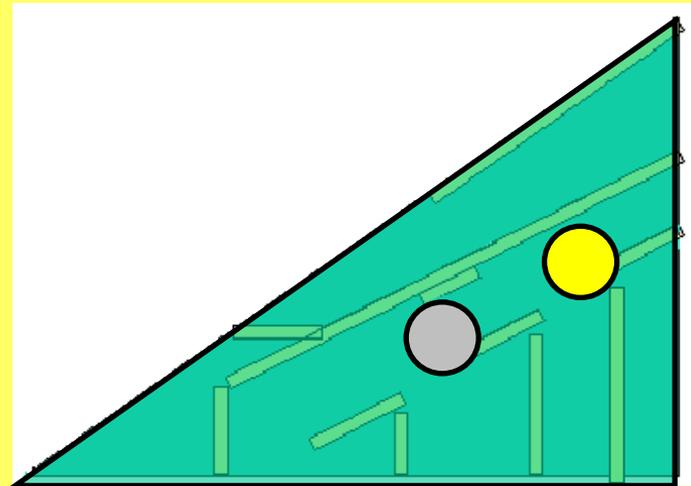
# スライダー本体作り

## 組み立て

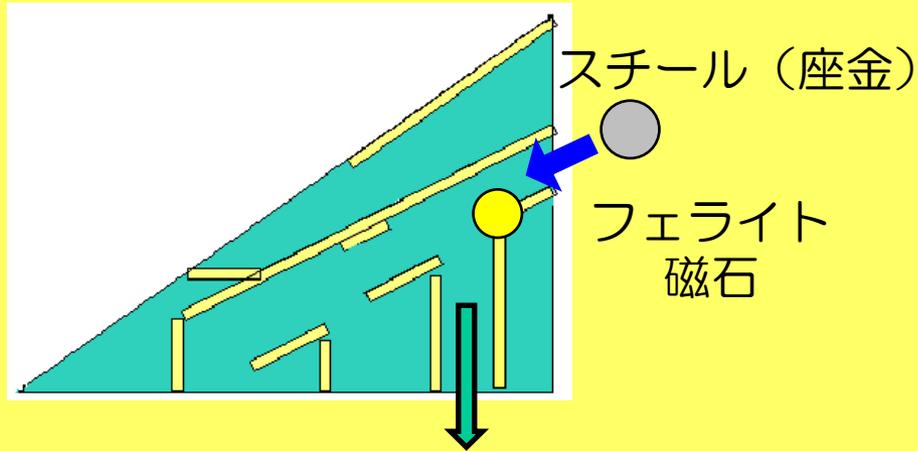
2枚の下敷きを  
重ねます



フェライト磁石を  
貼り付けます  
ネオジム磁石で下  
敷きを挟みます



# まず、フェライト磁石の場所を調整しよう

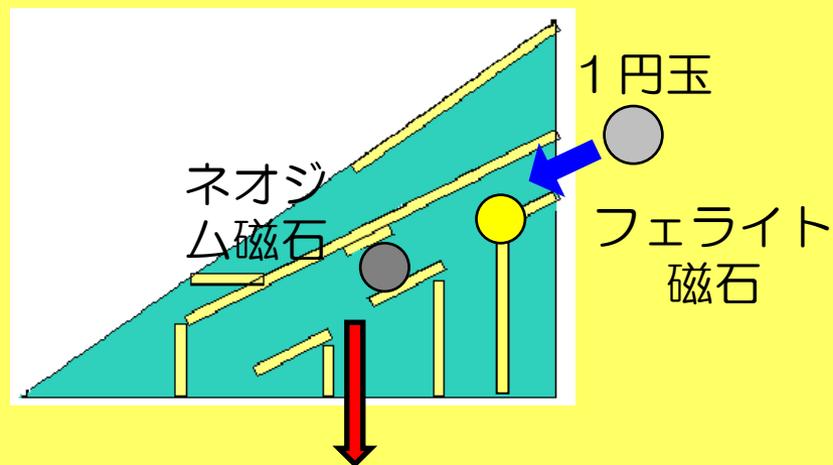


1. フェライト磁石を両面テープで重ねた下敷きに貼り付けます。
2. スチール（座金）をレールの上に転がしてみよう。

## ありそうな失敗事例（赤字＝対応策）

1. スチール（座金）の分別のとき、レール上でフェライト磁石にくっついてしまう→磁石の位置を少し下に下げる
2. スチール（座金）の分別のとき、フェライト磁石の前方下側にくっついてしまう→磁石下側の縦の割り箸を少し前へ

