

# Relatividade:

A questão central que gerou o o desenvolvimento da Teoria da Relatividade foi:  
**“Qual é a velocidade com que a luz se propaga?”** .

**A Resposta encontrada:**

**Velocidade de luz 299 792 458 m/s**

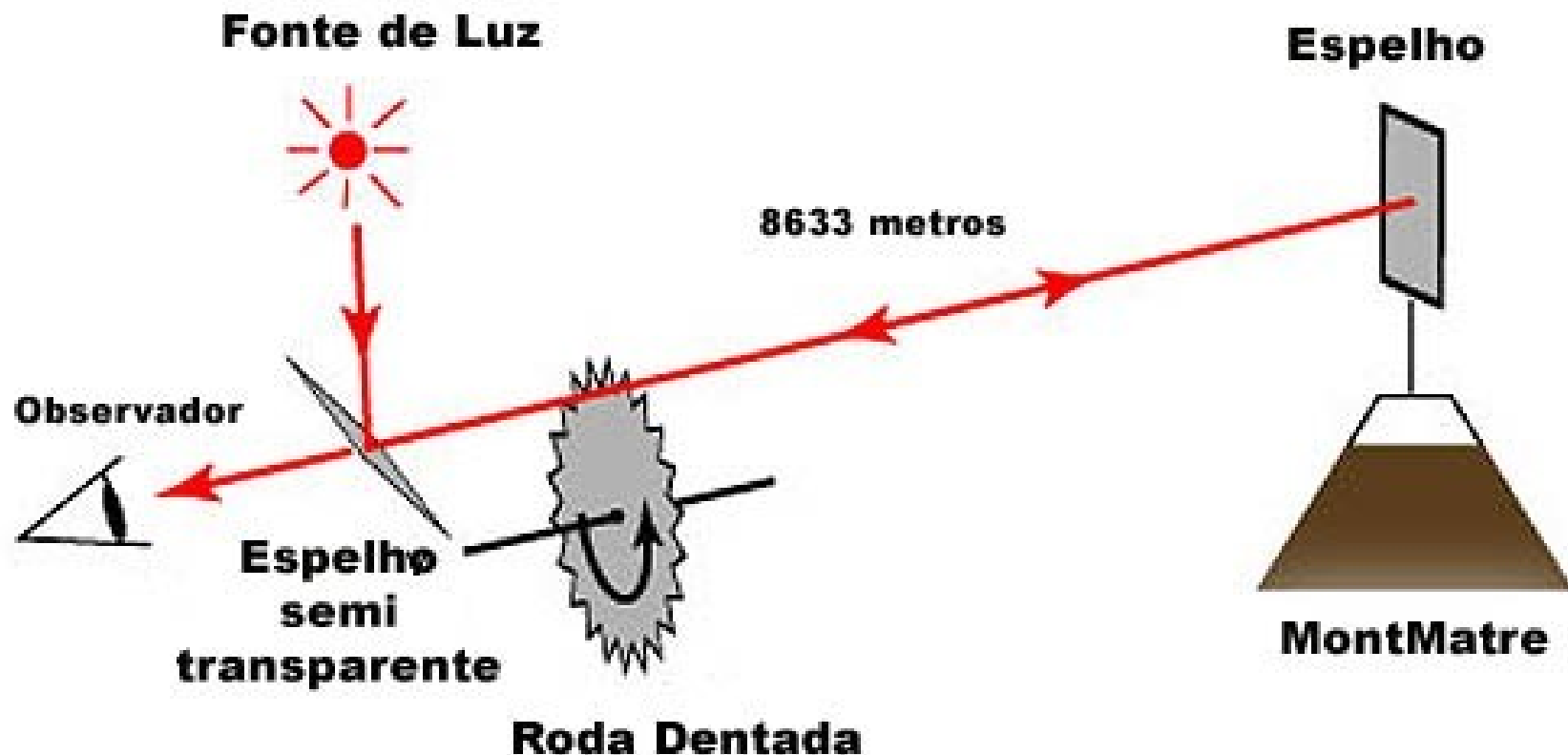
**Fizeau idealizou uma maneira de medir o tempo era preciso para que a luz percorresse o espaço de ida e volta entre sua famosa roda dentada e um espelho distante.**

**O esquema está explicado no link abaixo :**

**<https://www.youtube.com/watch=55Kxo5FGmGU#action=share:>**

# Relatividade:

A ideia de Fizeau basicamente consistia em fazer girar a roda dentada com velocidade angular crescente até que a luz que passa em um dos dentes e fosse refletida num espelho e obturada pelo próximo dente.



## Relatividade:

Como você sabe até agora, o valor da velocidade depende do referencial. Sendo assim, a que referencial se refere o valor da velocidade?

**A ideia de Éter surgiu entre as discussões a respeito da natureza da luz, onde alguns defendiam que esta seria corpuscular, ou seja, dotada de matéria, já outros defendiam que a natureza da luz seria ondulatória. Com isto o éter veio a contribuir com a ideia de que a luz seria uma onda, uma vez que precisaria de um meio material onde se propagar, e este meio foi chamado de éter. Suas características seriam tais que não alterariam as rotas dos planetas, sendo somente de interação com a luz, proporcionando meios para esta se locomover pelo espaço interplanetário e interestelar.**

**Éter luminífero é um meio elástico hipotético em que se propagariam as ondas eletromagnéticas, e cuja existência contradiz os resultados de inúmeras experiências, já não sendo, por isso, admitido pelas teorias físicas.**

