

**II Esonero di Meccanica Analitica e Statistica: 25-3-2005**  
E. Scoppola, P.Barone

**Esercizio**

Si consideri la lagrangiana:

$$\mathcal{L} = \frac{\dot{q}^2 q^2}{2} - \frac{q^4}{8} \quad (1)$$

- 1) Scrivere l'hamiltoniana e le equazioni di Hamilton.
- 2) Determinare la trasformazione canonica generata da  $F(q, Q) = \frac{q^2 Q}{2}$ .
- 3) Usare la trasformazione trovata al punto precedente per integrare le equazioni del moto con dati iniziali  $q(0) = 1, p(0) = 0$ .
- 4) Risolvere le equazioni del moto trovate al punto 1) con il metodo di Hamilton-Jacobi.

Si consideri un gas di  $N$  particelle identiche indipendenti ciascuna con hamiltoniana come quella trovata al punto 1), a temperatura costante  $T$ .

- 5) Calcolare la funzione di partizione canonica.
- 6) Calcolare l'energia interna  $U$  e l'energia libera  $F$ .
- 7) Calcolare la densità del gas  $\rho(q)$ .