# 次にネオジウム磁石を試してみよう！



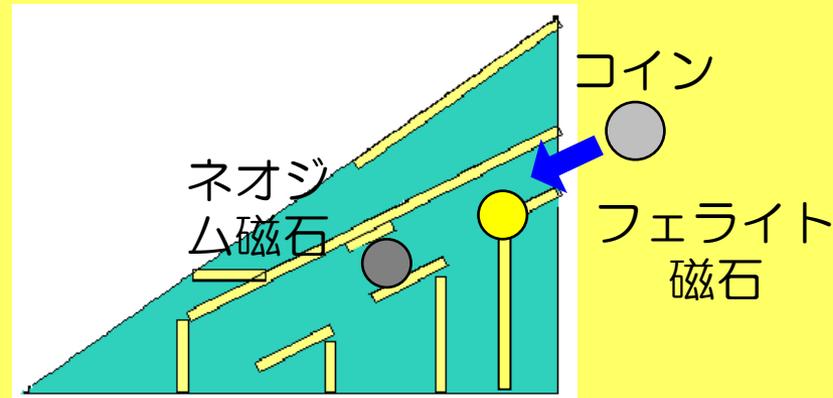
1. ネオジウム磁石で2枚の下敷きを挟んで図の位置に固定しよう。両面テープで貼り付けません。

2. アルミ（1円玉）をレールの上に転がしてみよう。

矢印の場所で落ちたかな？

磁石にくっついたり、通り過ぎたりしたら、ネオジウム磁石の位置をうまくいくまで上下左右に動かして、試してみよう。

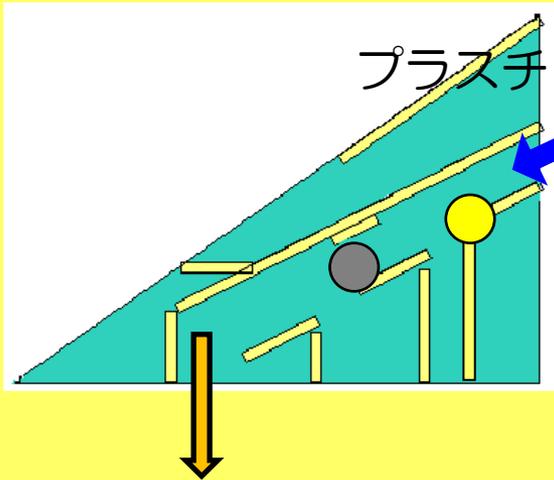
# 完成！試してみよう



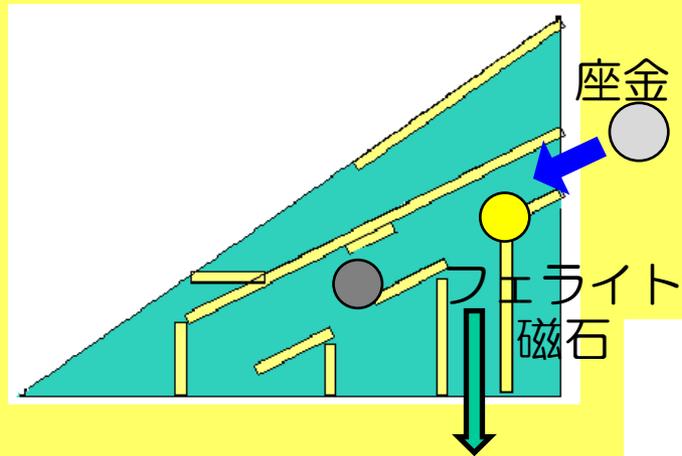
1. プラスチックコイン、スチール（座金）、アルミ1円玉を一つずつ、レールの上に転がしてみよう。
2. プラスチックコインが一番先まで転がり、スチール（座金）が一番手前で下に落ち、アルミー円玉はネオジウム磁石のところで落ちるでしょうか？

