

磁石の表面積、体積と磁力との相関関係

物理班:湯川 陽太、荻田 侑弥

Abstract

The purpose of this study was to determine the change in magnetic force as a function of magnet height and volume. Experiments showed that the smaller the magnet became, the larger the change was. And the larger the magnet became, the smaller the change was. Therefore, it was determined in this study that there is an upper limit to the reach of the magnetic field lines for magnets.

要約

本研究の目的は磁石の高さ、体積によって変わる磁力の変化を明らかにすることである。実験によって、小さい磁石ほど変化が大きく、大きくなるにつれて変化が穏やかになることが分かった。従って本研究では、磁石には磁力線の届く範囲に上限があることが決定づけられた。

1.はじめに

私達の身の回りに存在する磁石。その磁石は普段注意して生活しなければ気づかないような色々な場所に活用されている。では、その磁力はどのようなときに強くなるのだろうか。

2.研究手法

本研究では磁石の底面積と高さをそれぞれ変えた2つの実験を行った。底面積、高さを変えるために複数の磁石を合わせて一つの磁石とした。また外力が加わらないように砂鉄の上に磁石を直立させた。磁石の底面にのみ砂鉄をつけ、ついた砂鉄の量を磁力の大きさとし、磁石の底面には計量済みのサララップを敷き、総質量から磁石とサララップの質量を引くことで砂鉄のみの質量を量った。2つの実験をそれぞれ3回ずつ行いそれらの平均値を結果とする。

《実験1》

実験1では磁石の高さを固定し、底面積を変える時の磁力の大きさの変化を調べた。

- ①磁石を形成する個数を16個に固定し、底面となる磁石の個数を変えた。
- ②電子天秤で総質量を量り磁石とサララップの質量を引き、ついた砂鉄の質量を量った。
- ③3回ずつ行いそれらの平均値を結果とし、グラフを作成する。

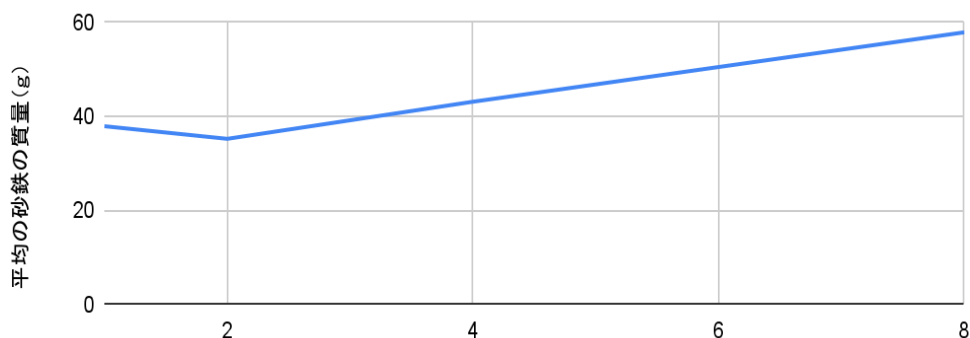
《実験2》

実験2では磁石の底面積を固定し、高さを変えた時の磁力の大きさの変化を調べた。

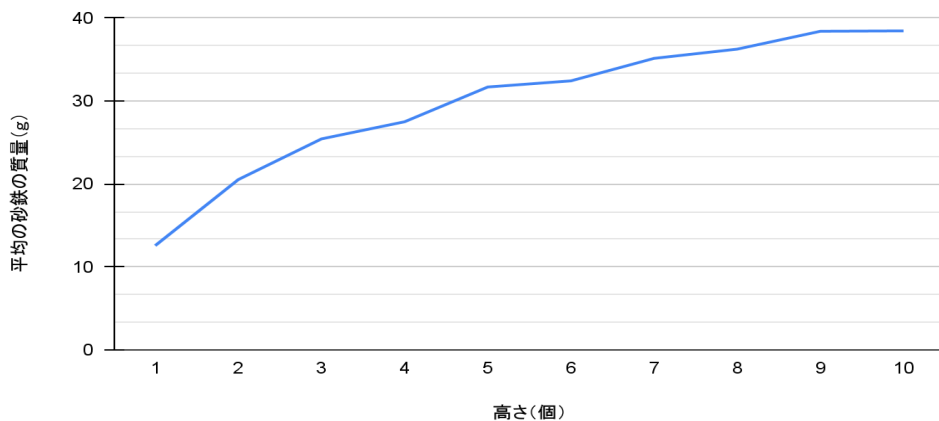
- ①底面に使う磁石の個数を1個に固定して他を1つずつ縦に積み、高さを変えた。
- ②電子天秤で総質量を量り磁石とサララップの質量を引き、ついた砂鉄の質量を量った。
- ③3回ずつ行いそれらの平均値を結果とし、グラフを作成する。

3.結果

《実験①》平均の砂鉄の質量(g)と底面積(個)



〈実験②〉平均の砂鉄の質量(g)と高さ(個)



4.考察

〈実験①〉

上の表にも見られるように砂鉄のつく量、すなわち磁力の大きさは底面の磁石の個数に対して直線的に増加した。また底面に使う磁石が多くなっても傾きが緩やかにならないため、これだけを見るとある値に収束することはないと考えられる。

〈実験②〉

上のグラフにも見られるように、高さを高くしていくほど砂鉄のつく量、すなわち磁力の大きさは大きくなっていく。しかし、高くなるにつれ、増加が緩やかになっているため、いずれある値に収束すると考えられる。

以上の2つの実験から以下のような考察を行った。

実験①では磁石を形成する個数が16個と少なかったことから磁力の分散が少なく結果に影響があまり出なかったが、形成する磁石の個数が多くなるとその分磁力の分散が多くなり結果に影響が出ると考えた。

実験②において、磁石の高さが高くなるにつれ、磁力の大きさが大きくなりにくくなったのは、高くしすぎると上の方の磁石の磁力が届きにくくなるようになるからだと考えた。

そのため磁力には届く距離に上限があると考えた。

5.結論

2種類の実験より磁石の接地面積が大きいほど磁力の大きさが大きくなり、高さを変えると同様に磁力の大きさは大きくなるが、高くなるに連れ磁力の大きさの増加は緩やかになることが分かった。そのため磁力を最大まで大きくしたいときには磁石の高さをある程度まで高くすると、それ以上高くすることは無意味になってくる。したがって磁力をより強くしたい場合には磁石の接する面積を大きくするほうが効率的と言える。今後の展望としては、より多くのデータを収集して今回考察したことが正しいかを確認し、可能であれば高さを変えた時の磁力の収束値を求める。

6.参考文献並びに参考webページ

なし