

**II Esonero di Meccanica Analitica e Statistica: 24-3-2006**  
E. Scoppola, V.Alfi

**Esercizio 1**

Per  $q > 0$  si consideri la lagrangiana

$$\mathcal{L}(q, \dot{q}) = \frac{\dot{q}^2}{2q^2} - \log q \quad (1)$$

- 1) Determinare l'hamiltoniana.
- 2) Determinare le equazioni di Hamilton.
- 3) Determinare la trasformazione canonica generata dalla funzione  $F(q, P) = P \log q$ .
- 4) Usare la trasformazione canonica trovata al punto 3) per integrare le equazioni del moto con dati iniziali  $q(0) = 1, p(0) = 0$

**Esercizio 2**

Si consideri un gas unidimensionale nell'intervallo  $[0, L]$  canonico di  $N$  particelle identiche non interagenti tra loro a temperatura  $T$  con hamiltoniana di singola particella data da

$$H(p, q) = \frac{p^2}{2} + q \quad (2)$$

- 1) Calcolare la funzione di partizione canonica  $Z^c$ .
- 2) Calcolare l'energia interna  $U$ .
- 3) Calcolare la pressione  $P$  del gas.