# うまくできたかな？

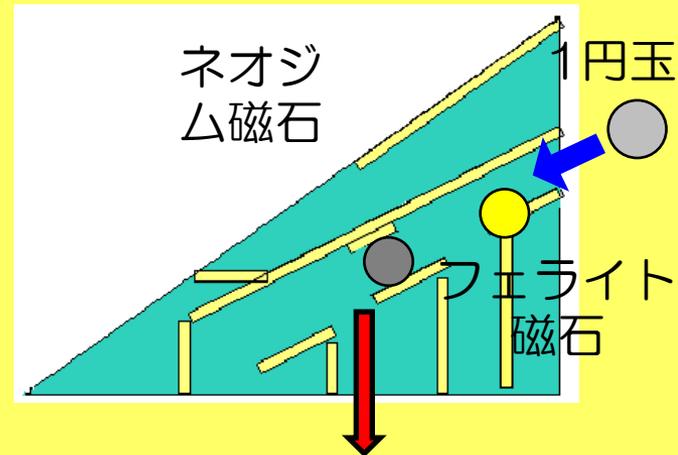
## 1. プラスチックの分別



## 2. スチールの分別 (フェライト磁石)



## 3. アルミの分別 (ネオジウム磁石)

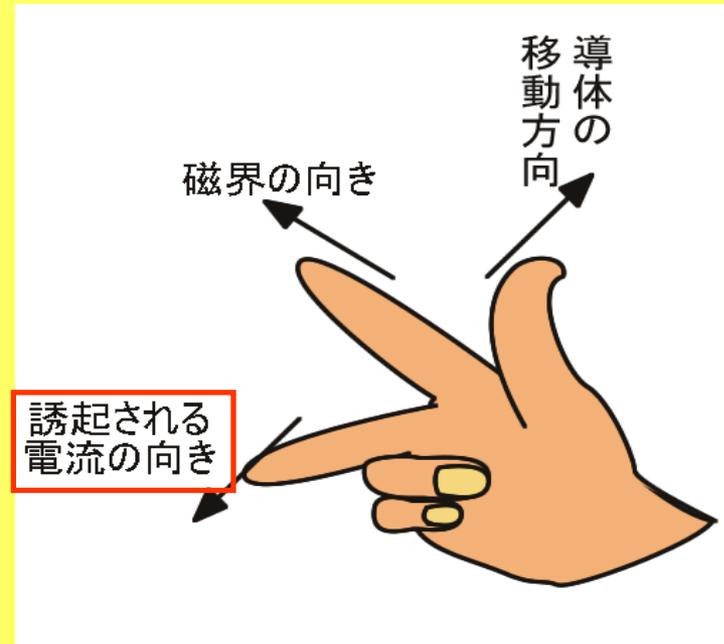
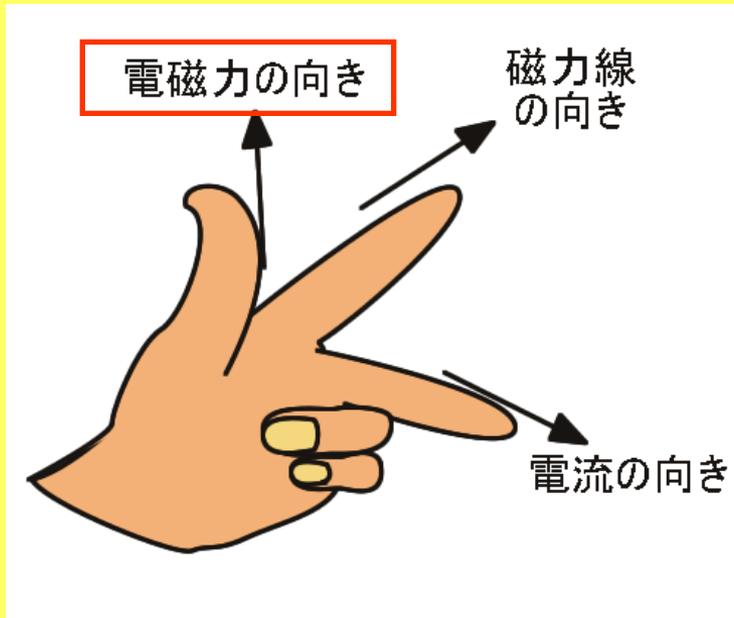


