

Relatividade

Introdução

A teoria da relatividade é constituída na realidade por duas teorias bem diferentes, a teoria da relatividade restrita ou relatividade especial e a teoria da relatividade geral.

Teoria da relatividade restrita

Foi formulada por Einstein e outros pesquisadores em 1905, diz respeito a comparação de medidas executadas em referenciais inerciais diferentes que estejam se movendo com velocidades constantes em relação ao outro.

Teoria da relatividade geral

Foi formulada por Einstein e outros pesquisadores por volta de 1916, diz respeito a referenciais acelerados e a à força da gravidade sendo a matemática envolvida extremamente complexa.

Relatividade na física clássica

A noção de que os fenômenos físicos são relativos aos sistemas de referência foi proposta por Galileu e Newton em suas épocas.

Relembrando o conceito de relatividade: Considere um bola em repouso dentro de um trem, ela permanecerá em repouso se nenhuma força atuar sobre ela. Ao soltar essa bola, para um observador dentro do trem ela irá descrever uma trajetória vertical, porém para um observador centrado do lado de fora do vagão, a trajetória observada será uma parábola.

Se tivermos um sistema de coordenadas ligado ao trem e outro sistema de coordenadas ligado à Terra, as leis de Newton serão verdadeiras nos dois sistemas.

Um conjunto de sistemas de coordenadas em que estão todos em repouso em relação aos outros é chamado de referenciais.

Um referencial no qual as leis de Newton são verdadeiras é chamado de referencial inercial.

Todos os referenciais que se movem com velocidades constantes em relação a um referencial inercial também são referenciais inerciais.

Quando temos dois referenciais inerciais se movendo com velocidade constante um em relação ao outro, nenhum, experimento de mecânica é capaz de dizer se um deles está em repouso ou em movimento ou se ambos estão em movimento. Este resultado é conhecido como princípio da relatividade newtoniana:

“É impossível detectar movimentos absolutos”

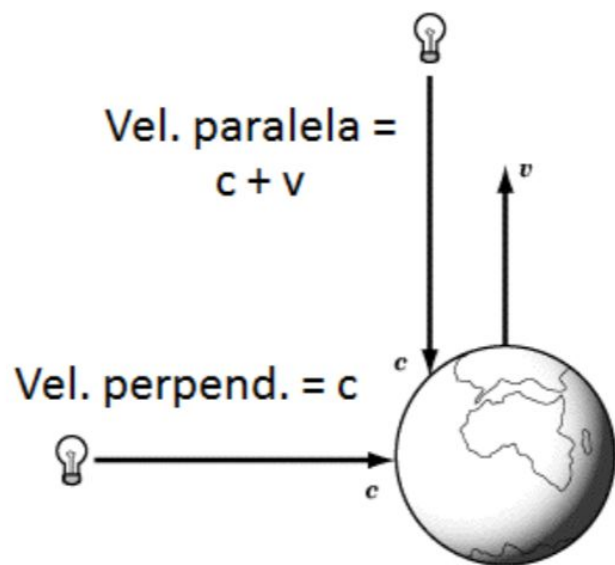
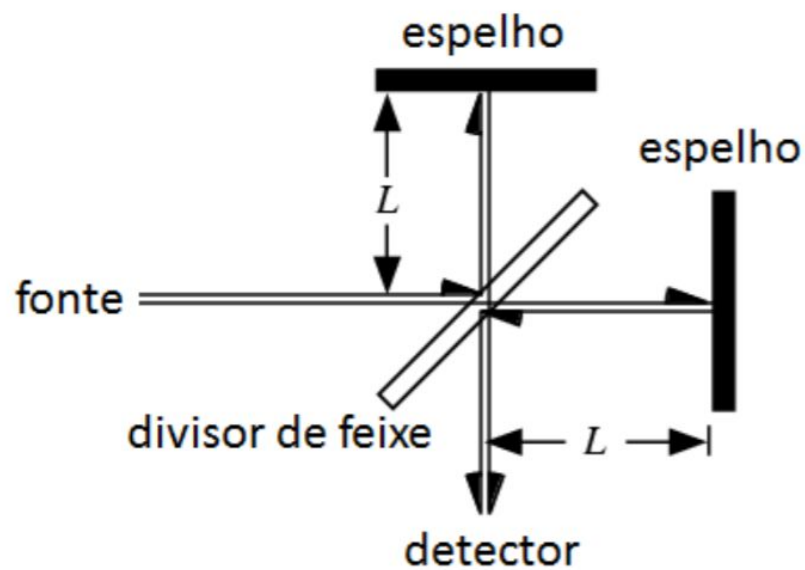
No entanto no final do século XIX os cientistas começaram a desconfiar que o princípio da relatividade newtoniana não era válido e que o movimento absoluto poderia ser detectado através de uma medida da velocidade da luz.

O Éter e a velocidade da luz

A velocidade da luz, depende do meio em que ela está se propagando e não da fonte que a produz, no entanto acreditava-se que ela se propagava em um meio denominado de **éter**, que por sua vez estava presente em todo o espaço e que a velocidade da luz em relação a ele fosse c , o valor previsto pelas equações de Maxwell. A velocidade de qualquer objeto em relação ao éter era considerada sua velocidade absoluta.

O experimento de Michelson - Morley

Albert Michelson, primeiro sozinho em 1881 e depois com Edward Morley em 1887, tentou medir a velocidade da Terra em relação ao éter em um experimento, pois como esse seria a substância que constitui todo o universo acreditava-se que deveria ter variação da velocidade. A velocidade da luz em relação ao éter era comparada em dois raios luminosos, um na direção do movimento da Terra em relação ao Sol e outro perpendicular à direção do movimento da Terra.



O resultado do experimento mostrou que não havia nenhuma diferença na velocidade da Terra. esse experimento já foi reproduzido outras vezes por outros cientista, mas jamais foi observada nenhuma diferença. O movimento absoluto da Terra em relação ao éter não pode ser detectado.

Os postulados de Einstein

Em 1905, com 26 anos de idade, Albert Einstein publicou um artigo a respeito da eletrodinâmica dos corpos em movimento, afirmando que é impossível detectar o movimento absoluto, isso equivale a dizer que o éter não existe; a Terra pode ser considerada em repouso e a velocidade da luz é a mesma em qualquer direção. Assim, a teoria da relatividade restrita pode ser deduzida a partir de dois postulados.

Postulado 1:

Não existe nenhum experimento capaz de detectar o movimento absoluto.

Postulado 2:

A velocidade da luz é independente do movimento da fonte.

Transformações de Galileu

Transformação de Lorentz