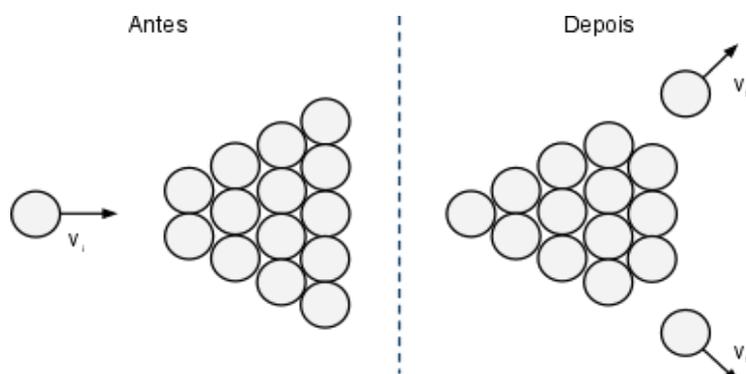


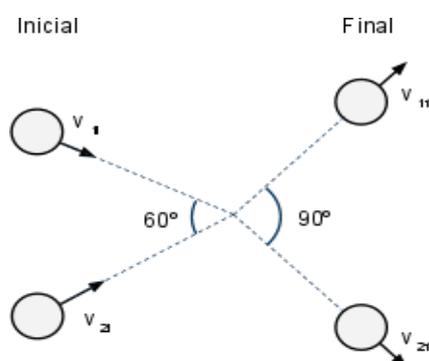
LISTA DE EXERCÍCIOS 2a (sala)

1. Numa mesa de sinuca (onde todas as bolas tem a mesma massa) aconteceram as seguintes jogadas:

Situação I



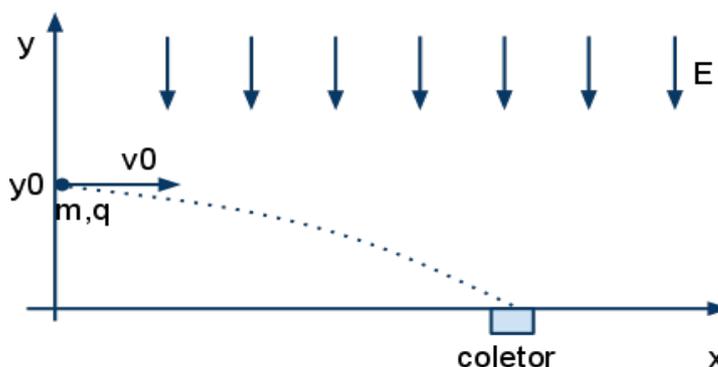
Situação II



a) Calcule a velocidade das bolas na situação I, considere que o ângulo entre os vetores na situação “depois” é de 60° e que a velocidade inicial é de 1m/s. O choque foi elástico?

b) Calcule a velocidade da bola 1 antes do choque do esquema II sabendo que o módulo da velocidade inicial da bola 2 é de 2m/s, e que os módulos das velocidades finais das bolas 1 e 2 são 2m/s e 1m/s respectivamente. Houve conservação da energia?

2. A espectroscopia de massa é um técnica muito usada em biologia para identificar proteínas, separando moléculas por sua razão carga/massa. A figura abaixo é um esquema do funcionamento de um espectrômetro de massa.

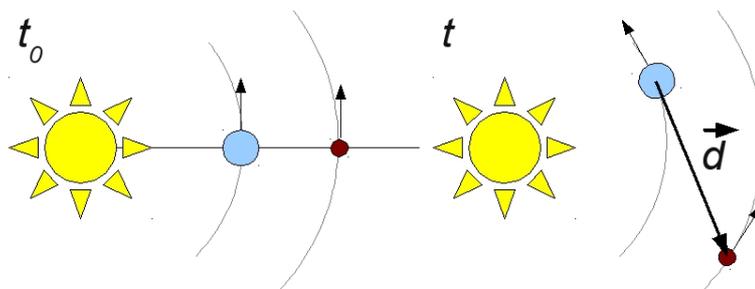


Em um experimento uma proteína de massa m e carga q entra no espectrômetro com velocidade v_0 perpendicularmente ao campo elétrico de intensidade E .

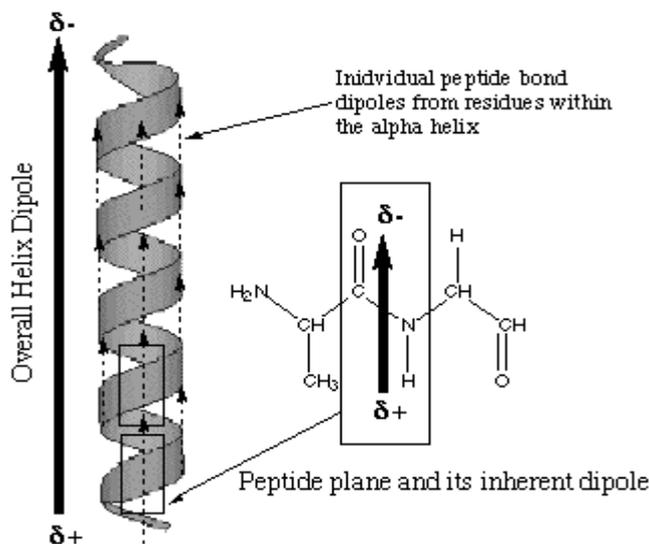
- De acordo com o esquema acima, a molécula está carregada positiva ou negativamente?
- Obtenha a expressão para a distância x do coletor em função dos parâmetros v_0 , y_0 , q , m e E .
- Obtenha o vetor velocidade da partícula no coletor

3. O planeta Marte gira em torno do Sol ($M=2.10^{30}\text{kg}$) com um raio médio de aproximadamente 228 milhões de km. Já a Terra gira com um raio médio de 150 milhões de km. Considere que em um dado instante, t_0 , os planetas Terra e Marte estão alinhados conforme a figura abaixo e que eles executam um movimento circular uniforme em torno do Sol. Dado $G = 6,673 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$

- a) Quais são as velocidades angulares de rotação de Marte e da Terra?
 b) Encontre o vetor distância entre a Terra e Marte em função do tempo.



4. O dipolo macroscópico da alfa-hélice resulta da soma dos dipolos da unidade peptídica representada abaixo, que tem um momento de dipolo $p = 1,55 \times 10^{-29} \text{ Cm}$.



<http://www.biomed.curtin.edu.au/biochem/tutorials/prottute/helices.htm>
http://en.wikipedia.org/wiki/Alpha_helix#Dipole_moment

Sugestão de leitura: *The alpha-helix dipole and the properties of proteins. Nature 273, 443 (1978)*

a) Estime a carga elétrica do dipolo na unidade peptídica sabendo que a distância entre O e H na sequência O=C-N-H é cerca de $2,5 \times 10^{-10} \text{ m}$. Expresse seu resultado em unidades da carga elementar do elétron ($1e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

b) Se cada volta da alfa-hélice tem cerca de 3 unidades peptídicas, calcule a força elétrica de uma volta de hélice sobre um íon Na^+ distante de 1nm conforme o esquema abaixo. Adote $k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2$.

