1. Uzasadnić, że ogólnie F oraz $dLips$ są lorentzowsko niezmiennicze (czyli p. czynny jest także lorentzowsko niezmienniczy). Co w przypadku, gdyby tak nie było? (Wsk.: np. rozpady i wzór na szerokość połówkową).

2. Pokazać, że w układzie środka masy

$$\begin{aligned} F &= 4p_a\sqrt{s} \\ dLips &= \frac{p_c}{16\pi^2\sqrt{s}} d\Omega(\Theta,\phi) \\ \frac{d\sigma}{d\Omega}_{|CM} &= \frac{1}{64\pi^2 s}\frac{p_f}{p_i}|M|^2. \end{aligned}$$

   Definicje $F, dLips$ i przekroju czynnego: wykład4.pdf.

3. Udowodnić, że:

$$P_L P_R = 0, \quad P_L + P_R = 1, \quad P_{L,R}^2 = P_{L,R}.$$

4. Wychodząc z reprezentacji Pauliego-Diraca pokazać, że w wysokich energiach

$$\gamma_5 u^{(s)} \simeq \begin{pmatrix} \sigma\cdot\hat{p} & 0 \\ 0 & \sigma\cdot\hat{p} \end{pmatrix} u^{(s)}.$$

   Oznacza to, że operator chiralności γ_5 w wysokich energiach równoważny jest operatorowi skrętności i na przyklad $P_L u = u_L$ odpowiada elektronowi o ujemnej skrętności. (uwaga: tutaj $\hat{p} = \frac{\vec{p}}{p}$).

5. Pokazać, że (uwaga: tutaj $\hat{p} = \gamma^\mu p_\mu$)

$$\begin{aligned} \sum_{s=1,2} u^{(s)}(p)\bar{u}^{(s)}(p) &= \hat{p} + m \\ \sum_{s=1,2} v^{(s)}(p)\bar{v}^{(s)}(p) &= \hat{p} - m \end{aligned}$$

6. Pokazać, że lagrangian Ginzburga-Landaua (W12) prowadzi do efektu Meissnera dla $T < T_c$. (np. Ryder, Quantum Field Theory).

7. Przedyskutować model Fermiego dla rozpadów beta. Na czym polega uniwersalność stałej G_F?