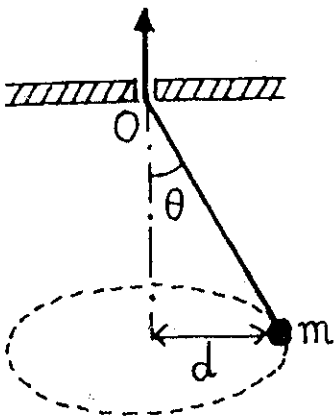


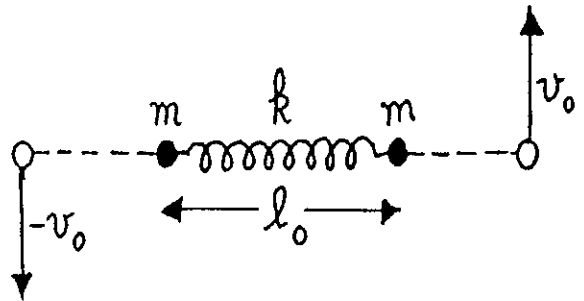
## Lista 5

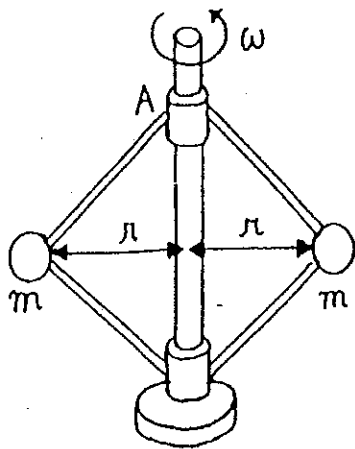
1.



Uma bolinha presa a um fio de massa desprezível gira em torno de um eixo vertical com velocidade escalar constante, mantendo-se a uma distância  $d = 0,5$  m do eixo; o ângulo  $\theta$  é igual a  $30^\circ$  (veja fig.). O fio passa sem atrito através de um orifício  $O$  numa placa, e é puxado lentamente para cima até que o ângulo  $\theta$  passa a  $60^\circ$ . (a) Que comprimento do fio foi puxado? (b) De que fator variou a velocidade de rotação?

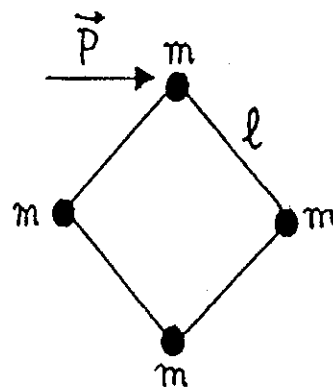
2. Duas partículas de mesma massa  $m$  estão presas às extremidades de uma mola de massa desprezível, inicialmente com seu comprimento relaxado  $l_0$ . A mola é esticada até o dobro desse comprimento e é solta depois de comunicar velocidades iguais e opostas ( $v_0, -v_0$ ) às partículas, perpendiculares à direção da mola (veja fig.), tais que  $kl_0^2 = 6m v_0^2$ , onde  $k$  é a constante da mola. Calcule as componentes ( $v_r, v_\theta$ ) radial e transversal da velocidade das partículas quando a mola volta a passar pelo seu comprimento relaxado.



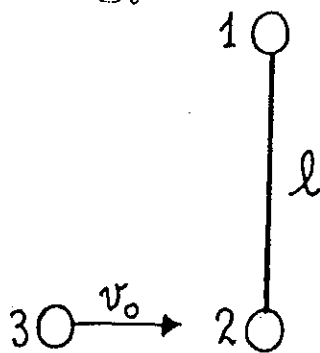


3. No sistema da figura, análogo a um regulador centrífugo (Seç 5.3), o anel  $A$ , de massa desprezível, pode deslizar ao longo do eixo vertical. Inicialmente, as duas bolas iguais de massa  $m = 200\text{g}$  estão a uma distância  $r = 15\text{ cm}$  do eixo e o sistema gira com velocidade angular  $\omega = 6\text{ rad/s}$ . Pressiona-se para baixo o anel  $A$ , até que a distância das bolas ao eixo aumenta para  $r = 25\text{ cm}$ . (a) Qual é a nova velocidade angular de rotação? (b) Qual é o trabalho realizado sobre o sistema?

4. Quatro discos iguais de massa  $m$  ocupam os vértices de uma armação quadrada formada por quatro barras rígidas de comprimento  $l$  e massa desprezível. O conjunto está sobre uma mesa de ar horizontal, podendo deslocar-se sobre ela com atrito desprezível. Transmite-se um impulso instantâneo  $\vec{P}$  a uma das massas, na direção de uma das diagonais do quadrado (fig.). Descreva completamente o movimento subsequente do sistema.



5.



Um haltere formado por dois discos 1 e 2 iguais de massa  $m$  unidos por uma barra rígida de massa desprezível e comprimento  $l = 30\text{ cm}$  repousa sobre uma mesa de ar horizontal. Um terceiro disco 3 de mesma massa  $m$  desloca-se com atrito desprezível e velocidade  $v_0 = 3\text{ m/s}$  sobre a mesa, perpendicularmente ao haltere, e colide frontalmente com o disco 2, ficando colado a ele (fig.). Descreva completamente o movimento subsequente do sistema.