

## Esercitazione 7

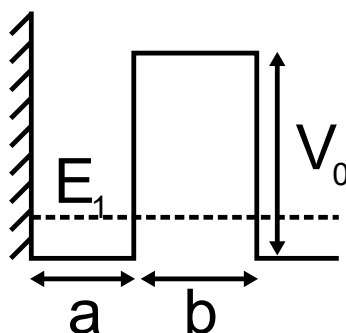
### Esercizio 1

Si consideri il potenziale armonico  $V(x) = \frac{1}{2}\alpha x^2$ . Sapendo che il rilassamento di un elettrone tra il quarto autostato e il secondo autostato causa l'emissione di un fotone di lunghezza d'onda  $\lambda = 690 \text{ nm}$ , calcolare la costante elastica  $\alpha$  e la pulsazione fondamentale  $\omega_0$ .

### Esercizio 2

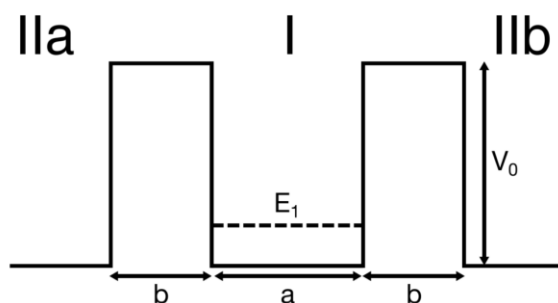
Si consideri il profilo di potenziale riportato in figura, dove  $a = 0.8 \text{ nm}$ ,  $b = 1 \text{ nm}$ ,  $V_0 = 4 \text{ eV}$ .

- Si trovi la relazione analitica del tempo medio di tunneling tenendo conto dei diversi tentativi di fuga della particella confinata nella buca di potenziale.
- Si calcoli il campo da applicare alla barriera di potenziale affinché il tempo medio di tunneling per un elettrone sul primo livello energetico sia pari a 20 ps. Si usi l'approssimazione di buca a pareti infinite.



### Esercizio 3

Si consideri il profilo di potenziale in figura, dove  $a = 0.8 \text{ nm}$ ,  $b = 1 \text{ nm}$ ,  $V_0 = 4 \text{ eV}$ . Calcolare il tempo medio di tunneling dalla regione I alla regione IIa, dalla regione I alla regione IIb, e il tempo medio di fuga dalla buca.



## Esercizio 4

Si consideri il profilo di potenziale in figura, dove  $a = 2.5 \text{ nm}$ ,  $b = 3 \text{ nm}$ ,  $V_0 = 2 \text{ eV}$ . Stimare il tempo medio di tunneling per passare dal dominio I al dominio III per un elettrone che si trovi sul livello fondamentale della buca I. Si consideri l'approssimazione di buca a pareti infinite e una massa efficace per l'elettrone  $m^* = 0.33 \cdot m_e$ .

