

Zadania domowe ze Wstępu do Fizyki Jądra i Cząstek Seria 3

Zadanie 1.

W rakiecie poruszającej się z prędkością v względem obserwatora A znajduje się pręt o długości L_0 oraz obserwator B. Obserwator B zauważył, że pręt ten jest ustawiony pod kątem φ do kierunku lotu rakiety. Jaka jest długość tego pręta oraz kąt ustawienia do kierunku ruchu rakiety wyznaczone przez obserwatora A?

Zadanie 2.

Radar wysyła impulsy elektromagnetyczne o długości fali $\lambda = 1$ cm w odstępach czasu $T = 0.5$ s w kierunku rakiety zbliżającej się z prędkością $v = 0.2c$. Jaki jest odstęp czasowy pomiędzy impulsami odbieranymi przez obserwatora w rakiecie i jaka jest długość rejestrowanej fali?

Zadanie 3. (dla chętnych)

Wykazać, że wzór na relatywistyczny efekt Dopplera jest zgodny z relatywistycznym wzorem na składanie prędkości. W tym celu rozważyć trzech obserwatorów:

- A - spoczywającego wysyłającego falę elektromagnetyczną o długości λ_0 ,
- B - poruszającego się względem A z prędkością v_B i w związku z tym odbierającego sygnał o długości fali λ_B ,
- C - poruszającego się względem A z prędkością v_C i w związku z tym odbierającego sygnał o długości fali λ_C

i następnie pokazać, że

$$\lambda_C = \sqrt{\frac{c+v_C}{c-v_C}} \lambda_0 = \sqrt{\frac{c+V}{c-V}} \lambda_B,$$

gdzie

$$V = \frac{v_C - v_B}{1 - \frac{v_C v_B}{c^2}}.$$

Termin oddania: **11 marca 2009 r.**

Powodzenia!

Tomasz Sowiński

zadania dostępne również na stronie:

<http://www.cft.edu.pl/~tomsow/>