

# Lista 2

Física 1 - CCM

**Problema 1 \*\*** Uma corda com densidade de massa uniforme, tem massa  $M$  e está amarrada em 2 árvores. Os extremos da corda estão na mesma altura e cada extremo faz um ângulo  $\theta$  como mostrado na figura.

- (a) Ache a tensão nos extremos.
- (b) Ache a tensão no meio da corda.

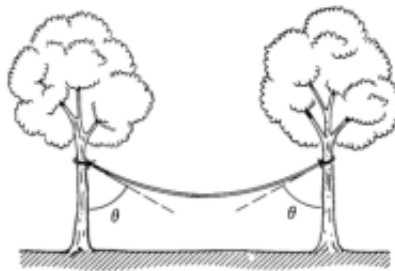


Figura 1: Problema 1

**Problema 2 \*\*** Uma superfície sem atrito tem forma de uma função  $y(x)$  genérica na qual os pontos extremos tem a mesma altura. Uma corda com massa uniforme está apoiada na superfície, prove que a corda está em equilíbrio para qualquer que seja a função  $y(x)$ .

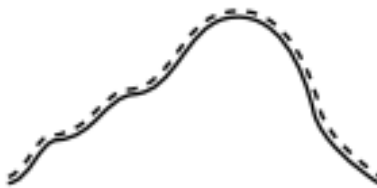


Figura 2: Problema 2

**Problema 3 \*** Uma corda de comprimento  $l$  e densidade  $\rho$  está suspensa verticalmente.

- (a) Ache a tensão ao longo da corda.
- (b) A mesma corda, agora repousa sobre um plano inclinado de ângulo  $\theta$ , o topo da corda está parafusado ao plano. Sabendo que o coeficiente de atrito é  $\mu$ , ache a tensão no topo da corda.

**Problema 4 \*** Encontre a tensão em cada uma das 3 cordas ideais da figura, sabendo que o objeto  $W$  possui peso  $P = mg$ .

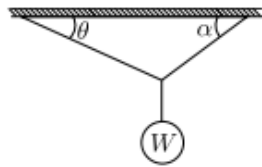


Figura 3: Problema 4

**Problema 5 \*** Uma partícula de massa  $m$  segue um caminho no eixo  $xy$  dado pelas equações

$$x = A(\alpha t - \sin \alpha t) \quad \text{e} \quad y = A(1 - \cos \alpha t)$$

Faça o gráfico do caminho e encontre o vetor força dependente do tempo. Você conhece algum exemplo que produz esse movimento?

**Problema 6 \*** Na figura o bloco  $C$  está caindo. Encontre a aceleração de cada uma das massas sabendo que tanto as polias quanto as cordas são ideais.

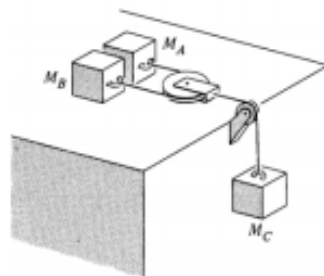


Figura 4: Problema 6

**Problema 7 \*\*** Uma partícula move-se num plano, sua posição pode ser descrita por coordenadas retangulares  $(x, y)$  ou por coordenadas polares  $(r, \theta)$ , onde  $x = r \cos \theta$  e  $y = r \sin \theta$ .

- Calcule  $a_x$  e  $a_y$  como derivadas temporais de  $r \cos \theta$  e  $r \sin \theta$ .
- Mostre que as componentes da aceleração em coordenadas polares são:

$$\begin{aligned} a_r &= a_x \cos \theta + a_y \sin \theta \\ a_\theta &= -a_x \sin \theta + a_y \cos \theta \end{aligned}$$

- Mostre que o vetor aceleração é dado por:

$$\vec{a} = (\ddot{r} - r\dot{\theta}^2)\hat{r} + (2\dot{r}\dot{\theta} + r\ddot{\theta})\hat{\theta}$$

**Problema 8 \*\*\*** Uma corda está envolta de um cilindro fixo como mostrado na figura. O coeficiente de atrito entre a corda e o cilindro é  $\mu$ . O ângulo  $\theta_0 = \frac{\pi}{3}$  define o arco do cilindro envolto pela corda inicialmente. Um gato está puxando uma extremidade da corda com força  $F$  enquanto 10 ratos equilibram a corda no limiar do deslizamento aplicando cada um uma força de  $\frac{F}{100}$ .

