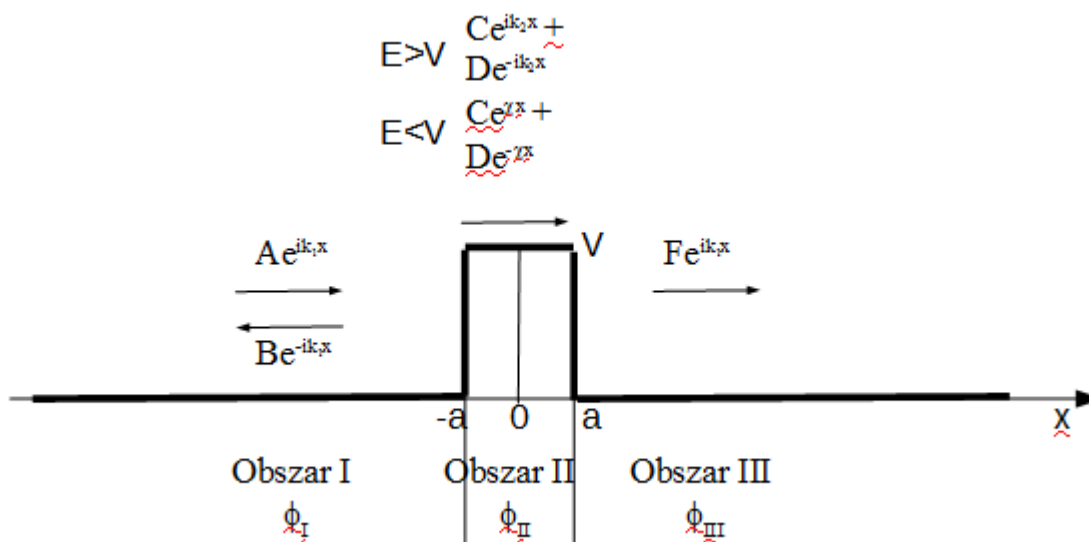


Zestaw 5



- Na barierze potencjału (rys powyżej) rozpraszana jest wiązka cząstek o energii $E > U$ (U potencjał). W obszarze I i III $U = 0$ a w obszarze II $U = V > 0$. Proszę wyliczyć współczynnik transmisji $T = |F/A|^2$ i współczynnik odbicia $R = |B/A|^2$. Proszę policzyć te same współczynniki dla przypadku w którym $E < U$. W rozwiązaniu k_1 i k_2 wyrazić za pomocą E i V . Wskazówka: Funkcja falowa i jej pochodna muszą być ciągłe na granicy ośrodków.
- Jakie jest prawdopodobieństwo, że w atomie wodoru elektron znajduje się w kuli o promieniu równym pierwszej orbity Bohra w stanie $n=1$ i $n=2$, $l = 0$, $m = 0$? Proszę skorzystać z gotowych funkcji falowych i odpowiednich całek z tablic.
- Atom sodu jest w najniższym wzbudzonym stanie. Czas jaki elektron przebywa w tym stanie wynosi $1.6 \cdot 10^{-8}$ s. W trakcie przejścia do stanu podstawowego emituje foton o średniej długości fali 589 nm i energii 2.105 eV. Jaka jest nieoznaczoność energii w stanie wzbudzonym? Jakie jest rozmycie długości emitowanego widma przy przejściu w stan podstawowy?
- Jaką energię można uzyskać w przeliczeniu na kilogram w reakcji rozszczepienia indukowaną neutronem jądra ${}^{235}_{92}\text{U}$ w wyniku której powstaje ${}^{141}_{56}\text{Ba}$, 3 neutrony i jeszcze jeden inny atom jeżeli ${}^{235}_{92}\text{U}$ stanowi 20% w materiale (reszta wypełniona jest ${}^{238}_{92}\text{U}$)? Masa atomowa ${}^{235}_{92}\text{U}$ jest równa 235.0439299 u, ${}^{141}_{56}\text{Ba}$ 140.914411 u, masa nie wymienionego w zadaniu produktu rozszczepienia 91.92615621 u a neutronu 1.008664916 u. u – jednostka masy atomowej.
- Próbka płótna zawiera w przeliczeniu $(1.08 \pm 0.01) \cdot 10^{12}$ atomów izotopu ${}^{14}_6\text{C}$ na każdy atom ${}^{12}_6\text{C}$. Jaki jest wiek tego płótna i niepewność jego oszacowania. Czas połowicznego rozpadu dla ${}^{14}_6\text{C}$ wynosi 5730 ± 40 lat. Stosunek izotopu ${}^{14}_6\text{C}$ do ${}^{12}_6\text{C}$ w chwili wytworzenia płótna wynosił $1.2 \cdot 10^{-12}$.