

Mecânica — Ciências Moleculares, lista de exercícios

- Um gigantesco anel de raio R e massa M produz, sobre uma massa m no eixo do anel, a uma distância z de seu centro, um potencial gravitacional $V(z) = -\frac{GMm}{\sqrt{R^2+z^2}}$. Calcule a força sobre a massa m . Para valores de z bem menores que o raio R do anel, ache a frequência de pequenas oscilações
- Um carro corre velozmente em uma estrada cujo coeficiente de atrito, entre as rodas do carro e a estrada é $\mu = 0.1$. Em um certo momento o carro passa por uma elevação de 10 metros que, desde seu início até o final tem 200 metros. No topo da elevação há uma perigosa curva para a direita de 2.000 m de raio. Qual a velocidade máxima do carro de modo que se evite um acidente.

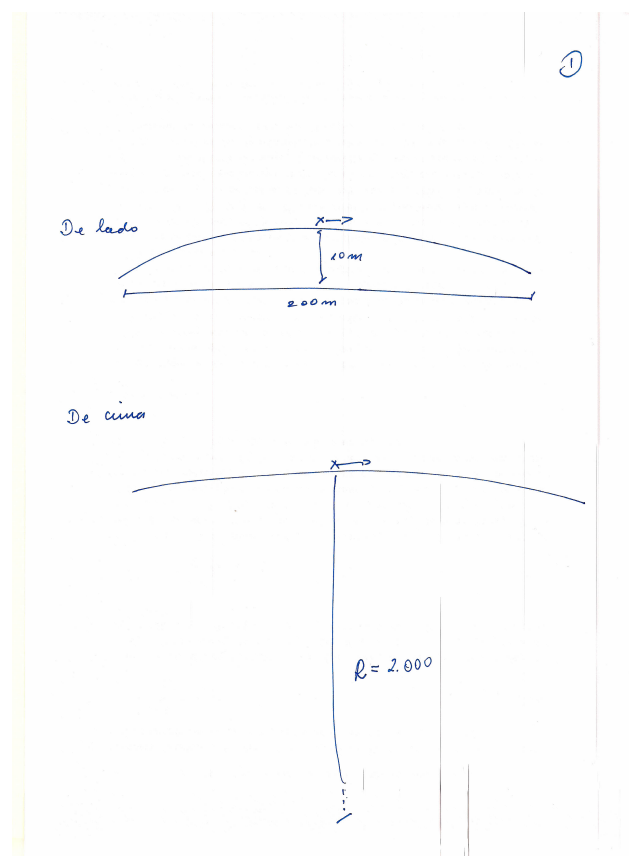


Figura 1: Carro na estrada. Figura vista de lado e de cima.

- Uma pessoa pula de uma montanha com um para quedas improvisado, formado por uma folha plástica dura de tres metros de raio. Supondo-se que a resistência do ar seja $F_R = \frac{1}{4}\rho Av^2$, onde $\rho \approx 1g/l$ é v a velocidade, estime a velocidade de chegada ao solo, supondo que o equilíbrio do homem no para quedas seja ótimo.

4. Um sistema de tres massas acopladas, conforme a figura tem uma massa variavel do lado direito. Quais os valores mínimo e máximo daquela massa de modo que não haja movimento? Raciocine em geral, especificando, posteriormente, para $m_1 = 10\text{Kg}$, $m_2 = 20\text{Kg}$, coeficiente de atrito $\mu = 0.1$, $\sin \theta = 0.6$. Considere $g = 10\text{m/s}^2$.
5. Uma mulher deve pular de um edificio em chamas de 75 m de altura. Ela dispõe de uma corda muito grande. Em um ponto da corda ela fixa uma massa e quer saber a massa dela (da massa m) de modo que, ela (a massa) estando pendurada, ela (a mulher) possa passar a corda por uma polia e descer utilizando a força das mãos. O peso da mulher é de 700 Kg e ela consegue segurar uma massa de até 12 Kg só com a força das mãos. Note que ela segura a corda **do outro lado**, isto é, do lado que a corda sobe, enquanto ela está amarrada na ponta da corda.
6. Uma corda de densidade linear de massa λ Kg por metro passa, a uma altura h_0 por uma polia e está amarrada a uma massa m' . O outro lado da corda é bem maior que o dobro da altura e esta jogado até o chão. Escreva a equação que rege o movimento. Suponha agora que $m' = \lambda h_0$. Suponha também que se dá um pequeno impulso inicial para baixo na massa. Como $h_0 - h$ é supostamente pequeno, podemos jogar fora termos que dependam de seu quadrado. Qual a evolução da massa m' como função do tempo?
7. Problemas do Moisés.

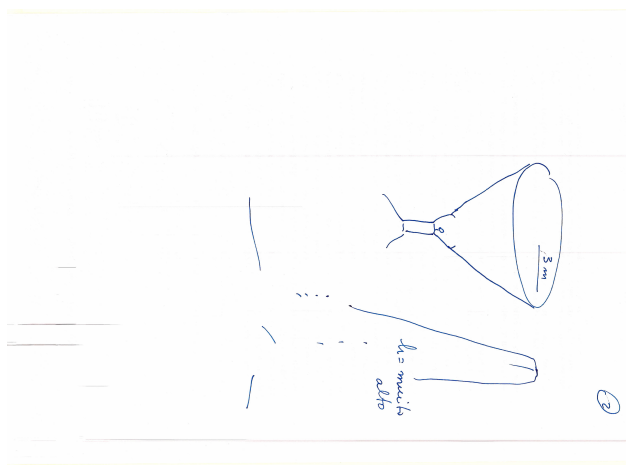


Figura 2: O para quedas é basicamente plano.

