

Podstawy Fizyki Współczesnej I

Zadania domowe - seria 8

1. W roku 3007 kierowca pojazdu został zatrzymany przez kontrolę ruchu pod zarzutem przejechania świateł czerwonych. Długość fali promieniowania czerwonego wynosi w przybliżeniu $\lambda_c \approx 6,5 \cdot 10^{-7}m$. Kierowca tłumaczył się, że widział wyraźnie światło zielone $\lambda_z \approx 5,5 \cdot 10^{-7}m$. Po tym tłumaczeniu kontrola ruchu wymierzyła kierowcy mandat za przekroczenie dozwolonej w tym miejscu prędkości $0,01c$. Wyjaśnić podjętą decyzję.

Wskazówka: uwzględniając relatywistyczne skrócenie długości fali, z punktu widzenia zbliżającego się (wzdłuż tego samego kierunku) do świateł kierowcy, uzasadnij wzór: $\lambda_z = \lambda_c \sqrt{\frac{1-\frac{v}{c}}{1+\frac{v}{c}}}$

2. Cząstka o masie spoczynkowej m i energii całkowitej E zderza się elastycznie ze spoczywającą cząstką o tej samej masie. Obliczyć, przy jakim kącie θ między rozproszonymi cząstkami będą one miały taką samą energię kinetyczną.
3. Cząstka o masie spoczynkowej m_0 rozpada się na dwie cząstki o masach spoczynkowych m_{01} i m_{02} . Posługując się relatywistycznymi zasadami zachowania energii i pędu obliczyć energie E_1 i E_2 cząstek pozostałych w wyniku rozpadu. Wykazać, że taki rozpad jest możliwy jedynie wtedy, gdy $m_0 > m_{01} + m_{02}$. W szczególności dla reakcji kaonu o masie $497,7MeV/c^2$: $K_S^0 \rightarrow \pi^+ + \pi^-$ znaleźć też prędkości pionów o masie spoczynkowej $139,6MeV/c^2$.