

金属と磁石の落下時間の関係

東京都立戸山高等学校 SS 物理 2 年 増田 有依

動機

以前オープンキャンパスに行ったときに、鉄以外の金属に磁石を通すと自由落下よりも遅く落下することを知った。



金属の種類で落下時間が変化するのか気になった。

実験目的

- 金属の性質が磁石の落下時間に影響を与えているのかを調べる
- 金属の種類の違いで金属の中に落下させた磁石の落下時間が変化するのか調べる

仮説

- 金属の性質が落下時間に影響している
- 金属の種類違いで磁石の落下時間に変化が起こる
- 落下時間の変化には法則や関係性がある
- 磁石の引力の違いで落下時間が変化する

実験方法

道具

- 金属パイプ アルミ・銅 $15\phi \times 1.0 \times 100$
- ネオジム磁石 球形 10ϕ 580mT/5800G
- 直方体 1.30kg 8ϕ t5
- 0.60kg 8ϕ t2
- ポリカーボネイトパイプ $13\phi \times 1.1 \times 100$

実験装置

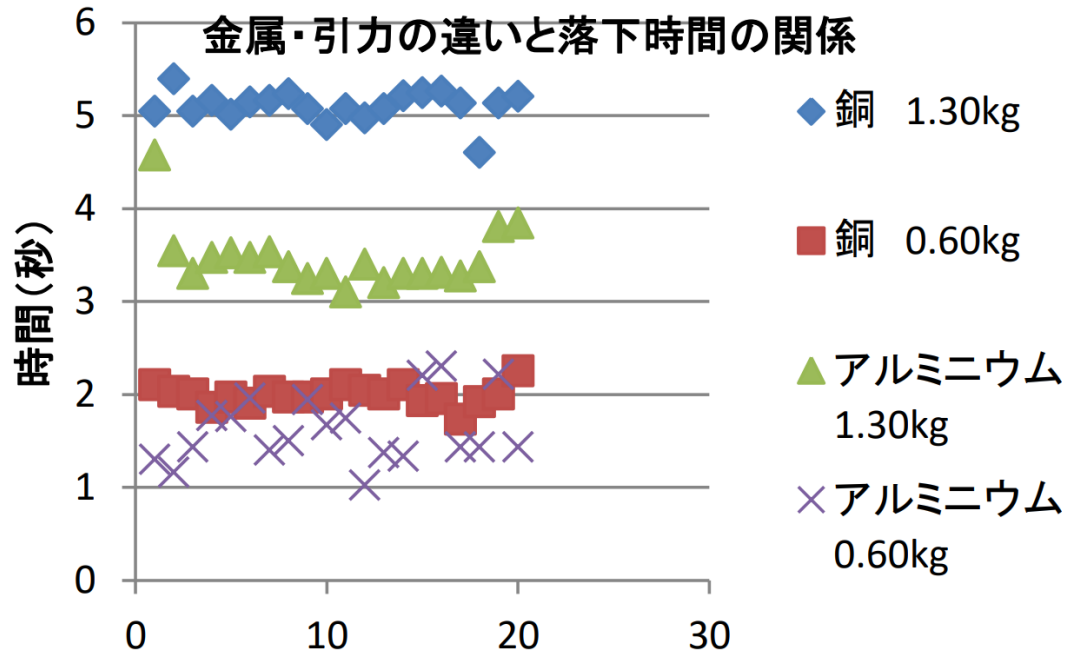
写真のように鉄製スタンドに金属パイプを固定させる



方法

- ①金属パイプの中に手で磁石を自由落下させる
- ②スマートフォンのストップウォッチカメラというアプリを使用して時間測定をする

結果①

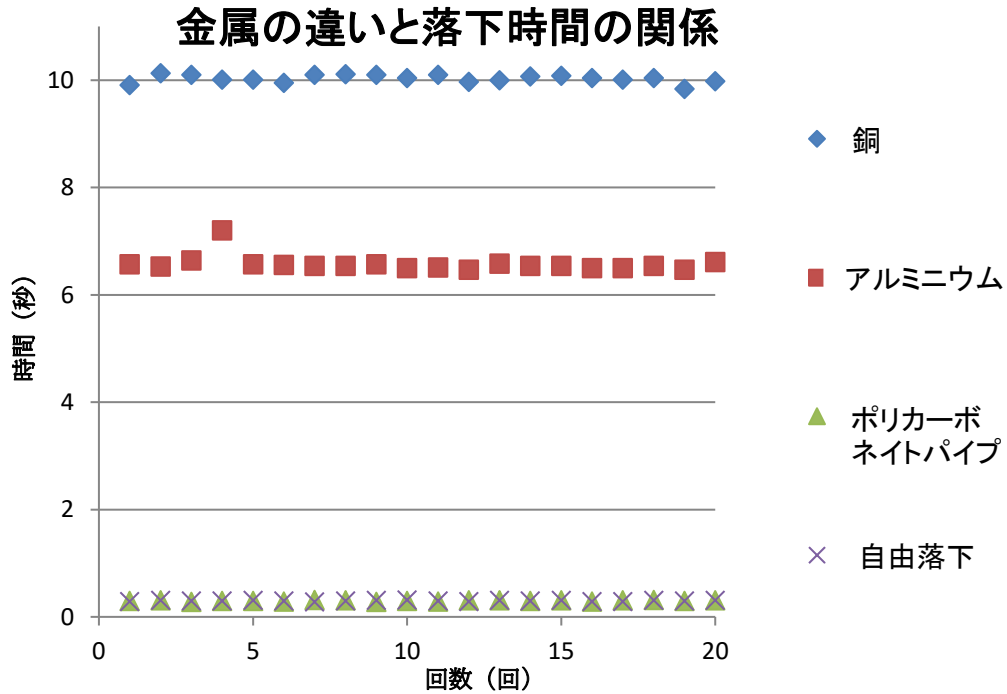


• 磁石と金属の間の**引力の違い**で**落下時間は変化する**

それぞれの実験方法の平均時間

- 銅 1.30kg 5.10秒
- 銅 0.60kg 1.99秒
- アルミニウム 1.30kg 3.46秒
- アルミニウム 0.60kg 1.61秒

