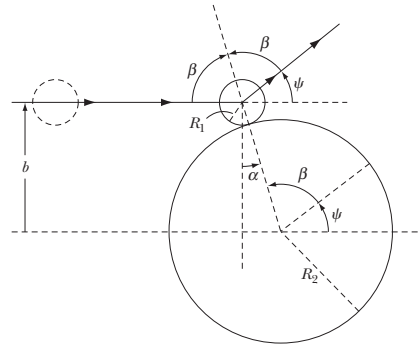


Zestaw 6 / Rozpraszanie elastyczne, przekrój czynny:

1. Cząstki o masie m_1 są rozpraszane elastycznie na cząstkach o masie m_2 znajdujących się w spoczynku. (a) Poda jakim kątem w układzie laboratoryjnym należy ustawić detektor, aby rejestrował on cząstki, które straciły $1/3$ pędu? (b) Dla jakiego zakresu stosunku m_1/m_2 jest to możliwe? (c) Oblicz szukany kąt dla $m_1/m_2 = 1$.
2. Cząstka o promieniu R_1 rozprasza się elastycznie na cząstce o promieniu R_2 znajdującej się w spoczynku. Traktując obie cząstki jako "twarde sfery" znajdź różniczkowy i całkowity przekrój czynny.



3. Cząstka o masie m_1 i początkowej prędkości w układzie laboratoryjnym u_1 zderza się z cząstką o masie m_2 będącą początkowo w spoczynku. Cząstka m_1 rozprasza się pod kątem ψ i ma prędkość $v_1(\psi)$. Znajdź powierzchnię mającą tę własność, że czas lotu rozproszonej cząstki od punktu oddziaływania do tej powierzchni jest niezależny od kąta rozproszenia. Rozważ następujące przypadki (a) $m_2 = m_1$, (b) $m_2 = 2m_1$, (c) $m_2 = \infty$.
4. Jednorodny strumień cząstek o masie m i prędkości V jest rozpraszany w polu odpychającej siły centralnej $F(r) = m\gamma^2/r^3$. Znajdź parametr zderzenia b w funkcji kąta rozproszenia θ , a następnie różniczkowy przekrój czynny. Znajdź całkowity przekrój czynny na rozpraszanie wsteczne (tzn. dla $\theta > \pi/2$).
5. W eksperymencie Rutherforda rozpraszano cząstki α o energii 7.7 MeV na początkowo znajdujących się w spoczynku jądrach ^{238}U i obserwowano je pod kątem 90° w układzie laboratoryjnym. Znajdź: (a) kąt pod jakim są rozpraszane jądra ^{238}U , (b) kąty rozproszenia cząstek α i jąder ^{238}U w układzie środka masy, (c) energie kinetyczne rozproszonych cząstek α i jąder ^{238}U , (d) parametr zderzenia b , (e) minimalną odległość r_{min} na jaką zbliżają się cząstki α do jąder ^{238}U , (f) różniczkowy przekrój czynny dla $\theta = 90^\circ$, (g) stosunek prawdopodobieństw rozproszenia pod kątem 90° i 5° .
6. Stwierdzono eksperymentalnie, że w przypadku elastycznego rozpraszania neutronów na protonach ($m_n \approx m_p$) przy niskich energiach, rozkład energii rozproszonych protonów w układzie laboratoryjnym jest stały, aż do maksymalnej energii, którą jest energia padających neutronów. Jaki jest rozkład kątowy rozproszonych neutronów w układzie środka masy.