

Universidade do Estado do Rio de Janeiro  
Centro de Tecnologia e Ciências - Faculdade de Tecnologia  
Departamento de Matemática e Computação

|      |
|------|
| Nota |
|      |

Formulação Lagrangiana e Hamiltoniana para Engenheiros

— LISTA DE EXERCÍCIO III— 2007

Aluno(a): \_\_\_\_\_

**Questão 1:** Considere um sistema composto por  $N$  partículas puntuais, sobre o qual atua uma força externa do tipo central, ou seja  $\vec{F} = \vec{F}(r)$ . Mostre que neste casos o movimento angular total do sistema também é conservado.

**Questão 2:** Uma partícula de massa  $m$ , animada de uma velocidade  $\vec{v}_1$ , passa de um semi-espaço em que a energia potencial é constante e igual a  $U_1$ , a outro semi-espaço em que a energia potencial também é constante e igual a  $U_2$ . Determine a mudança na direção do movimento da partícula. Sugestão: Considere a lei de conservação da energia e do momento linear do sistema.

**Questão 3:** Determine a lei de transformação da ação quando passamos de um sistema inercial a outro.

**Questão 4:** Determine a lei de transformação do momento angular quando passamos de um sistema inercial a outro.

**Questão 5:** Encontre a expressão das componentes cartesianas e do valor do momento angular de uma partícula em coordenadas cilíndricas  $r$ ,  $\phi$ ,  $z$ .

**Questão 6:** Mesmo problema, mas em coordenadas esféricas,  $r$ ,  $\theta$ , e  $\phi$ .

**Questão 7:** Indicar as componentes do momento linear  $\vec{p}$  e do momento angular  $\vec{M}$  que se conserva por ocasião de um movimento nos campos abaixo:

- a) Campo de um plano homogêneo e infinito;
- b) Campo de um cilindro homogêneo e infinito;
- c) Campo de um prisma homogêneo e infinito;
- d) Campo de dois pontos;
- e) Campo de um semi-plano homogêneo e infinito;
- f) Campo de um cone homogêneo e infinito;
- g) Campo de um toro homogêneo e infinito;
- h) Campo de uma hélice homogênea e infinita.

**Questão 8:** Encontre a lei de transformação da energia e do momento linear de um sistema galileico para outro.