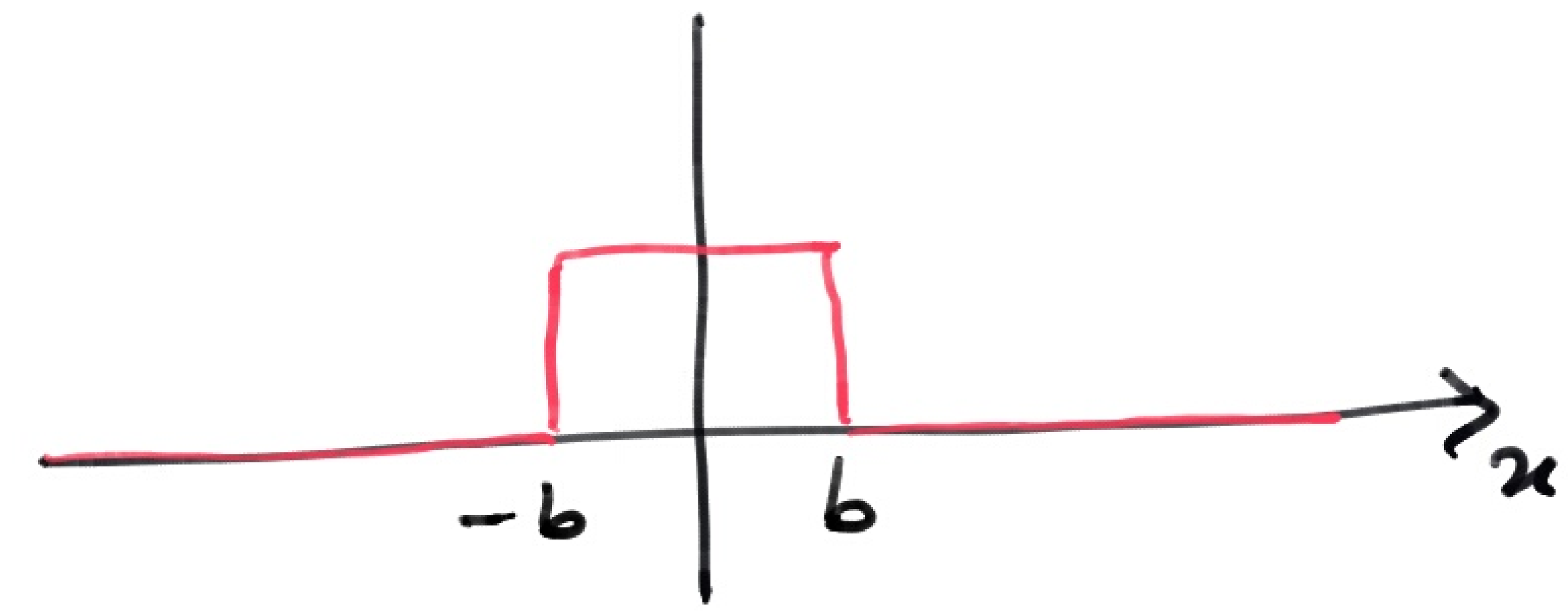
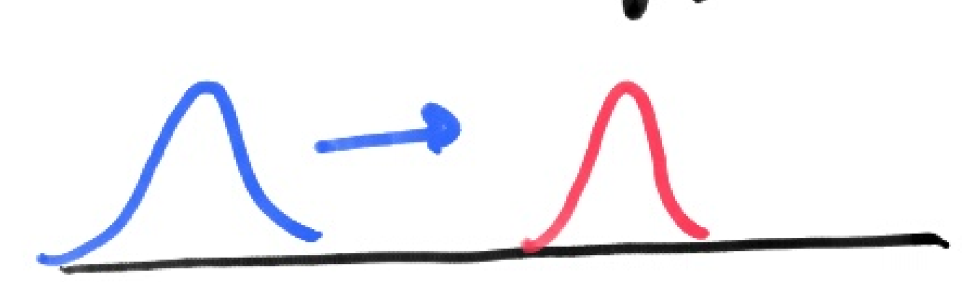
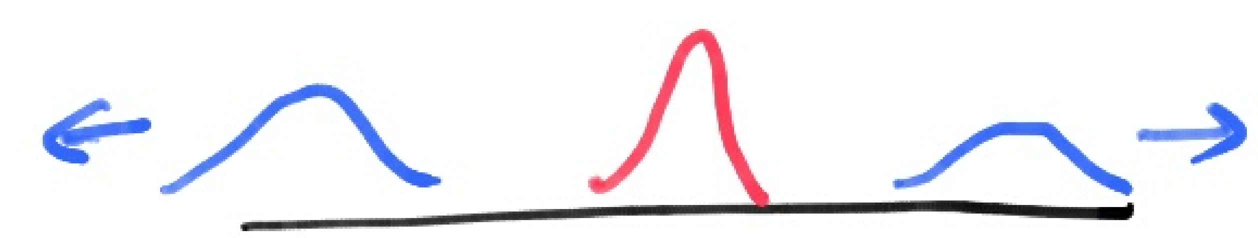
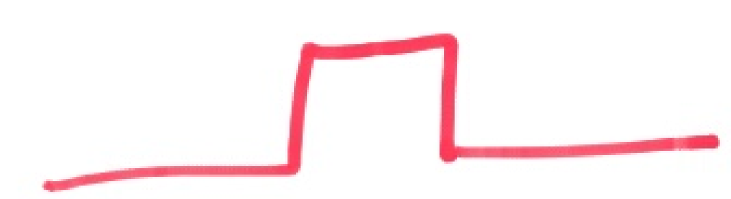
1) $H = -\frac{1}{2}\frac{d^2}{dx^2} + \frac{4}{b^2}\,\theta(b-|x|)$



