

## Simetrías en Física

Segundo cuatrimestre de 2006

**Ejercicios para entregar antes del viernes 22 de diciembre.**

- **Ejercicio 1.** Considere una teoría de campos conforme con un único campo escalar periódico  $X \equiv X + 2\pi R$ .

i. Usando la fórmula de resumación de Poisson:

$$\sum_{n=-\infty}^{+\infty} \exp[-\pi a n^2 + 2\pi i b n] = \frac{1}{\sqrt{a}} \sum_{n=-\infty}^{+\infty} \exp\left[-\frac{\pi(n-b)^2}{a}\right]$$

muestre que la función partición para  $X$  está dada por

$$Z(\tau) = 2\pi R Z_X(\tau) \sum_{n,w=-\infty}^{+\infty} \exp\left[-\frac{\pi R^2 |n - w\tau|^2}{\alpha' \tau_2}\right]$$

en donde

$$Z_X(\tau) = (4\pi^2 \alpha' \tau_2)^{-1/2} |\eta(\tau)|^{-2}$$

- ii. Muestre explícitamente la invariancia modular de  $Z(\tau)$ .
- **Ejercicio 2.** Considere una teoría de cuerdas en 26 dimensiones con una de ellas compactificada a radio  $R$ .
- i. Calcule las funciones de tres puntos para dos taquiones y un bosón de gauge y para dos taquiones y un gravitón. Asuma que los estados taquiónicos tienen winding y momento compacto no nulos.
- ii. Demuestre que las relaciones entre las constantes de acoplamiento que se obtienen a partir de estas amplitudes son las mismas que se obtienen a partir de la acción de bajas energías.