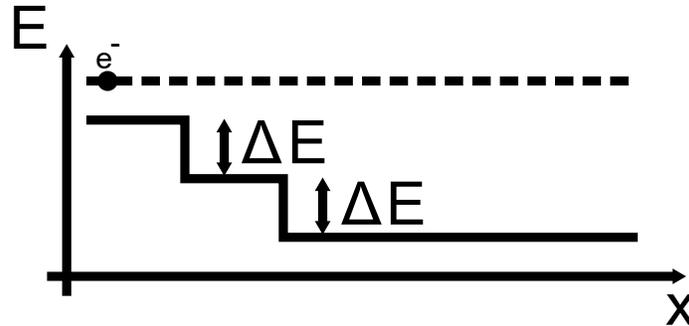


Esercitazione 5

Esercizio 1

Si consideri il profilo di potenziale in figura. Trascurando i fenomeni di riflessione e sapendo che $\Delta E = 2 \text{ eV}$ e $\lambda_1 = 3\lambda_3$, calcolare l'energia dell'elettrone.



Esercizio 2

Si consideri un elettrone avente energia $E = 1 \text{ eV}$ incidente su un gradino di potenziale positivo di altezza $V_0 = 1.5 \text{ eV}$. Stimare la distanza di penetrazione x_p dell'autofunzione all'interno della barriera.

Esercizio 3

Si consideri una barriera di potenziale alta $V_0 = 3 \text{ eV}$ e larga $a = 2 \text{ nm}$, e un elettrone viaggiante da sinistra verso destra con energia $E = 2.5 \text{ eV}$ e flusso incidente $J_i = 10^{20} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$.

- Determinare il flusso trasmesso in approssimazione WKB.
- Verificare l'applicabilità dell'approssimazione WKB.
- Calcolare l'errore commesso sulla valutazione dello spessore della barriera nell'utilizzare l'approssimazione WKB.
- Determinare i valori di energia per i quali si ottiene trasmissione unitaria dell'elettrone oltre la barriera.

Esercizio 4

Si consideri una barriera di potenziale alta $W = 4.1 \text{ eV}$ e larga $a = 6 \text{ nm}$, e un elettrone viaggiante da sinistra verso destra con energia $E = 1 \text{ eV}$ e massa efficace $m^* = 0.33 m_e$. Calcolare la probabilità di tunneling quando ai capi della barriera è applicato un potenziale (a) $V_A = 0 \text{ V}$, (b) $V_A = 2 \text{ V}$ oppure (c) $V_A = 12 \text{ V}$.