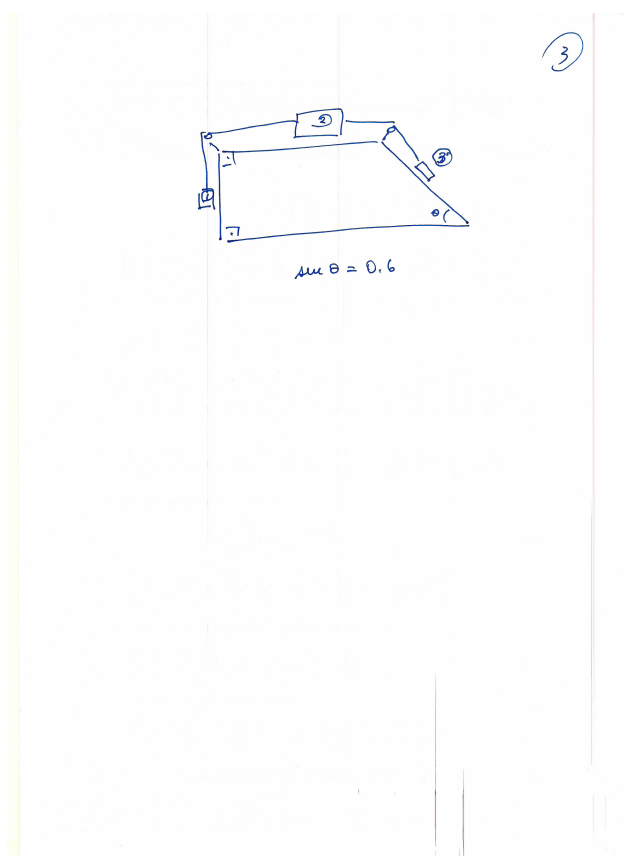


Figura 3: Quanto vale a massa à direita?

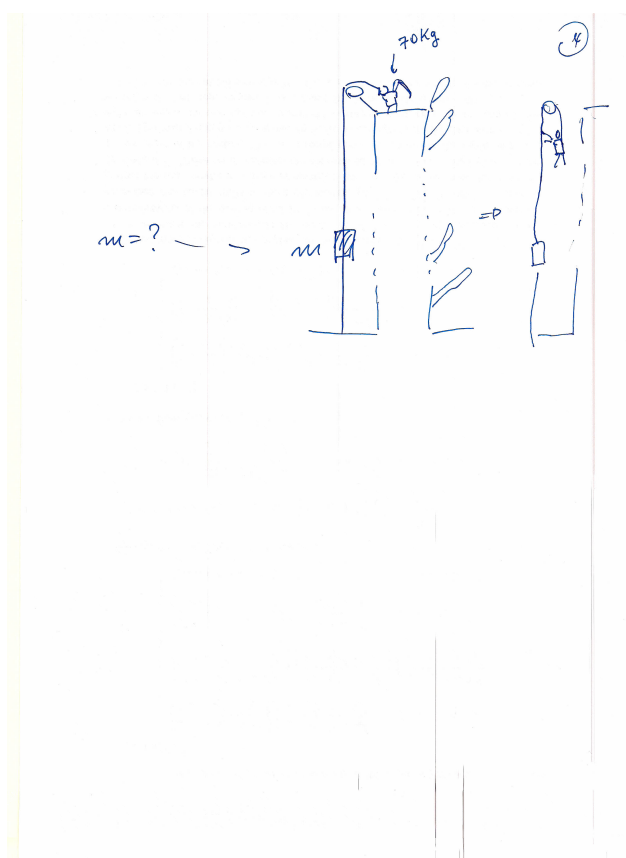


Figura 4: A mulher está presa na corda e segura na parte da corda à esquerda de quem olha para a figura.

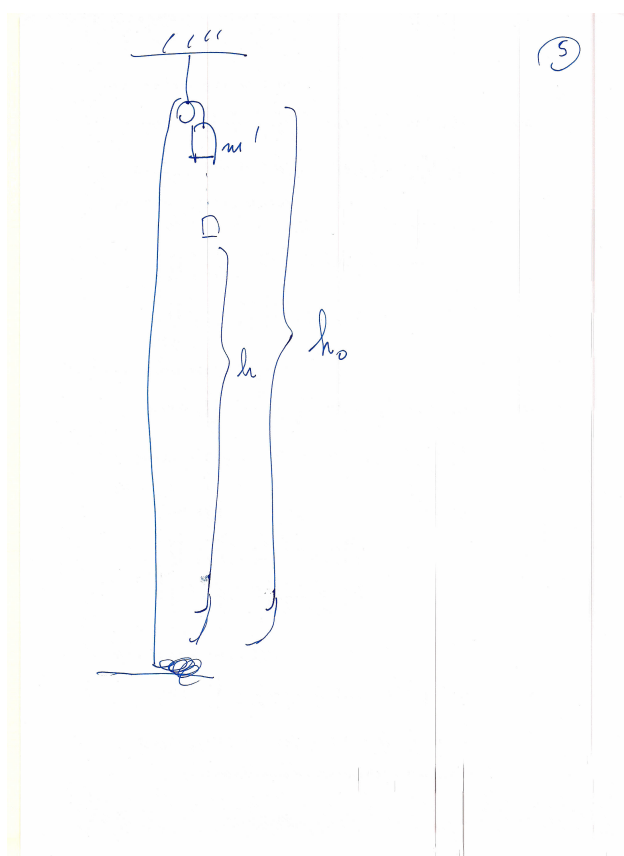


Figura 5: Qual o valor da massa pendurada à direita?