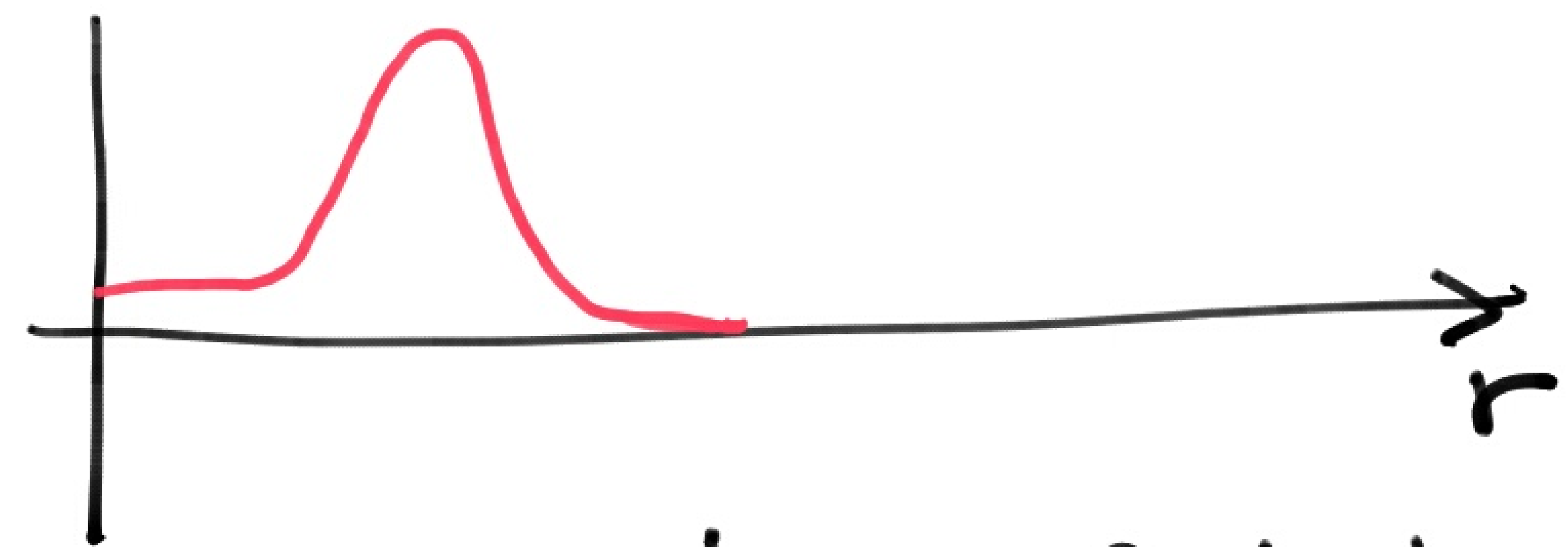
- Diagonalizzate un'opportuna versione discreta di H con eig.
  Quindi cercate di estrarre dagli autovalori/autovettori così ottenuti il coefficiente di trasmissione in funzione dell'energia o del numero d'onda, confrontandolo con il risultato analitico esatto.
- Ripetete la procedura con un potenziale smooth come la barriera gaussiana e confrontate il coeff. di trasmissione con quanto calcolato come in classe





