

Campeonato de Física 2020

Davi Maciel

17 de agosto de 2020

Problema 3 - Grupos B e C

Luz giratória

Um bambolê feito de um material uniforme possui raio r . Nele, são fixadas duas fontes pontuais de luz idênticas e com massa desprezível. O menor arco formado pelas fontes possui uma abertura de $\alpha = \pi/3$. O bambolê então é posto a girar em torno do próprio centro em frente a uma lente convergente ideal. O plano do bambolê é o mesmo das figuras. Além disso, o bambolê é solto a partir do repouso e entra num movimento de queda livre. Durante toda a questão, utilize $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ para o módulo da gravidade e $r = 1,00 \text{ m}$ para o valor do raio do bambolê. Uma das fontes pontuais é caracterizada pela letra A e a outra pela letra B . Os índices das letras A e B indicam o instante de tempo em que estão sendo representadas. Sugere-se fortemente o uso do [Geogebra](#) na resolução dessa questão.

Parte I

Na Figura 1 são dadas as posições das fontes pontuais no instante $t = t_1$ em que o bambolê é solto a partir do repouso. Os pontos C_2 e D_2 são as imagens (reais) das fontes pontuais no instante $t = t_2$ ($t_2 > t_1$). O eixo óptico da lente passa por C_2 e D_2 . O vetor gravidade está na direção perpendicular ao eixo óptico no plano da Figura 1 e seu produto escalar com o vetor A_1B_1 é positivo. Encontre os possíveis valores da velocidade angular ω do bambolê (constante enquanto $t_1 \leq t \leq t_2$), da posição da lente e da sua distância focal.

Parte II

Agora temos uma situação semelhante, porém com outra lente e uma nova velocidade angular. Na Figura 2 são dadas as posições das fontes pontuais no instante $t = t_3$ em que o bambolê é solto a partir do repouso. O ponto E_3 é a imagem real do ponto A_3 , enquanto que o ponto F_3 é a imagem real do ponto B_3 . Num instante $t = t_4$ ($t_4 > t_3$), o ponto G_4 é a imagem real do ponto A_4 , enquanto que o ponto H_4 é a imagem real do ponto B_4 . O vetor gravidade está na direção perpendicular ao eixo óptico no plano da Figura 2 e seu produto escalar com o vetor G_4H_4 é positivo. Encontre os possíveis valores da velocidade angular Ω do bambolê (constante enquanto $t_3 \leq t \leq t_4$), da posição da lente e da sua distância focal.

Dicas

DICA 1 (19/08):

Perceba que A_2 e B_2 precisam necessariamente estar no eixo óptico, pois suas imagens (C_2 e D_2) estão no eixo óptico. Você pode usar a equação dos pontos conjugados juntamente com medidas de distância entre pontos para achar as possíveis posições e valores de distância focal da lente.

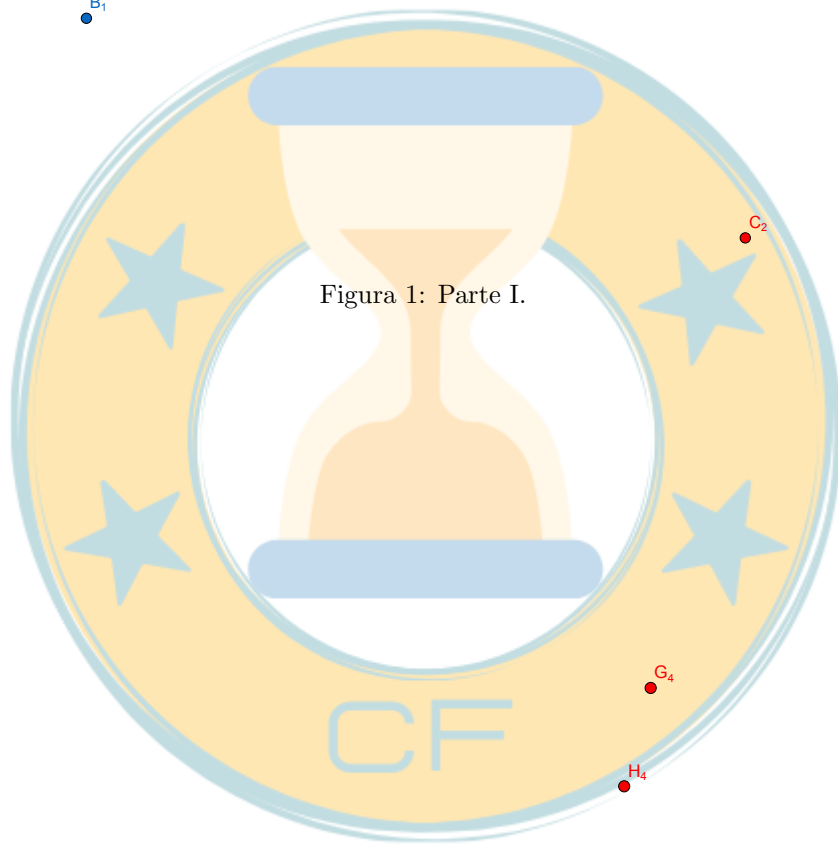
DICA 2 (22/08):

Estude as propriedades da imagem de uma reta formada por uma lente convergente ideal.



A₁

B₁



C₂

D₂

G₄

H₄

A₃

B₃

E₃

F₃

Figura 2: Parte II.