結果②



▶ **金属の性質**が落下時間に影響している

▶ 金属の種類の違いで磁石の落下時間に変化が起こる

それぞれの実験結果の平均時間

- 銅 10.0秒
- アルミニウム 6.57秒
- ポリカーボネイトパイプ 0.30秒
- 自由落下 0.30秒

考察

- ▶ 同じ金属パイプでの落下なら落下時間は磁石の引力が小さいほど短い
- ▶ 銅のほうがアルミニウムよりも磁石の落下時間が遅くなったことから、電気抵抗が低いほど磁石の落下時間を遅くさせるのではないか
(20°C 銅 $1.72 \times 10^{-8} \Omega \text{m}$ アルミニウム $2.75 \times 10^{-8} \Omega \text{m}$)
- ▶ 密度が大きいほうが落下時間が遅くなるのではないか

展望

- ▶ 影響を与える金属の性質を明らかにする。
- ▶ ほかの金属でも研究し、電気抵抗と落下時間に比例などの関係性がないか調べる
- ▶ ドーナツ型の磁石を用いて、落下しているときのうごきを観察する

参考文献

<https://www.fintech.co.jp/etc-data/kinzoku-teikouchi-data.htm>

金属の電気抵抗と温度計数

https://shingi.jst.go.jp/past_abst/abst/p/09/907/ryukyu4.pdf

電磁誘導現象を視覚的に 学ぶことができる理科教材

<https://wakariyasui.sakura.ne.jp/p/elec/dennji/uzu.html>

渦電流

<https://apollo-medical.co.jp/faq/#:~:text=>

アポロ医療器株式会社

ご清聴ありがとうございました