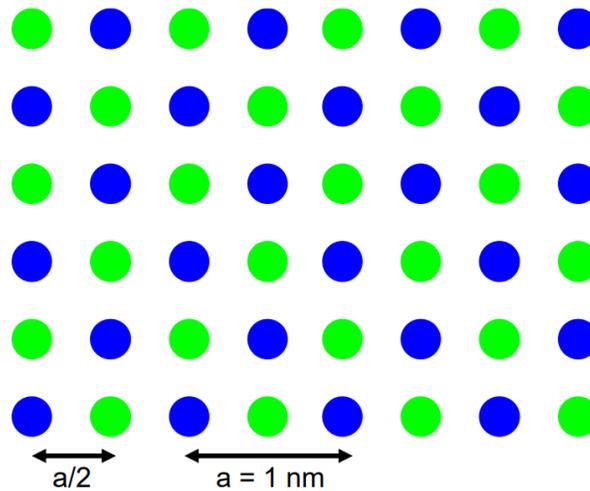


## Esercitazione 8 (06/04/2022)

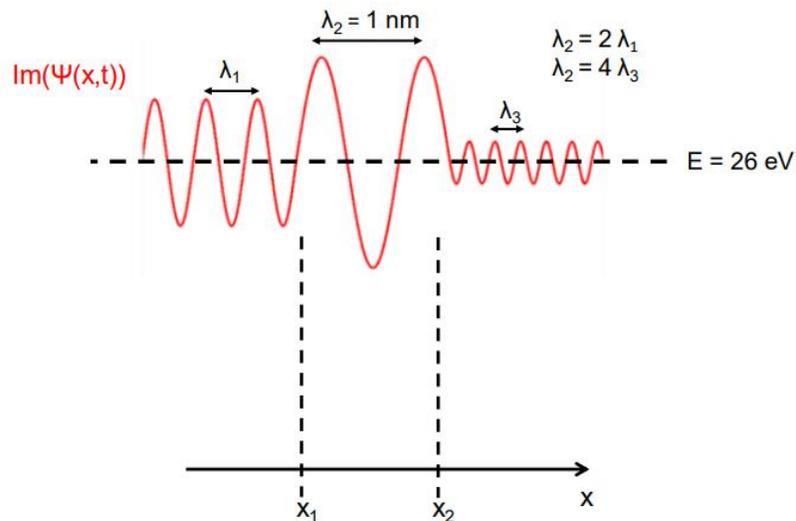
### Esercizio 1

Si consideri la struttura atomica bidimensionale mostrata in figura. Dire se tale struttura è un reticolo di Bravais motivando la risposta. Nel caso in cui non fosse un reticolo di Bravais, proporre una possibile combinazione reticolo-base. Si indichi una possibile coppia di vettori primitivi, una possibile cella primitiva e si calcoli la densità atomica della struttura.



### Esercizio 2

Un elettrone di energia  $E = 26 \text{ eV}$  proveniente da sinistra incontra un profilo di potenziale  $V(x)$  ignoto ( $E > V$ ). A partire dall'andamento della parte immaginaria della funzione d'onda dell'elettrone ad un certo istante  $t$ , si risalga a  $V(x)$  fornendone un grafico quotato. Si supporti tale grafico attraverso argomenti qualitativi sull'autofunzione dell'elettrone.



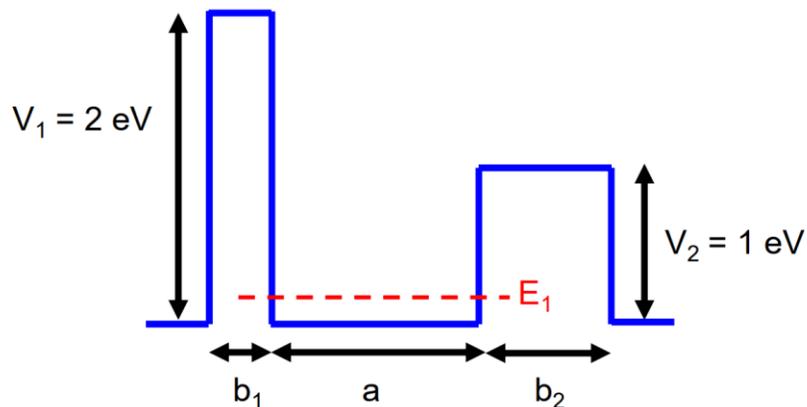
### Esercizio 3

Si consideri una buca di potenziale monodimensionale a pareti infinite di larghezza  $a = 5 \text{ nm}$ .

Determinare le energie dei primi 3 autostati confinati. Considerando il terzo autostato, determinare 1) dove la probabilità di trovare un elettrone è nulla e 2) la lunghezza d'onda del fotone emesso a causa del rilassamento dell'elettrone dal terzo autostato al primo autostato.

### Esercizio 4

Si consideri il profilo di potenziale in figura, dove un elettrone è inizialmente posizionato nella buca centrale. Determinare la larghezza della buca  $a$  affinché un elettrone nello stato fondamentale abbia energia  $E_1 = 0.5 \text{ eV}$ . Determinare  $b_1$  e  $b_2$  affinché l'elettrone abbia uguale probabilità di tunneling verso destra e verso sinistra, con un tempo di tunneling medio (riferito alla singola barriera)  $T_{tun} = 1 \text{ s}$ .



### Esercizio 5

Si consideri il profilo di potenziale barriera-buca-barriera in figura (1) ed un elettrone incidente da sinistra verso destra. Utilizzando l'approssimazione di buca a pareti infinite, si rappresenti qualitativamente il modulo quadro del coefficiente di trasmissione  $|T_1|^2$  in funzione di  $E$  per  $E < V$ . Inoltre, estendendo il profilo di potenziale al reticolo mostrato in figura (2), si rappresenti in modo qualitativo  $|T_2|^2$  in funzione di  $E$  per  $E < V$ . Nel caso in cui si considerasse ogni buca a pareti finite, come cambierebbe qualitativamente il grafico ottenuto?

