

**Istituzioni di Fisica Teorica - Meccanica Quantistica**  
**Problemi 3 da consegnare il 11-11-2002**

**Problema 3.1**

Usando la formula di Bohr-Sommerfeld determinare lo spettro dei livelli di energia in approssimazione WKB per una particella in presenza del potenziale

$$V(x) = 0 \text{ per } |x| < a \quad , \quad V(x) = \frac{\kappa}{2}(|x| - a)^2 \text{ per } |x| > a \quad (1)$$

Determinare le autofunzioni dell'energia in approssimazione WKB e discuterne la validità.

**Problema 3.2**

Una particella di carica  $q$  e massa  $m$  è confinata nella corona circolare  $a < r < b$  del piano  $xy$ . Per  $r < a$  è presente un campo magnetico  $\vec{B} = (0, 0, B)$  costante diretto lungo l'asse  $z$ .

Calcolare il potenziale vettore  $\vec{A} = (A_x, A_y, 0)$  e scrivere l'equazione di Schrödinger. Trascurando il moto lungo l'asse  $z$ , discutere qualitativamente lo spettro degli autovalori dell'energia e le condizioni al contorno soddisfatte dalle autofunzioni corrispondenti.

Facoltativo: risolvere l'equazione di Schrödinger.

**Problema 3.3**

Discutere l'invarianza dell'equazione di Schrödinger rispetto alle trasformazioni di Galileo

$$t' = t \quad \vec{x}' = \vec{x} - \vec{v}_0 t \quad (2)$$

Per semplicità considerare il caso di una particella libera.