

32: [A molécula da amônia](#)

A molécula de amônia,  $NH_3$ , é formada por três átomos de hidrogênio e um de nitrogênio, dispostos nos vértices de uma pirâmide, como mostra a figura. Esta molécula pode ser excitada de muitos modos: pode ser posta a girar, por exemplo, em torno de um eixo passando pelo nitrogênio e perpendicular à base oposta, que é um eixo de simetria, ou pode-se também excitar seus muitos modos normais de vibração. Aqui vamos considerar uma transição que é particularmente interessante porque não pode existir classicamente. Na física clássica, as duas configurações exibidas acima só podem se transformar uma na outra por rotação da molécula. Na mecânica quântica, porém, o nitrogênio pode *tunelar* para o outro lado, uma transição que não pode existir classicamente. Como problema análogo, considere o

poço duplo mostrado na figura abaixo. Para energias como  $E_0$ , classicamente, o problema se reduz a um único poço. Ou seja, para energias inferiores a  $V_m$ , classicamente, temos dois poços independentes. Se o potencial for simétrico, teremos os mesmos níveis de energia de um de do outro lado da barreira.

Na mecânica quântica, porém, existe o tunelamento entre os dois poços. Em consequência disso, os níveis de energia *individuais* dos poços deixarão de existir, e aparecerão níveis do *poço duplo*.