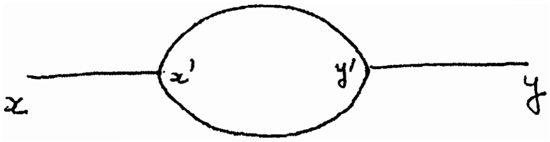
Questionário de avaliação inicial
Interações Fundamentais - 02/2015
Profs. José A. Helayël Neto e Sebastião A. Dias

1. Defina o grupo $SU(2)$ em termos de matrizes 2×2 e cite outra de suas representações.

2. Explique qual é a relação entre a lei de composição de um dado grupo de Lie
$$g(\theta_1)\, g(\theta_2) = g(\varphi(\theta_1, \theta_2))$$
e a álgebra de Lie obedecida pelos seus geradores
$$[T_a, T_b] = i f_{abc} T_c,$$
onde sabemos que $g(\theta) = \exp(i\theta^a T_a)$.

3. Usando a técnica dos *Young tableaux*, obtenha a decomposição do produto tensorial $3 \otimes 3$ (3 sendo a representação fundamental de $SU(3)$) em representações irredutíveis.

4. Considere uma teoria quântica de campos definida a partir de um campo escalar real ϕ, com interação ϕ^3 que possui um propagador $\Delta_F(x-y)$. Escreva a expressão matemática associada ao gráfico de Feynman abaixo, sem se preocupar com fatores de simetria.



5. O funcional gerador associado a uma dada teoria quântica de campos é dado por
$$Z[j] = \int D\phi \exp\left(iS[\phi] + i \int d^4x\, j(x)\, \phi(x)\right).$$
Descreva como você o usa para calcular funções de Green, associadas a processos de espalhamento. Não precisa fazer contas, mas explique como, a partir de $Z[j]$, podemos calcular as funções de Green com teoria de perturbações, expressando o resultado em termos de propagadores livres.