习　　题

12-1．计算 1GeV的质子和 1GeV的^{197}Au的德布罗意波长。

12-2．讨论在反应 $\pi^- + d \to n + n + \pi^0$ 中容许的角动量和宇称。已知π介子的自旋宇称是 0^-，而且入射π^-的能量很低。

12-3.(a) 说明 $\pi^+\pi^-$系统只能处在轨道角动量量子数l=偶数而总同位旋T=0或2的态上，或者l=奇数而T=1 的态上。（b）说明 $\pi^0\pi^0$系统只能在T=0 或 2 的态上，因而l只能为偶数。(c) 讨论 $\pi^+\pi^+$系统可能的状态。）

12-4. (a) 产生 Ω^-的常用办法是采用p-p对撞，给出遵守所有强作用守恒定律的反应并算出反应所需的阈能。(b) 给出用K^-产生 Ω^-的反应并算出阈能。

12-5. 说明在采用 $K^- + n \to \Lambda^0 + \pi^-$ 过程产生超核时，如果将约 500MeV/c的K介子入射到几乎静止的中子上并且在接近 0 度方向测到π介子，则产生的 Λ^0能量很低。在这种情况下 Λ^0容易占据中子原来在核内的轨道。分析中子在初始状态的低能运动对超核的产生会有什么效应。

12-6．在衰变母体为静止的参照系中，计算每个衰变产物的动能：

（a） $\pi^+ \to \mu^+ + \nu_\mu$ ；

(b) $\Lambda^0 \to p + \pi^-$;

(c) $\Omega^- \to \Lambda^0 + K^-$

(d) $K^+ \to \pi^+ + \pi^0$

12-　在衰变母体为静止的参照系中，计算每个衰变产物的最大动能：

$(a)\ \omega \to \pi^+ + \pi^- + \pi^0$;

$(b)\ K_L^0 \to \pi^- + \mu^+ + \nu_\mu$;

$(c)\ \Sigma^- \to n + \mu^- + \overline{\upsilon}_\mu$;

$(d)\ \psi \to \omega + K^0 + \overline{K}^0$;

12-7．在下列反应中，计算出各射粒子的动能。假定式中第一个粒子以给出的动量入射到静止的第二个粒子上。

（a） $K^- + p \to \Sigma^- + \pi^+$　　$p_i = 1.2$ GeV/c

(b) $\pi^- + p \to \rho^0 + n$　　$p_i = 2.4$ GeV/c

12-8. 假定下列反应中前一粒子入射到静止的第二个粒子上，求反应的阈能：

(a) $K^- + p \to \Xi^- + K^+$;

(b) $\overline{p} + p \to$ Υ

$(c)\ \pi^- + p \to \omega + n$

12-9.　用$K^- + n$

12-10．分析下列衰变或反应违反了那些守恒定律。如果可能，指出这些过程通过什么相互作用仍能发生。

(a) $\pi^+ + p \to p + p + \pi^0$; (b) $\Sigma^+ \to n + e^+ + \nu_e$;

(c) $K^+ \to \pi^+ + e^+ + e^-$; (d) $\pi^- + p \to \Lambda^0 + \Sigma^0$;

(e) $K^+ \to \pi^+ + \pi^+ + \pi^0 + \pi^-$; (f) $K^+ \to \pi^+ + e^+ + \mu^-$.

12-11．用夸克结构分析下列衰变过程：

(a) $\Omega^- \to \Lambda^0 + K^-$; (b) $K^+ \to \pi^+ + \pi^0$;

(c) $\Xi^- \to \Lambda^0 + \pi^-$; (d) $\Lambda_c^+ \to p + \overline{K}^0$.

12-12．用夸克结构分析下列反应过程：

(a) $K^- + p \to \Omega^- + K^+ + K^0$; (b) $p + p \to p + \pi^+ + \Lambda^0 + K^0$;

(c) $K^- + p \to \Xi^- + K^+$; (d) $\pi^- + n \to \Delta^- + \pi^0$.

12-13．按夸克结构分析下列反应与衰变过程：

(*a*) $\pi^- \to \mu^- + \overline{\upsilon}_\mu$; (*b*) $\pi^+ \to \pi^0 + e^+ + \nu_e$;

(*c*) $K^- \to \mu^- + \overline{\upsilon}_\mu{}^+$; (*d*) $\pi^- + p \to n + K^+ + K^-$.