

## 【演示】 渦電流（導体板・導体管）の観察(実験書)

【目的】 アルミニウム管や銅板の近くを磁石が通過すると、電磁誘導によって渦電流が発生し、磁石の動きを止める力がはたらくことを観察する。

### 1 アルミニウム管を通過する磁石

【準備】 ネオジウム磁石球，アルミニウム管，比較のために同じ長さの亚克力管

#### 【観察】

- ①ネオジウム磁石球はアルミニウム管につかないことを確認する。
- ②ネオジウム磁石球を鉛直にした亚克力管内で落下させつつに落下することを確認する。
- ③ネオジウム磁石球を鉛直にしたアルミニウム管内で落下させ、なかなか落下しないことを確認する。

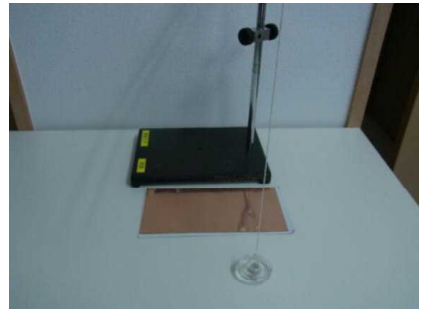


### 2 銅板上で減衰する磁石の振り子

【準備】 ネオジウム磁石，糸，スタンド，銅板，比較のための厚紙

#### 【観察】

- ①ネオジウム磁石は銅板につかないことを確認する。
- ②ネオジウム磁石の振り子を厚紙の上で振らせ、なかなか減衰しないことを確認する。
- ③ネオジウム磁石の振り子を振らせ下に銅板を差し込み、振動が急速に減衰することを確認する。



### 【考察】 アルミニウム管に生じる渦電流によるエネルギーの消費

【理論】 ネオジウム磁石の質量を  $m$ ，亚克力管およびアルミニウム管の長さを  $h$  とし， $h$  だけ落下してときのネオジウム磁石の速さを亚克力管の場合を  $u_A$ ，アルミニウム管の場合を  $u_B$  とする。渦電流から受ける力の仕事を  $W$  とすると，

$$(1/2)mu_A^2 - mgh = 0 \quad \dots \textcircled{1}$$

$$(1/2)mu_B^2 - mgh = W \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1}\textcircled{2}\text{より}, W = (1/2)mu_B^2 - (1/2)mu_A^2$$

【実験方法】 アクリル管とアルミニウム管を鉛直に立て，ネオジウム磁石を落下させ，質量  $m$  および速さ  $u_A$ ， $u_B$  を測定する。 $m = [\textcircled{1} \ 0.0040] \text{ kg}$   $u_A = [\textcircled{2} \ 2.95] \text{ m/s}$   $u_B = [\textcircled{3} \ 0.20] \text{ m/s}$

【結果】  $W = (1/2)mu_B^2 - (1/2)mu_A^2 = [\textcircled{4} \ -0.00173] \text{ J}$

$0.00173 \text{ J}$  が渦電流となって電気的なエネルギーに変わったと考えられる。

講座 ( ) ( ) 年 ( ) 組 ( ) 席 名前	共同実験者
( ) 月 ( ) 日 ( ) 曜 ( ) 限 気温 ( ) °C 気圧 ( ) hPa 湿度 ( ) %	

## 【演示】 渦電流（導体板・導体管）の観察(実験書)

【目的】 アルミニウム管や銅板の近くを磁石が通過すると、電磁誘導によって渦電流が発生し、磁石の動きを止める力がはたらくことを観察する。

### 1 アルミニウム管を通過する磁石

【準備】 ネオジム磁石球，アルミニウム管，比較のために同じ長さの亚克力管

#### 【観察】

- ①ネオジム磁石球はアルミニウム管につかないことを確認する。
- ②ネオジム磁石球を鉛直にした亚克力管内で落下させふつうに落下することを確認する。
- ③ネオジム磁石球を鉛直にしたアルミニウム管内で落下させ、なかなか落下しないことを確認する。

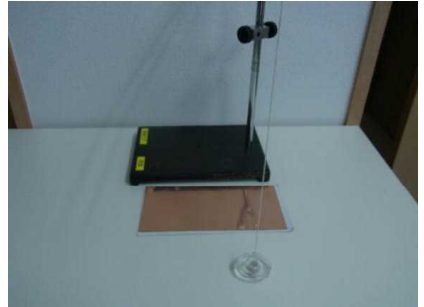


### 2 銅板上で減衰する磁石の振り子

【準備】 ネオジム磁石，糸，スタンド，銅板，比較のための厚紙

#### 【観察】

- ①ネオジム磁石は銅板につかないことを確認する。
- ②ネオジム磁石の振り子を厚紙の上で振らせ、なかなか減衰しないことを確認する。
- ③ネオジム磁石の振り子を振らせ下に銅板を差し込み、振動が急速に減衰することを確認する。



### 【考察】 アルミニウム管に生じる渦電流によるエネルギーの消費

【理論】 ネオジム磁石の質量を  $m$ ，亚克力管およびアルミニウム管の長さを  $h$  とし， $h$  だけ落下してときのネオジム磁石の速さを亚克力管の場合を  $u_A$ ，アルミニウム管の場合を  $u_B$  とする。渦電流から受ける力の仕事を  $W$  とすると，

$$(1/2)mu_A^2 - mgh = 0 \quad \dots \textcircled{1}$$

$$(1/2)mu_B^2 - mgh = W \quad \dots \textcircled{2}$$

①②より， $W = (1/2)mu_B^2 - (1/2)mu_A^2$

【実験方法】 アクリル管とアルミニウム管を鉛直に立て，ネオジム磁石を落下させ，質量  $m$  および速さ  $u_A$ ， $u_B$  を測定する。 $m = [\textcircled{1}] \text{ kg}$   $u_A = [\textcircled{2}] \text{ m/s}$   $u_B = [\textcircled{3}] \text{ m/s}$

【結果】  $W = (1/2)mu_B^2 - (1/2)mu_A^2 = [\textcircled{4}] \text{ J}$

講座 ( ) ( ) 年 ( ) 組 ( ) 席 名前	共同実験者
( ) 月 ( ) 日 ( ) 曜 ( ) 限 気温 ( ) °C 気圧 ( ) hPa 湿度 ( ) %	