

Os experimentos de Kaufmann e Bucherer sob o ponto de vista da Eletrodinâmica de Weber

João Victor Balieiro da Silva (PIC/Uem), Daniel Gardelli (Orientador), e-mail: dgardelli2@uem.br

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Exatas -
Departamento de Física / Maringá, PR.

Área: Ciências Exatas e da Terra

Subárea: Física

Palavras-chave:

Eletrodinâmica de Weber; Variação da massa

Resumo:

Neste trabalho estudou-se a Eletrodinâmica de Weber aplicada em diversas situações, fazendo sempre comparações com o Eletromagnetismo Clássico de Maxwell e por fim foi dada uma explicação alternativa à previsão da Teoria da Relatividade para a variação da massa com a velocidade de uma partícula medida por Kaufmann e Bucherer em seus experimentos[1][2][3].

Introdução:

A teoria de Maxwell para o Eletromagnetismo é bem conhecida de pessoas que se interessam por Física. Porém, existem descrições alternativas para explicar as interações entre corpos eletrizados. Uma dessas descrições é a Eletrodinâmica de Weber desenvolvida principalmente pelo cientista Wilhelm Eduard Weber. Ele desenvolveu sua teoria a partir das interações que já eram conhecidas na época, a saber, a força de Coulomb entre cargas em repouso, a força de Ampère entre elementos de corrente e a lei de indução de Faraday.

Weber interpretou que a força de Ampère podia ser entendida como uma força entre cargas com velocidade, já que a corrente elétrica podia ser entendida como sendo composta por cargas em movimento. Ele também interpretou que a lei de indução de Faraday podia ser interpretada como uma interação entre cargas aceleradas, já que uma variação de corrente em um circuito gera uma corrente em outro circuito.

Assim, Weber foi capaz de generalizar estes três fenômenos em uma única lei de força que, além de prever os três fenômenos anteriores, prevê outros efeitos adicionais antes desconhecidos. Por exemplo, ela dá uma explicação

alternativa para o experimento de Bucherer, que é conhecido como o experimento que evidenciou uma das previsões da Teoria da Relatividade: a variação da massa de uma partícula com sua velocidade. Veremos neste trabalho como é a descrição dos fenômenos elétricos a partir da Eletrodinâmica de Weber e como sua teoria também dá uma explicação para o experimento de Bucherer.

Materiais e métodos:

A metodologia utilizada foi o estudo do livro Eletrodinâmica de Weber de Assis[1] e artigos relacionados ao tema[2][3].

Resultados e Discussão

Neste trabalho os principais resultados foram a demonstração de que, a partir da Eletrodinâmica de Weber, pode-se chegar na força entre elementos de corrente de Ampère e na lei de indução de Faraday, a comparação das interações entre correntes elétricas e cargas em movimento dadas pela Eletrodinâmica de Weber e pelo Eletromagnetismo Clássico e uma proposta para explicar a variação da massa com a velocidade, prevista no experimento de Kaufmann e Bucherer, usando a teoria de Weber sem a necessidade da Teoria da Relatividade Especial.

Conclusões

O Eletromagnetismo de Maxwell e a Eletrodinâmica de Weber são duas descrições distintas dos fenômenos elétrico. Estas duas teorias têm suas diferentes formas de ver o mundo. A primeira enxerga que as cargas e as correntes geram campos que se propagam pelo espaço e este campo que é o agente que interage com outras cargas. Já a segunda, não usa estes conceitos, ela trata apenas das forças entre cargas em repouso ou em movimento.

Fizemos algumas comparações entre as duas e mostramos que em algumas situações elas convergem perfeitamente, já em outras não. As principais divergências estão nas interações que dependem da velocidade. Neste ponto a Eletrodinâmica de Weber tem a vantagem de suas interações não dependerem do referencial, como acontece no Eletromagnetismo. O que corrige estas "falhas" na teoria é a Teoria da Relatividade com suas correções de coordenadas.

Porém, a Eletrodinâmica de Weber não está livre de críticas. Por exemplo, ela não prevê o que é luz, como o Eletromagnetismo faz. Ela prevê que a velocidade limite de qualquer corpo é $\sqrt{2} c$, o que se sabe estar contrário às evidências experimentais. Outro exemplo é que a Eletrodinâmica de Weber

é uma teoria de ação a distância, ou seja, ela não prevê que as interações viajam a uma velocidade finita.

Assim, concluímos este trabalho dizendo que ambos, Weber e Maxwell, são dois cientistas excepcionais e que mudaram a forma como vemos o mundo. Porém, nenhuma teoria está livre de críticas. E este é o trabalho de um cientista, refletir sobre os fenômenos, entender as teorias que já foram criadas para explicá-los e tentar melhorá-las afim de ajudar a humanidade a evoluir, ou pelo simples fato de que a pesquisa é uma atividade extremamente prazerosa.

Referências

- [1] ASSIS, A. K. T. **Eletrodinâmica de Weber**: Teoria, aplicações e exercícios. Ed. da Unicamp, 1995.
- [2] ASSIS, A. K. T. Weber's law and mass variation. **Physics Letters A**, v. 136, n. 6, p. 277-280, 1989.
- [3] WESLEY, James P. Weber electrodynamics, Part I. General theory, steady current effects. **Foundations of Physics Letters**, v. 3, n. 5, p. 443-469, 1990.

29º Encontro Anual de Iniciação Científica
9º Encontro Anual de Iniciação Científica Júnior



29 a 31 de outubro de 2020