

ROTEIRO p SIMULAÇÃO: PRINCÍPIO DE FERMAT - REFLEXÃO

Prof. Nildo Loiola Dias

1 OBJETIVO

- Verificar a lei da reflexão usando o Princípio de Fermat.

2 MATERIAL

Para a realização dessa prática virtual utilize a simulação, Princípio de Fermat - Reflexão:
www.laboratoriovirtual.fisica.ufc.br/principio-de-fermat-reflexao

3 FUNDAMENTOS

Quando a luz atinge a superfície de separação entre dois meios transparentes, três fenômenos ocorrem simultaneamente: reflexão, refração e absorção. Nesta prática estudaremos apenas a reflexão usando o Princípio de Fermat.

A reflexão consiste no retorno ao meio por onde incidiu a luz, após atingir uma superfície de separação deste meio com outro. Ela obedece à duas leis:

“O raio incidente, o raio refletido e a normal, estão num mesmo plano”

“O ângulo de reflexão é igual ao ângulo de incidência”

PRINCÍPIO DE FERMAT

Pierre Fermat, um matemático francês, descobriu um princípio sobre a trajetória seguida pela luz ao se deslocar entre dois pontos:

Um raio de luz que se propaga de um ponto fixo para outro ponto fixo segue uma trajetória tal que, comparada com trajetórias próximas, o tempo necessário é um mínimo, um máximo ou permanece inalterado.

A lei da reflexão que estabelece que o ângulo de reflexão é igual ao ângulo de incidência, pode ser deduzida do princípio de Fermat.

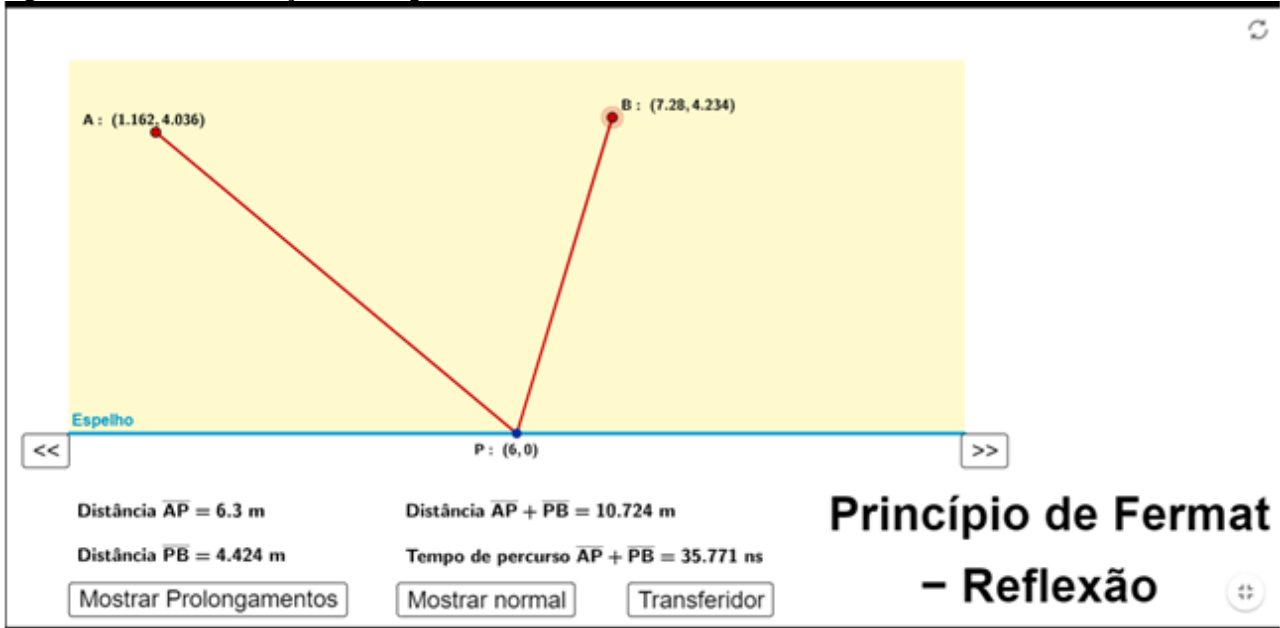
4 PROCEDIMENTOS

Princípio de Fermat e a Lei da Reflexão da Luz.

Para a realização desse procedimento faça uso da simulação, **Princípio de Fermat – Reflexão**:
www.laboratoriovirtual.fisica.ufc.br/principio-de-fermat-reflexao

A Figura 1 mostra a tela da simulação, Princípio de Fermat – Reflexão, com os pontos A, B e P em uma posição arbitrária.

Figura 1. Tela da simulação **Princípio de Fermat – Reflexão**.



Obs: os botões (<<) e (>>) permitem um controle fino na posição do ponto P.

- 1 Posicione os pontos A e B em numa posição qualquer. Anote as coordenadas x e y dos pontos na Tabela 1.
- 2 Desloque o ponto P sobre o espelho de modo a localizar uma posição x para o ponto P tal que a distância total $AP + PB$ e o tempo de percurso sejam mínimos. Como a luz está se propagando em um único meio, a distância mínima corresponde ao tempo mínimo entre os dois pontos A e B passando por P sobre o espelho. Anote as coordenadas de P e o tempo de percurso. Considere as coordenadas de todos os pontos em metros; em seguida meça com o transferidor da simulação os ângulos de incidência e de reflexão em relação à normal e anote na Tabela 1.
- 3 Repita os procedimentos anteriores mais 4 vezes de modo a obter valores de ângulos bem distintos entre si.

Tabela 1. Ângulos de reflexão versus ângulos de incidência para um tempo mínimo de percurso.

Coordenadas de A(x,y) (m)	Coordenadas de B(x,y) (m)	Coordenadas de P(x,y) (m)	Tempo de percurso (ns)	Ângulo de Incidência (α)	Ângulo de Reflexão (β)

5 QUESTIONÁRIO

1. Calcule o tempo de percurso do raio de luz para ir do ponto A ao ponto B passando por P, a partir das coordenadas anotadas na Tabela 1 para a primeira linha com dados “experimentais” e compare com o resultado fornecido na simulação para o tempo mínimo. Comente.
Utilize a velocidade da luz no ar $3,0 \times 10^8$ m/s.
2. Calcule o tempo de percurso para as posições dos pontos A e B da questão anterior, mas considere que o ponto P está situado 0,01 m à direita da posição anotada para o tempo mínimo. Repita o cálculo para uma posição de P situado 0,01 m à esquerda da posição anotada para o tempo mínimo. Comente os resultados.
3. Generalize os resultados obtidos nessa simulação.