

## Tarea 6

### Propiedades eléctricas y magnéticas de la materia

Alejandro Kunold

*Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco*

(Dated: 26 de febrero del 2020)

1. Estados excitados de triplete. Muchas moléculas orgánicas tienen un estado excitado de triplete ( $S = 1$ ) a una energía  $k_B\Delta$  por encima del estado base de singulete ( $S = 0$ ).
  - a) Encuentra el momento magnético  $\langle \mathbf{m} \rangle$  como función del campo magnético.
  - b) Muestra que la polarizabilidad magnética para  $T \gg \Delta$  no depende de  $\Delta$ .
2. Encuentra el potencial de Helmholtz para un material ferroeléctrico. Puedes partir de la primera ley de la termodinámica dada por  $dU = TdS + EdP$ .
3. Calcula el trabajo  $W$  que se debe hacer para llevar un dipolo magnético  $\mathbf{m}$  desde la orientación en la que es paralelo a un campo magnético  $\mathbf{B}$  hasta otra en la que forma un ángulo  $\theta$  con  $\mathbf{B}$ .
4. Precesión de un dipolo magnético alrededor de un campo magnético. Considera que el campo magnético se encuentra a lo largo del eje  $z$ , es decir  $\mathbf{B} = B\hat{\mathbf{k}}$ , y que el dipolo inicialmente está dado por el vector  $\mathbf{m} = m(\hat{\mathbf{i}}/\sqrt{2} + \hat{\mathbf{k}}/\sqrt{2})$ .
  - a) Escribe las tres ecuaciones de movimiento que salen de  $\dot{\mathbf{L}} = \boldsymbol{\tau} = \mathbf{m} \times \mathbf{B}$  recordando que  $\mathbf{m} = -\gamma\mathbf{L}$ .
  - b) Resuelve el sistema de ecuaciones diferenciales.
  - c) Encuentra la velocidad angular a la que precece el momento magnético al rededor del campo magnético.