



## 11<sup>a</sup> Lista de Mecânica Clássica I

Horários e salas		
Quarta-Feira	17:15 - 19:15	Bloco C34 - Sala 105

**Questão - 1** Considere um sistema formado por  $N$  partículas. A  $k$ -ésima partícula, de massa  $m_k$ , é localizada pelo vetor  $\vec{r}_k$  e está sujeita à ação da força interna resultante  $\vec{F}_k^i$  e da força externa resultante  $\vec{F}_k^e$ . Mostre que

$$\frac{d\vec{P}}{dt} = \vec{F}, \quad (1)$$

em que  $\vec{P}$  é o momento total e  $\vec{F}$  a força externa total. Discuta as condições que devem ser satisfeitas para que a eq. 1 seja válida. Mostre que a eq. 1 pode ser escrita como

$$M \frac{d\vec{R}}{dt} = \vec{F}, \quad (2)$$

em que  $\vec{R}$  é o vetor que localiza o centro de massa do sistema.

**Questão - 2** Para o sistema do problema 1, mostre que

$$\frac{d\vec{L}_q}{dt} = \vec{N}_q, \quad (3)$$

sendo  $\vec{L}_q$  o momento angular total do sistema e  $\vec{N}_q$  o torque externo total, ambos calculados em relação a um ponto  $q$  não necessariamente fixo no espaço. Discuta as condições que devem ser satisfeitas para que a eq. 3 seja válida.

**Questão - 3** Para o sistema do problema 1, suponha que a força total exercida sobre a partícula  $k$  só dependa da posição das partículas do sistema de modo que  $\vec{F}_k = \vec{F}_k(\vec{r}_1, \vec{r}_2, \dots, \vec{r}_N)$ . Supondo que a função energia potencial  $V(\vec{r}_1, \vec{r}_2, \dots, \vec{r}_N)$  exista, mostre que  $T + V = E$ , com  $E$  constante.