

## EXAMEN MECÁNICA CUÁNTICA

SETIEMBRE 2007

**Problema 1.** Considere el átomo de hidrógeno donde el potencial es

$$V(r) = \begin{cases} -\frac{e^2}{r} & r < a \\ -\frac{e^2}{r} e^{-\lambda(r-a)} & r > a \end{cases}$$

siendo  $a$  el radio de Bohr. Este potencial difiere del de Coulomb solamente en la región  $r > a$  donde la fuerza de Coulomb es apantallada. Esta diferencia es pequeña si  $\lambda \rightarrow 0$ . Considere esta perturbación al potencial coulombiano y calcule a primer orden la corrección a la energía del estado fundamental.

**Problema 2.** Una partícula sin espín se mueve en un potencial central tridimensional  $V(r)$  que tiende a cero para  $r$  muy grande. Si la partícula está en el autoestado

$$\Psi(\vec{r}) = C r^{\sqrt{3}} e^{-\alpha r} \cos \theta$$

- Indique el valor del momento angular  $L$ .
- Calcule la energía.