

*Instruccions:* Feu els exercicis a l'espai que se us proporciona. Heu d'identificar clarament les respostes i mostrar el procés (composició de quarks o balanç de nombres quàntics). Cada apartat val **0.5 pts**.

---

1. Justifiqueu, en termes de creació o anihilació de parells partícula-antipartícula i canvis de sabor, l'evidència teòrica de cadascun dels processos següents.

- (a)  $\pi^- + p \rightarrow \Lambda^0 + K^0$   
 $d\bar{u} + uud \rightarrow uds + d\bar{s}$   
Anihilació  $u\bar{u}$  i creació  $s\bar{s}$
- (b)  $\Sigma^0 \rightarrow \Lambda^0 + \gamma$   
 $uds \rightarrow uds + \gamma$   
Transició electromagnètica
- (c)  $\Xi^- \rightarrow \Lambda^0 + \pi^-$   
 $dss \rightarrow uds + d\bar{u}$   
Canvi de sabor ( $s \rightarrow u$ ) i creació  $d\bar{d}$
- (d)  $K^0 \rightarrow \pi^- + e^+ + \nu_e$   
 $d\bar{s} \rightarrow d\bar{u} + e^+ + \nu_e$   
Canvi de sabor ( $\bar{s} \rightarrow \bar{u}$ )
- (e)  $p + p \rightarrow p + n + \pi^+$   
 $uud + uud \rightarrow uud + udd + u\bar{d}$   
Creació de parell  $d\bar{d}$
- (f)  $\Delta^+ \rightarrow n + \pi^+$   
 $uud \rightarrow udd + u\bar{d}$   
Creació de parell  $d\bar{d}$
- (g)  $K^- + p \rightarrow \Xi^0 + K^0$   
 $\bar{u}s + uud \rightarrow uss + d\bar{s}$
- (h)  $\Sigma^+ \rightarrow n + \pi^+$   
 $uus \rightarrow udd + u\bar{d}$   
Canvi de sabor ( $s \rightarrow d$ ) i creació  $d\bar{d}$
- (i)  $\pi^0 \rightarrow \gamma + \gamma$   
 $u\bar{u} \rightarrow \gamma + \gamma$   
Anihilació de parell
- (j)  $n + \nu_e \rightarrow p + e^-$   
 $udd + \nu_e \rightarrow uud + e^-$   
Canvi de sabor ( $d \rightarrow u$ )
- (k)  $\Omega^- \rightarrow \Xi^0 + K^-$   
 $sss \rightarrow uss + \bar{u}s$   
Canvi de sabor i creació de parell  $u\bar{u}$
- (l)  $\bar{p} + n \rightarrow \pi^- + \pi^0$   
 $\bar{u}\bar{u}\bar{d} + udd \rightarrow d\bar{u} + u\bar{u}$   
Anihilació de parells
- (m)  $K^+ + n \rightarrow \Sigma^0 + \pi^+$   
 $u\bar{s} + udd \rightarrow uds + u\bar{d}$   
Canvi de sabor i creació de parell

*Dades:*  $n(udd)$ ,  $p(uud)$ ,  $\pi^+(u\bar{d})$ ,  $\pi^-(d\bar{u})$ ,  $\pi^0(u\bar{u})$ ,  $K^0(d\bar{s})$ ,  $K^-(\bar{u}s)$ ,  $K^+(u\bar{s})$ ,  $\Lambda^0(uds)$ ,  $\Sigma^0(uds)$ ,  $\Sigma^+(uus)$ ,  $\Xi^-(dss)$ ,  $\Xi^0(uss)$ ,  $\Omega^-(sss)$ ,  $\Delta^+(uud)$ .

2. Les següents reaccions estan prohibides. Trobeu al menys una llei de conservació que es vulneri.

(a)  $\mu^- \rightarrow e^- + \gamma$   
Nombres leptònics ( $L_e, L_\mu$ )

(f)  $\Sigma^+ \rightarrow n + \mu^+$   
Càrrega i Nombre Leptònic

(b)  $p + p \rightarrow p + \pi^+$   
Nombre Bariònic ( $2 \neq 1$ )

(g)  $e^+ + e^- \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu$   
Càrrega elèctrica ( $0 \neq 2$ )

(c)  $n \rightarrow p + e^- + \nu_e$   
Nombre leptònic electrònic ( $0 \neq 2$ )

(h)  $\Lambda^0 \rightarrow \pi^+ + \pi^-$   
Nombre Bariònic ( $1 \neq 0$ )

(d)  $\pi^+ \rightarrow \mu^+ + e^-$   
Nombres leptònics ( $L_\mu, L_e$ )

(i)  $K^0 \rightarrow \pi^+ + \mu^-$   
Càrrega i Nombre Leptònic

(e)  $p + \pi^- \rightarrow n + \pi^+$   
Càrrega elèctrica ( $0 \neq 1$ )

(j)  $\Xi^- \rightarrow \Lambda^0 + e^-$   
Nombre leptònic electrònic