

## Física Teórica 3 – segundo cuatrimestre de 2024

### SEGUNDO RECUPERATORIO – 11/12\*

■ 1. Un gas ideal de  $N$  electrones de masa  $m$  está contenido en una caja de volumen  $V$  a temperatura  $T$ . Se define  $n = N/V$ . Los electrones interactúan con un campo magnético  $\mathbf{H} = H\hat{z}$ . La energía de interacción es  $\epsilon_s = s\mu_e H$ , donde  $s$  es el signo de la proyección del espín en la dirección  $\hat{z}$  y  $\mu_e$  es el valor absoluto del momento magnético de los electrones.

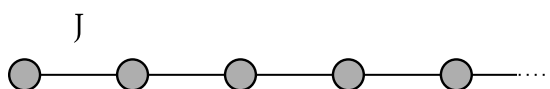
- Escriba la ecuación que determina  $z$  en función de  $n$ ,  $T$  y  $H$ .
- Escriba la magnetización por partícula  $M$  en función de  $n$ ,  $T$ ,  $z$  y  $H$ .
- Calcule la susceptibilidad en función de  $n$ ,  $T$  y  $z$ .
- Para altas temperaturas, escriba la susceptibilidad como función de  $n$  y  $T$ , conservando la primera corrección cuántica en potencias de la densidad. (Necesitará calcular  $z$  hasta segundo orden en la densidad).

■ 2. Un gas ideal de  $N$  bosones de masa  $m$  y espín cero está en un cilindro infinito cuyo eje de simetría es el eje  $x$ . La sección transversal del cilindro tiene área  $A$ . Hay un potencial

$$U(\mathbf{r}) = \frac{1}{2}m\omega^2 x^2.$$

- Calcule el logaritmo de la función de partición en el ensamble gran canónico.
- En el límite termodinámico, este sistema ¿tiene una transición de fase a temperatura finita? De ser así, ¿cuál es la condición crítica?

■ 3. Calcule el valor medio del primer espín de una cadena de Ising semiinfinita. La constante de acoplamiento es  $J$  y hay un campo externo  $B$ . Se define  $K = \beta J$  y  $b = \beta\mu B$ , donde  $\mu$  es el momento magnético de los espines.



---

\*zanellaj@df.uba.ar