

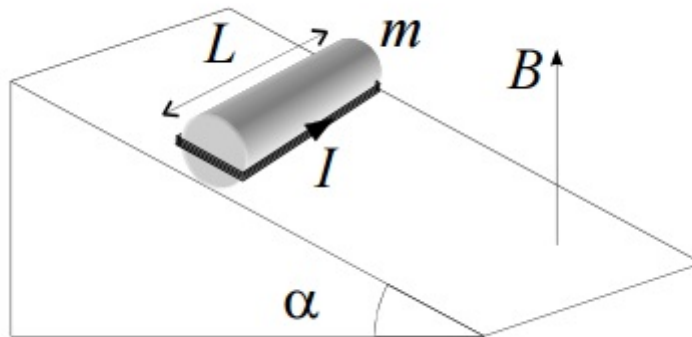
# Resolução Exercício 2 - Lista 10

## Grupo 2

June 3, 2016

### Problema

Num cilindro de madeira de massa  $m = 0.25$  kg e comprimento  $L = 10$  cm, é enrolada uma bobina de fio condutor com 10 espiras de tal maneira, que o eixo do cilindro fica dentro do plano da bobina. Esta configuração seja dentro de um campo magnético vertical e homogêneo com o valor absoluto de  $B = 0.5$  T. Qual deve ser a corrente mínima através da bobina para impedir a bobina de girar no plano inclinado por  $\alpha = 30^\circ$  à respeito da horizontal, se o plano da bobina a paralelo ao plano inclinado?



### Resolução

Primeiro decomponemos as forças atuantes no cilindro na direção paralela e perpendicular ao plano inclinado de forma que a resultante em ambas as componentes seja nula e não haja movimento translacional do cilindro.

Na componente perpendicular:

$$Mg \cos \alpha = 0 \quad (1)$$

E na paralela:

$$Mg \sin \alpha - F_{atrito} = 0 \quad (2)$$

O campo magnético  $\vec{B}$  é responsável por um torque  $\tau_{mag}$

$$\tau_{mag} = IANB \sin \alpha \quad (3)$$

Onde A é a área da espira e N o número de voltas, então (3) passa a ser:

$$\tau_{mag} = IL2RNB \sin \alpha \quad (4)$$

Há também um torque devido à força de atrito, que de acordo com (2) é:

$$\tau_{atrito} = F_{atrito}R = MgR \sin \alpha \quad (5)$$

Para que não haja rolamento, o torque devido ao campo magnético deve ser igual ao torque devido à força de atrito.

$$\tau_{mag} = \tau_{atrito} \quad (6)$$

$$IL2RNB \sin \alpha = RMg \sin \alpha \quad (7)$$

E a corrente mínima para que não haja rolamento é

$$I = \frac{Mg}{2LNB} = \frac{0.25 \times 9,8}{2 \times 10 \times 0.1 \times 0.5} = 2,45A \quad (8)$$