どうして、自動的に分別されるのか？

考えてみましょう



# フレミングの左手の法則と右手の法則



フレミングの**左手**の法則

磁界中で電流が流れる導体  
が受ける電磁力の向き

フレミングの**右手**の法則

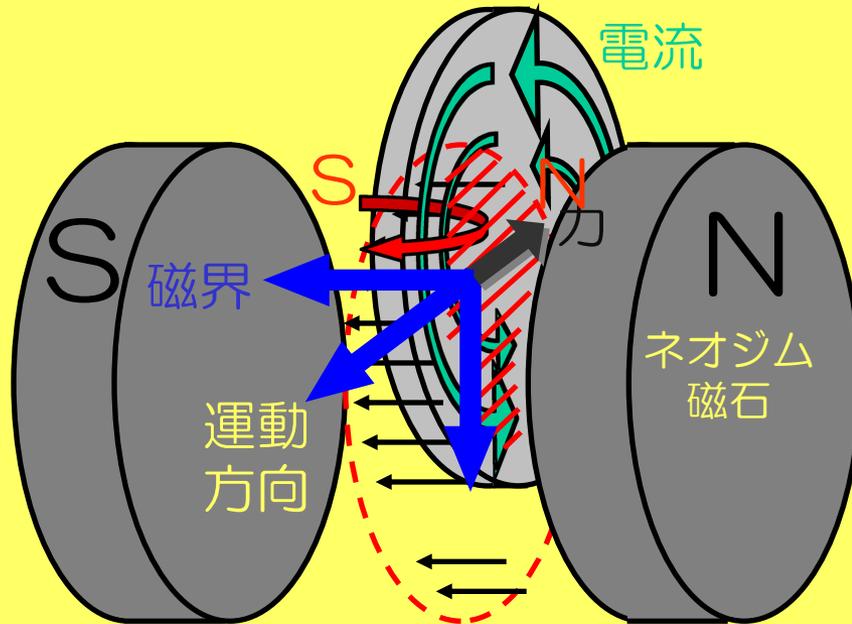
磁界中を移動する導体に  
誘起される電流の向き

# アルミ1円玉にブレーキがかかる理由（電磁制動）

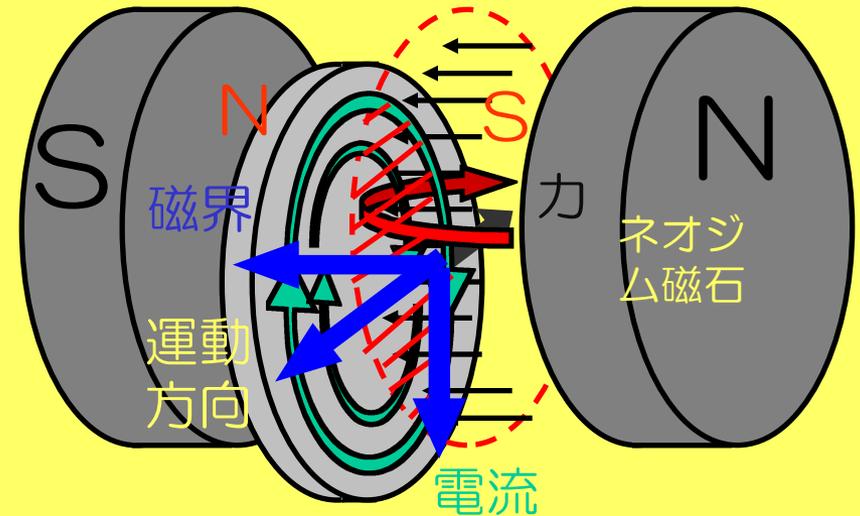
1. 1円玉が近づくととき：

赤斜線部分（1円玉をリング状導線の集まりと考えたとき、このリングとネオジウム磁石による磁界との重なり部分）を貫く磁束が増えるので、電磁誘導により（磁束が増えないよう逆向きに打ち消す磁束を発生させる方向に）うず電流が流れる（ の方向に磁力線を発生する）→1円玉を押し戻すような力（電磁力）が働く（N-N, S-Sの反発力）

2. 1円玉が遠ざかるときは逆（ N-S, N-Sの引力）



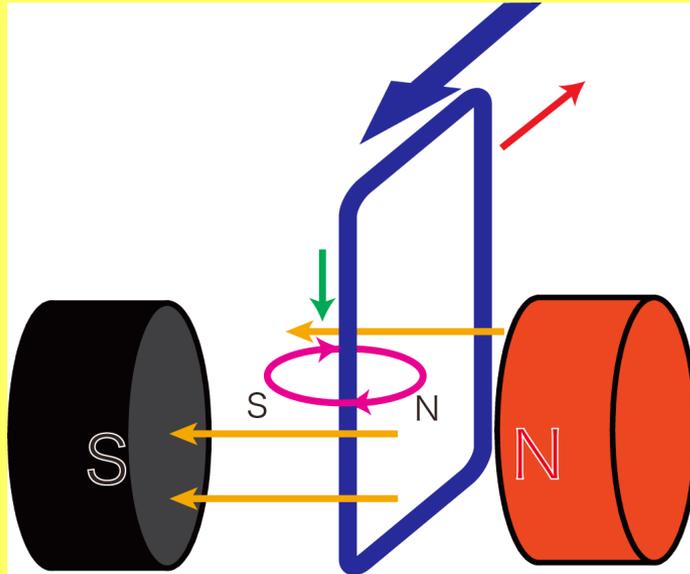
ネオジウム磁石に近づくととき



ネオジウム磁石から遠ざかるとき

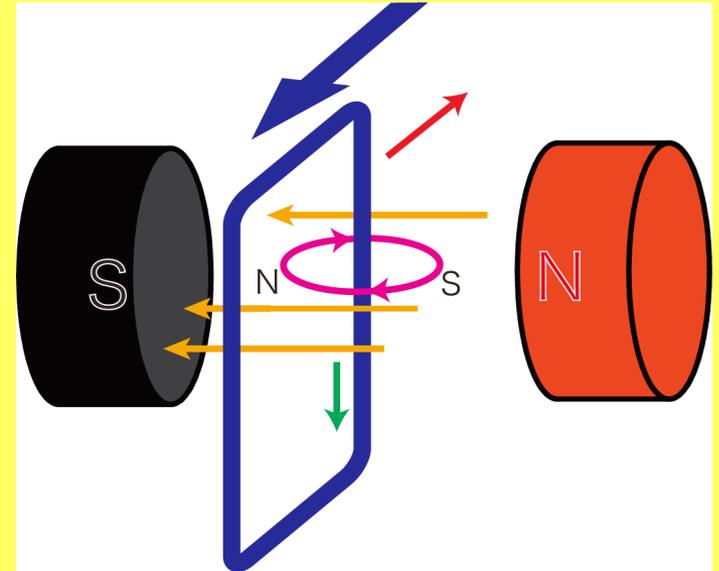
# アルミコインにブレーキがかかる理由（モデル）

## コイルが入る場合



- ← 磁石による磁束
- ← 誘起電流による磁束
- ← 誘起電流
- ← 運動方向
- ← 力

## コイルが出る場合



- ← 磁石による磁束
- ← 誘起電流による磁束
- ← 誘起電流
- ← 運動方向
- ← 力