

Teste de Mecânica Analítica e Ondas

Licenciatura em Física

Universidade do Minho — 8 de Novembro de 2012

I

1- Considere um sistema formado por N partículas com l equações de ligação e sujeitas à acção de forças que derivam dum potencial escalar.

(a) O que entende por Lagrangeano L de um tal sistema? Defina as quantidades físicas que entram na sua expressão.

(b) De quantas coordenadas generalizadas q_j e velocidades generalizadas \dot{q}_j depende L ? Justifique a sua resposta.

(c) Defina o momento canónico p_j relativo à coordenada generalizada q_j .

2- Uma das coordenadas generalizadas de um Lagrangeano representativo de um sistema de pontos materiais é cíclica.

(a)- O que entende por uma coordenada generalizada cíclica?

(b)- Considere que a coordenada generalizada cíclica é um ângulo, cujo eixo de rotação é o eixo OX de um sistema Cartesiano. Que quantidade física do sistema se conserva? Justifique a sua resposta.

II

1- Um ponto material de massa m , sujeito à acção da gravidade, é obrigado a permanecer sobre a superfície de um cone de eixo vertical, cujo bico aponta para cima.

(a)- Expresse o Lagrangeano do sistema em termos de coordenadas generalizadas e velocidades generalizadas adequadas.

(b)- Determine as equações de Lagrange do movimento do sistema.

2- Considere ainda o sistema da questão anterior.

(a)- Expresse o Hamiltoniano do sistema em termos das coordenadas generalizadas do problema anterior e dos correspondentes momentos canónicos.

(b)- Determine as equações de Hamilton do movimento do sistema.