

# Problemas da semana - 30/04

Gabriel Baptista, Gustavo Valente



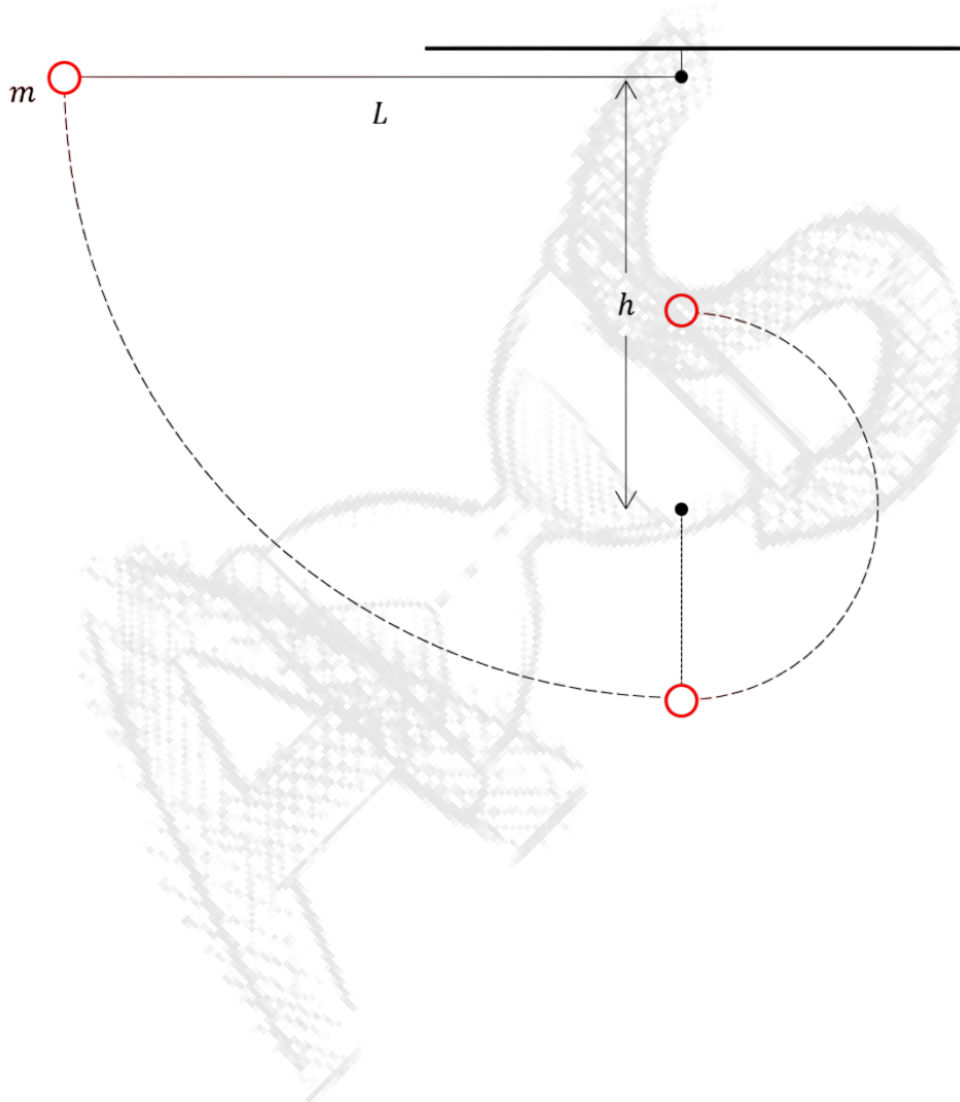


## Enrola, enrola \*

Considere um fio inextensível com uma massa  $m$  fixa em uma das extremidades, e a outra extremidade fixa no teto.

Considere que a massa foi abandonada paralelamente ao teto, e que a uma distância  $h$  existe um prego, ao qual o fio vai se enrolar após ser abandonado. A gravidade local vale  $g$ .

Qual o comprimento  $L$  mínimo que o fio deve ter para que ele consiga efetuar uma volta completa em torno do prego?





## Balde e Caranguejo \*\*

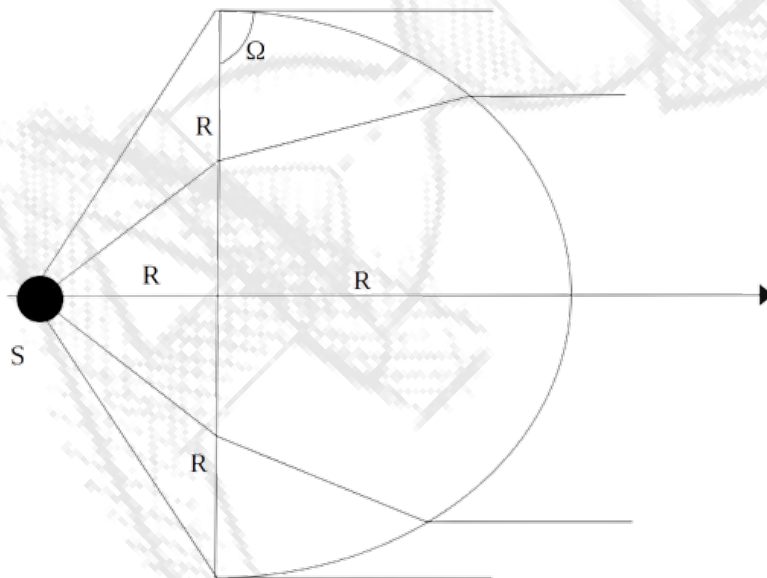
Um certo dia, Balde, pensando em melhorar seu ambiente doméstico, e aumentar sua privacidade quando precisava trabalhar em home-office, pediu uma sugestão ao seu sobrinho Caranguejo.

Caranguejo sugeriu a instalação de uma lente plano-convexa nas janelas de seu quarto, para maior conforto ocular de Balde, mas observando com cuidado, percebeu que a lente precisaria ter um ângulo de  $60^\circ$  (representado na figura por  $\Omega$ ). Para testar se as lentes no mercado poderiam ser instaladas, Caranguejo fez o seguinte procedimento:

Instalou uma fonte de luz isotrópica  $S$ , distando  $R$  da face plana da lente, e sobre o seu eixo principal. O formato da lente faz com que todos os raios incidentes deixem a lente paralelos ao eixo principal. Sabendo disso, determine o que se pede:

**Considere o índice de refração do meio da fonte  $n = 1$ .**

- Determine o índice de refração da lente
- Determine se a lente abaixo, de diâmetro  $2R$ , pode ser instalada com sucesso nas janelas de Balde.





## Bússola Oscilante \*\*\*

Um anel de raio  $a$ , resistência  $R$  e auto-indutância desprezível é posto para girar com velocidade angular constante  $\vec{\omega} = \omega \hat{z}$  em uma região onde há um campo magnético constante  $\vec{B}_0 = B_0 \hat{x}$ .

Agora, colocamos uma bússola no centro do anel, tal que ela se mantenha sempre no plano  $XY$  e livre para girar em torno de seu próprio eixo. Logo após a bússola ser colocada, ela oscilará rapidamente, porém após um longo tempo ela ficará apontando em um ângulo constante  $\theta$  com o eixo  $X$ .

Qual será o ângulo  $\theta$  em que a bússola estará apontando quando o estado estacionário for alcançado?

