Espectroscopía de Plasmas
Atomo de Hidrógeno

1. Dibujar las soluciones radiales del átomo de hidrógeno $\Psi_{nlm}(r,\theta,\phi) = R_{nl}(r)Y_l^m(\theta,\phi)$ para $n = 1, 3$. Dibujar las funciones radiales reducidas $R_{nl} = \frac{u_{nl}}{r}$. Mostrar que u_{10}^2 tiene un máximo en $r = a_0$ (el radio de Bohr).

2. Encontrar la energía mas baja y el menor radio de inflexión (*classical turning point*) para el átomo de hidrógeno en estados con $l = 6$

3. Usando la regla de recursión, demostrar que la solución radial del átomo de hidrógeno cumple con

$$R_{n(n-1)} = N_n r^{n-1} e^{-r/(na_0)} \tag{1}$$

4. Mostrar que un estado estacionario nl del átomo de hidrógeno cuyo momento angular es máximo

   a) $\langle r \rangle = a_0 n(n + \frac{1}{2})$

   b) $\langle r^2 \rangle = a_0^2 n^2 (n+1)(n + \frac{1}{2})$

   c) Usar los resultados anteriores para mostrar que si n y l son muy grandes el electrón está localizado cerca de la superficie de una esfera de radio $a_0 n^2$ y su energía es igual a la de un electrón clásico

   d) Calcular el valor mas probable del radio para $l = n - 1$

5. Mostrar que las funciones angulares del hidrógeno, correspondientes a los estados s y p, son ortonormales.