

## SERIA 4

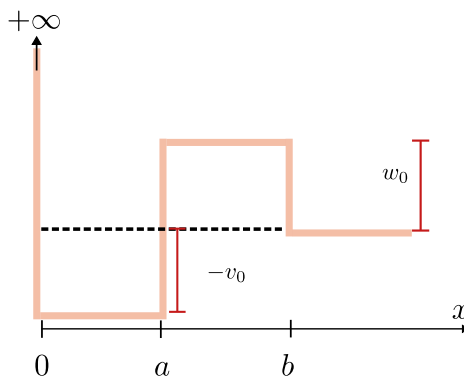
### MECHANIKA KWANTOWA ‘26

#### Zadanie 1

Cząstka o masie  $m$  bytuje w potencjale, który składa się z nieskończonej bariery w  $x = 0$  oraz skończonego schodka, który można opisać wzorem

$$v(x) = -v_0\theta(a-x) + w_0[\theta(x-a) - \theta(x-b)], \quad v_0, w_0 > 0, \quad b > a,$$

jak na rysunku. Znajdź energie stanów związanych.



#### Zadanie 2

Tym razem cząstka o masie  $m$  bytuje w potencjale “schodkowym”, czyli

$$v(x) = V_0\theta(x).$$

Opisz ruch klasycznej cząstki o pędzie  $p$  zbliżającej się do schodka z lewej strony. Rozważ dwa przypadki:

- a)  $V_0 < E$
- b)  $0 < E < V_0$ .

Następnie przejdź do opisu kwantowego. Znajdź współczynniki odbicia i przejścia dla obu przypadków.

#### Zadanie 3

Znajdź prawdopodobieństwo przejścia przez barierę o wysokości  $V_0$  i szerokości  $a$ .

$$V(x) = V_0[\theta(x) - \theta(x-a)].$$

Rozważ przypadki

- a)  $0 < E < V_0$
- b)  $E > V_0$ .

#### Zadanie 4

Na koniec rozważamy przypadek, gdy cząstka o masie  $m$  porusza się w potencjale

$$V(x) = v_0\delta(x) + v_0\delta(x-a), \quad v_0 > 0. \quad (1)$$

Znajdź współczynniki odbicia i przejścia i wyznacz, dla jakich  $a$  występuje rezonans (czyli transmisja jest pełna).