**第十一周作业**

1. 一维周期势场为：

$$V\left(x\right)=\left\{\begin{matrix}\frac{1}{2}mW^{2}\left[b^{2}-\left(x-na\right)^{2}\right], if na-b<\leq x\leq na+b\\0, if \left(n-1\right)a+b\leq x\leq na-b\end{matrix}\right.$$

其中$a=4b$，$W$为常数。

1. 画出此势能曲线，并求出势能的平均值。
2. 用近自由电子模型求解，确定晶体的第一及第二个禁带宽度。
3. 有一维单原子链，间距为a，总长度为Na，用紧束缚近似方法求出与原子s态能级对应的能带的$E(\vec{k})$函数。
4. 设一维晶体晶格常数为a，系统的哈密顿量为$H=-\frac{ℏ^{2}}{2m}\frac{d^{2}}{dx^{2}}+V(x)$，其中$V\left(x\right)=-\sum\_{l}^{}V\_{0}δ\left(x-la\right)$，若已知孤立原子的势和波函数为$V\_{a}=-V\_{0}δ\left(x-la\right),ϕ\_{a}=α^{\frac{1}{2}}e^{-α\left|x-la\right|},E\_{a}=-\frac{ℏ^{2}α^{2}}{2m}$，试用紧束缚近似求s态电子的能带公式和能带宽度。