

第61回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要

JP16	中学	物理	愛知
学校名		海陽中等教育学校	
研究作品タイトル		ガウス加速器の限界に迫る	
生徒氏名 (共同の場合はグループ名)		平石 雄大	
指導教諭氏名		小野 正樹	

【動機】

ガウス加速器について知り、この装置を利用すれば模型飛行機などを高速で飛ばすことや工事などで岩石を破壊することに使えるのではないかと考えた。そこで、ガウス加速器では速度を無限に上げることはできるのか、速度の変化に規則性はあるのかということが気になり、調べてみることにした。

【方法】

簡単なガウス加速器を自作し、それを用いて実験を行った。まずは最大速度が出る1つのネオジウム磁石に付ける鉄球の個数を割り出し、その後速度の限界を調べ、速度変化を調べた。実験に用いた装置は、レールで傾斜を作り、上から鉄球を転がすことによって初速度を一定に保った。

【結果】

1つのネオジウム磁石と鉄球のセットを用いて加速を行った場合、終速度は初速度の増加に伴い一次関数的に加速していた。また、ガウス加速器による加速では、ネオジウム磁石と鉄球のセットによる加速の割合は小さくなっていた。

【結論】

実験結果から、ネオジウム磁石と鉄球のセット1つによる加速では、初速と終速の関係は一次関数になると予測できた。これを仮定すると、 n 番目のネオジウム磁石と鉄球のセットの直後の速度は $v_n = pa^{n+q}$ で表せることが導け、結果と良く一致した。そして、速度に限界があることが分かった。

【展望】

今回の実験では初速度を一定に保つ手段として、重力を用いたが、この方法では実験中に重力の影響が出てしまう。そのため、これからの研究としては重力の影響を受けない場合の速度の測定が考えられる。また、速度変化の規則性に関して、物理学的に理論的に証明することにも挑戦したい。