- (a) A mínima força pra equilibrar a corda depende do diâmetro do cilindro? Por que?
- (b) Qual é o angulo mínimo  $\theta$  para que 1 rato impessa o gato de vencer o cabo de guerra?

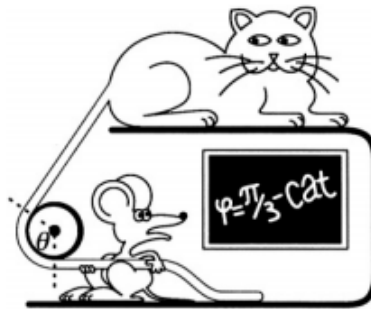


Figura 5: Problema 8

**Problema 9 \*** A massa  $m$  está conectada a um eixo vertical que gira por meio de duas cordas de comprimento  $l$ , onde cada corda faz um ângulo de  $45^\circ$  como é mostrado. O eixo e a massa estão girando com velocidade angular  $\omega$ . Qual é a tensão em cada uma das cordas?

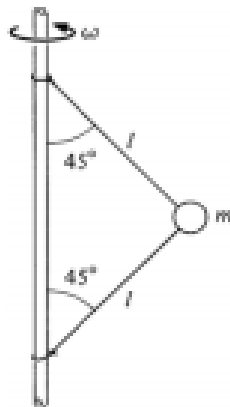


Figura 6: Problema 9

**Problema 10 \*\*** Uma corda com densidade de massa constante tem massa  $M$ , comprimento  $L$  e está girando com velocidade angular uniforme  $\omega$ . Qual é a tensão no meio da corda? Não considere a gravidade.

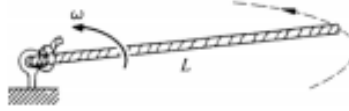


Figura 7: Problema 10

**Problema 11** As massas deslizam sobre um plano inclinado, há atrito entre as massas e o plano,  $\mu_1$  e  $\mu_2$  respectivamente. Determine a aceleração das duas massas e o valor força  $F$  que faz  $m_2$  sobre  $m_1$ . Discuta os movimentos possíveis do sistema e as condições necessárias para que a força  $F$  exista.

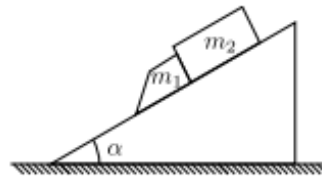


Figura 8: Problema 11

**Problema 12 (DESAFIO)** Uma bola de vôlei é jogada para cima com velocidade  $v_0$ . Assuma que a força de arrasto é  $F = -\alpha v$ .

- (a) Qual é a velocidade final  $v_f$  da bola quando ela atinge o chão?
- (b) A bola passa mais ou menos tempo no ar se comparado com um lançamento sem resistência do ar?

**Problema 13 (DESAFIO)** Um dico de massa  $M$  e raio  $R$  está pendurada sobre uma corda sem massa como mostra a figura:

- (a) Assumindo que não há atrito, qual é a tensão na corda?
- (b) Assumindo que há atrito de coeficiente  $\mu$ , qual é a menor tensão possível no ponto mais baixo da corda?

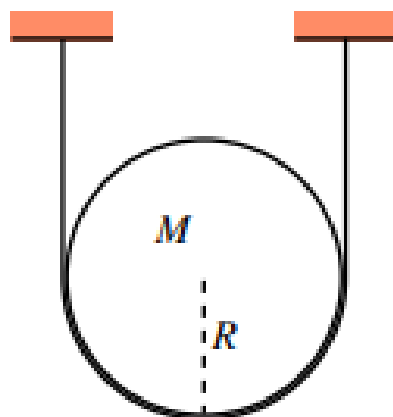


Figura 9: Problema 13