# Relatividade:

**O experimento de Michelson e Morley, cujo objetivo era medir a velocidade da Terra em relação ao éter luminífero,**

Video do MIT mostrando um interferômetro de Michelson -  
Morley

<https://www.youtube.com/watch?v=j-u3IEgcTiQ>

Interferômetro moderno, similar ao usado no  
experimento de Michelson Morley

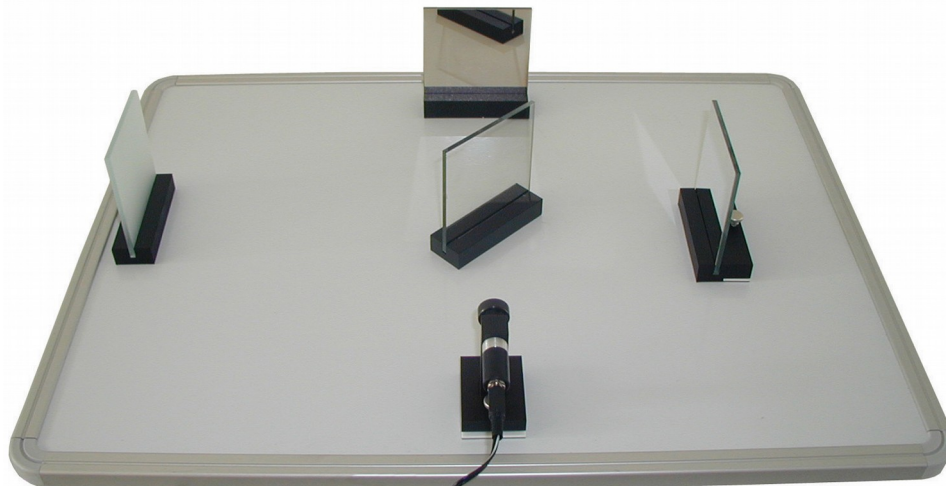
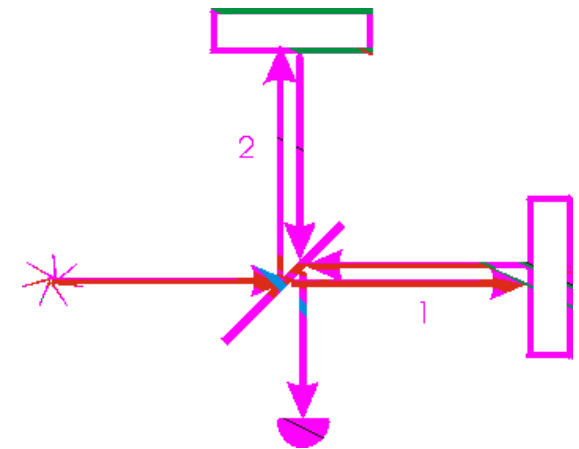


Diagrama esquemático



# Relatividade:

Equacionamento da diferença de fase no interferômetro quando um dos braços está alinhado com a direção de movimento da luz no Éter ( e o outro está perpendicular):

Tempo de ida e volta do beam split até o espelho no braço 1 (paralelo)

$$t_1 = \frac{l}{c+v} + \frac{l}{c-v} \simeq \frac{2l}{c} (1 + \beta^2)$$

Tempo de ida e volta do beam split até o espelho no braço 2 (ortogonal)

$$\left( c \frac{t_2}{2} \right)^2 = \left( v \frac{t_2}{2} \right)^2 + l^2 \Rightarrow t_2 \simeq \frac{2l}{c} \left( 1 + \frac{1}{2} \beta^2 \right)$$

A diferença de fase entre os feixes luminosos que caminharam em braços distintos do interferômetro é dado por:

$$\Delta \phi = \phi_2 - \phi_1 = (kx - \omega t_2) - (kx - \omega t_1) = \omega (t_2 - t_1)$$

## Relatividade:

**Realizada durante três meses – de abril a julho de 1887 – e reportada em novembro de 1887, mesmo sendo incapazes de verificar mudanças no padrão de interferência durante este tempo, ou seja, gerado em qualquer que fosse a orientação relativa da Terra em relação ao universo, tanto Michelson quanto Morley acreditavam ainda na existência do Éter, e atribuíam o fracasso do experimento realizado à apenas limitações tecnológicas.**

**Muitos anos depois, os cientistas a abandonarem esta hipótese, ou seja, a de existência do Éter como referencial privilegiado**

**A conclusão do experimento da velocidade da luz tem o valor  $c$  independentemente do referencial em que seja medida. Em outras palavras, a velocidade da com que a luz se desloca tem este valor mesmo que haja movimento relativo entre fonte de luz e observador. A velocidade da luz é absoluta e portanto não alterada qualquer que seja o referencial inercial.**

# Relatividade:

Os postulados (Afirmação ou fato admitido sem necessidade de demonstração) da Relatividade de Einstein se baseia em parte no resultado desta experiência. Como houve a incapacidade de se detectar variação na velocidade da luz, independentemente da orientação do interferômetro com respeito ao cosmo, ou seja, de se detectar a orientação no universo do “éter”, quando se acreditava que essa substância existia, Einstein admitiu a constância da velocidade da luz.

Os postulados da Relatividade, divulgados por Einstein em 1905, são:

**1- postulado da Relatividade.**

**“As leis da física são as mesmas em todos os referenciais inerciais”**

**2- Constância da velocidade da Luz.**

**“A velocidade da luz vale  $c$  em qualquer referencial inercial”**

# Relatividade:

Assistir vídeo sobre o experimento de Einstein e a ampoleta de luz disponível no site das disciplinas.