

Electrodinâmica obedecem ao princípio da relatividade de Galileu, isto é, que são independentes do referencial de inércia. Esta hipótese entra em conflito com o conceito de simultaneidade absoluta. (Segundo este conceito, que parece intuitivo, dois fenómenos simultâneos num determinado referencial, continuarão a sê-lo em qualquer outro). No entanto, a simultaneidade absoluta não é logicamente necessária. A experiência de Michelson-Morley, mostra até que é falsa. Consideremos, com efeito, um comboio AB , de grande comprimento, que passa à velocidade V por uma estação E , da qual é emitido um sinal luminoso no instante em que a parte média de AB passa por E . A onda luminosa resultante propaga-se, em relação ao comboio, com a velocidade c em todas as direcções e, por conseguinte, alcançará simultaneamente os pontos A e B . Também em relação ao referencial da estação a velocidade da luz tem o valor c . Porém, visto que A se vai afastando de E enquanto B se vai aproximando, segue-se que a onda luminosa alcançará primeiro o ponto B . É evidente, por conseguinte, que estes dois fenómenos, chegada da onda luminosa a A e chegada da onda luminosa a B , serão ou não simultâneas, consoante o referencial em relação ao qual sejam considerados.

O postulado fundamental da teoria da relatividade restrita torna extensivo o princípio de Galileu a todas as leis da Física. Segundo este postulado o resultado de uma experiência de electromagnetismo numa nave cósmica não depende da velocidade da nave. O resultado da experiência de Michelson-Morley traduz apenas uma lei fundamental da Natureza.

Para dar uma ténue ideia das implicações deste postulado observaremos apenas que ele nos permite, por exemplo, deduzir as leis do magnetismo a partir da electrostática, estabelecer a equivalência entre massa e energia, etc.

Diálogo sobre a velocidade da luz

Extraído da obra *Discursos e Demonstrações Matemáticas acerca de duas novas Ciências* de Galileu Galilei, publicada em Leiden em 1638.

SAGREDO Mas de que espécie e de que grandeza devemos considerar que é a velocidade da luz? É instantânea ou momentânea ou requer tempo como os outros movimentos? Não podemos decidir isto pela experiência?

SIMPLICIO A experiência de todos os dias mostra-nos que a propagação da luz é instantânea; pois que quando vemos uma peça de artilharia disparar a grande distância, o clarão chega aos nossos olhos sem lapso de tempo; mas o som chega aos nossos ouvidos após um considerável intervalo.

SAGREDO Bem, Simplicio, a única coisa que eu posso inferir dessa experiência familiar é que o som, para chegar aos nossos ouvidos, viaja mais lentamente que a luz; não me informa se a chegada da luz é instantânea ou se, embora extremamente rápida, ainda demora tempo. Uma observação desta espécie não nos diz mais do que uma em que se afirma que «logo que o sol atinge o horizonte a sua luz chega aos nossos olhos»; mas quem me garante que estes raios não atingiram esse limite antes de chegarem aos nossos olhos?

SALVIATI O pouco que se pode concluir desta e de outras observações similares levou-me a conceber um método pelo qual se pode, com precisão, inferir se a propagação da luz é realmente instantânea. O facto de a velocidade do som ser tão elevada como é, assegura-me que a velocidade da luz não pode deixar de ser extraordinariamente grande. A experiência que concebi é a seguinte:

Consideremos duas pessoas, cada uma com uma fonte luminosa contida numa lanterna, ou noutra receptáculo, por forma a que por interposição da própria mão, qualquer delas possa tapar ou deixar passar a luz até os olhos da outra. A seguir essas pessoas colocam-se em frente uma da outra à distância de alguns côvados e treinam-se até adquirirem tal prática em descobrir ou esconder as suas luzes que no instante em que uma vê a luz do seu companheiro deixa passar a luz da sua própria lanterna. Depois de alguns ensaios a resposta será tão imediata que, sem erro sensível, o destapar de uma luz é imediatamente seguido do destapar da outra. Tendo adquirido prática a esta curta distância, os dois experimentadores, equipados como anteriormente, colocam-se em posições separadas pela distância de duas ou três milhas e fazem a mesma experiência à noite, verificando cuidadosamente se as posições e as ocultações ocorrem da mesma maneira que a curta distância; se tal acontece, podemos com segurança concluir que a velocidade da luz é instantânea; mas se é necessário um certo tempo à distância de três milhas — que, considerando a ida de uma luz e a vinda da outra, realmente é de seis milhas — então o atraso deve ser facilmente observado. Se a experiência se fizer a distâncias ainda maiores, digamos, oito ou dez milhas, podem utilizar-se lunetas, ajustando cada observador a sua no lugar em que, à noite, fizer a experiência; então embora as luzes não sejam intensas e por isso invisíveis a olho nu a uma tão grande distância, elas podem ser tapadas ou destapadas sem dificuldade já que com a ajuda das lunetas ajustadas e fixadas, elas serão facilmente visíveis.

SAGREDO Esta experiência impressiona-me como sendo uma invenção engenhosa e de confiança. Mas disse-me o que concluístes dos resultados.

SALVIATI De facto, eu apenas fiz a experiência a pequena distância, menos de uma milha, e dela não pude concluir com segurança se o aparecimento da luz da outra lanterna era instantâneo ou não; mas se não é instantâneo, é extraordinariamente rápido — chamar-lhe-ei momentâneo.