

## FÍSICA ESTADÍSTICA I-PCF

### TAREA 6

Fecha de entrega: **lunes 23 de septiembre de 2013**

1. Considere un gas de  $N$  moléculas dipolares con momento dipolar eléctrico constante  $\mathbf{p}$  y momento de inercia  $I$ , inmersas en un campo eléctrico uniforme  $\mathbf{E}$ . La energía potencial de una molécula en el campo eléctrico está dada por  $\varphi = -\mathbf{p} \cdot \mathbf{E}$ 
  - a) Si el sistema está en contacto con un baño térmico de temperatura  $T$ , calcule la energía libre de Helmholtz  $F(T, V, N, E)$ , donde  $E = |\mathbf{E}|$ .
  - b) Determine los efectos del campo eléctrico en la energía interna, así como en el calor específico a volumen constante.
  - c) Calcule la polarización eléctrica del gas  $\mathbf{P}$  y la constante dieléctrica  $\epsilon$  del gas.
  - d) Use la función de partición canónica para calcular la energía libre de Gibbs  $G(T, P, N, E)$  así como el gran potencial termodinámico  $\Omega(T, V, \mu, E)$ . En este último caso, calcular la polarización  $\mathbf{P}$ .
  - e) Discuta la situación en la que el sistema está constreñido por los valores de los parámetros termodinámicos: temperatura  $T$ , volumen  $V$ , potencial químico  $\mu$  y polarización  $\mathbf{P}$ , determine las correspondientes función de partición y potencial termodinámico del sistema.