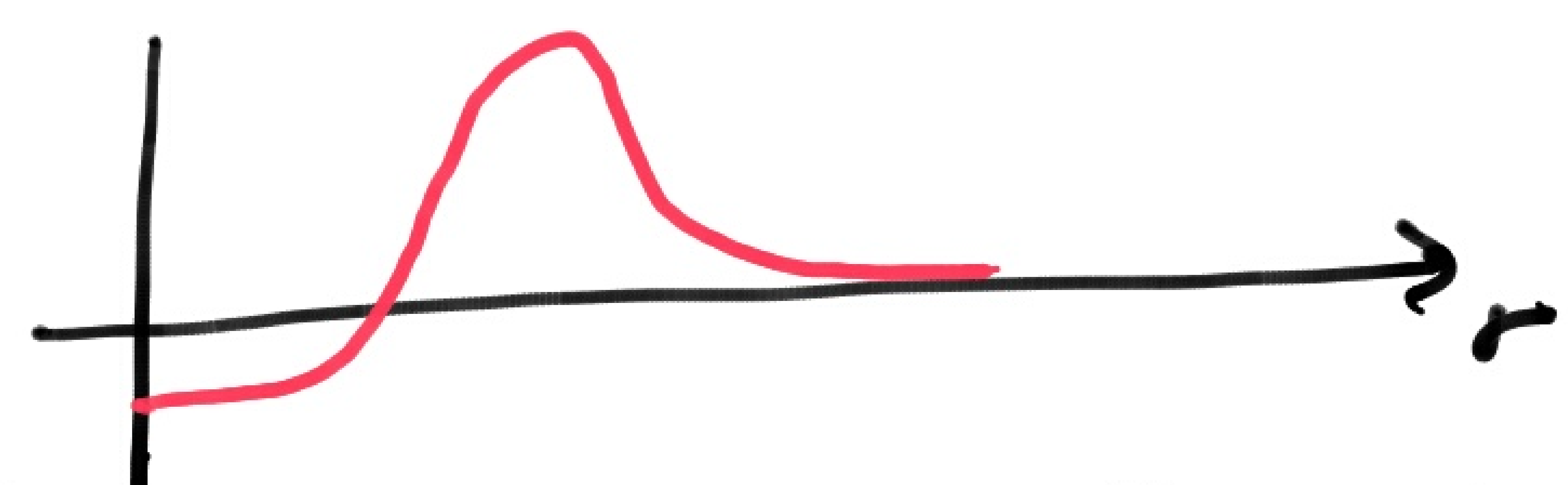
Perché il metodo con i pacchetti d'onda non funziona con  ?

2) $H = -\frac{1}{2}\nabla^2 + V(r)$



La forma precisa di $V(r)$ non conta. Potete scegliere $V(r)$ costante a tratti se volete confrontare i risultati numerici con quelli analitici.

Si consideri come condizione iniziale una funzione d'onda sfericamente simmetrica $\psi(r)$ ben localizzata all'interno della barriera di potenziale. Una buona scelta è lo stato fondamentale associato al potenziale $V_0(r)$:



Scegliete voi i vari parametri del problema. Cercate di estrarre Γ, il tasso di decadimento ($\sim e^{-\Gamma t}$) dall'evoluzione temporale

3) $$H = -\frac{1}{2}\frac{d^2}{dx^2} + |x|^\alpha \,, \quad \alpha > 0$$

Diagonalizzate con eig un'opportuna versione discreta di H, trattando α come argomento libero di funzione.

Confrontate l'andamento degli autovalori con l'espressione analitica semiclassica ottenuta con la regola di quantizzazione di Bohr-Sommerfeld:

$$\oint p\,dq = \left(n + \frac{1}{2}\right) 2\pi \,, \quad n = 0, 1, 2, \ldots$$