



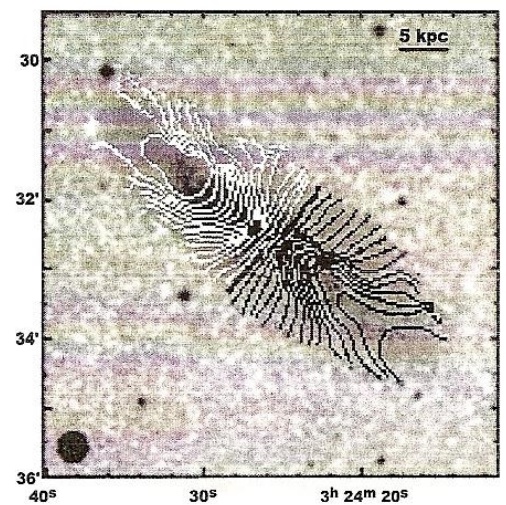
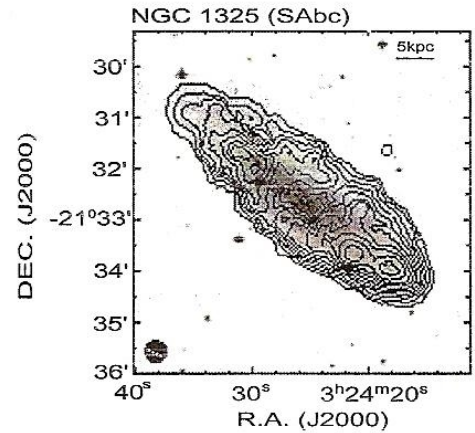
PROVA PRÁTICA

6. NGC 1325

Na questão 4 da prova teórica, você resolveu o problema da galáxia NGC 1325. A inclinação da galáxia era de 70° e seu diâmetro angular de $\sim 6,5'$, correspondendo a um diâmetro físico de ~ 43 kpc. Esta galáxia foi observada no GMRT, Índia, durante o mês de maio de 2001, para o seu perfil de rotação ser estudado a partir da linha de 21 cm do gás hidrogênio. A figura de baixo mostra a distribuição das velocidades de rotação do gás na forma de um mapa de contorno. Superposta a ela, há uma imagem óptica da galáxia (que não foi produzida no GMRT).

O centro da NGC 1325 está se afastando de nós. Enquanto a galáxia gira em torno de seu centro, um dos lados parece se afastar de nós mais lentamente que o outro. Na figura citada, as linhas de contorno brancas representam velocidades mais baixas que a média, enquanto as linhas de contorno pretas representam velocidades mais altas que a média. A cada variação de 10 km/s na velocidade no plano galáctico (i. e., você não precisa se preocupar com a inclinação da galáxia), uma nova linha de contorno era desenhada.

- 6.1. Desenhe a curva de rotação de NGC 1325 (isto é, velocidade de rotação *versus* distância ao centro, em segundos de arco).
- 6.2. A partir da curva de rotação, estime a massa total da galáxia (em unidades de massa solar). Assuma o movimento como circular.





7. Antenas do GMRT

Em anexo há uma tabela com as coordenadas das antenas do GMRT em função das coordenadas da antena central A14. A latitude e a longitude de A14 são, respectivamente, $\phi = 19^\circ 05' 36''$ e $\lambda = 74^\circ 03' 01''$.

- 7.1. Prepare um mapa do sistema de antenas do GMRT. Desenhe no centro do mapa o quadrado central (a área de 1 km x 1 km que você viu durante a visita ao GMRT), colocando a antena central em sua origem e plotando as posições de todas as antenas externas ao quadrado central. Escreva o número de cada uma das antenas próximo à sua posição no papel. Não marque nenhuma antena interna ao quadrado principal.

Feixes de ondas de rádio paralelas vêm de objetos distantes e incidem diretamente nas antenas do GMRT. O sinal atinge antenas diferentes em intervalos de tempo ligeiramente diferentes, o que depende da inclinação da fonte com relação às antenas. Suponhamos que A01, A10, A14 e A30, listadas abaixo, estejam observando o Sol em 23 de Setembro ao meio-dia.

- 7.2. Calcule o atraso na chegada do sinal entre A01 e a antena mais afastada desta. Assuma a Terra como plana.

Número da antena	x	y	z
	Para o oeste (m)	Para o norte (m)	Para o zênite (m)
A01	-11245,6	9405,97	-802,858
A02	-8103,19	8241,44	-711,116
A03	-7039,01	5340,29	-411,950
A04	12073,2	4791,68	-389,911
A05	10199,8	3529,75	-324,311
A06	7780,52	3071,49	-266,059
A07	-5199,93	3054,46	-242,446
A08	4575,99	2047,70	-203,543
A09	-3099,40	1496,91	-90,1932
A10	2814,54	1012,49	-73,9663
A11	-1591,91	625,657	-15,1934
A12	-565,940	132,944	-9,99081
A13	-372,720	142,908	-7,13641
A14	0,00000	0,00000	0,00000
A15	67,8200	-257,968	22,0312
A16	31,4400	-230,489	24,4676
A17	326,430	-39,7862	32,7314
A18	687,870	-18,0767	37,1877
A19	280,670	-419,343	38,2252
A20	41,9400	-156,320	40,3858
A21	-164,860	-615,653	51,1638
A22	174,850	-666,922	53,1313
A23	-603,940	-333,732	56,0502
A24	-474,670	-658,940	70,3163
A25	-639,500	-1171,08	119,326
A26	633,920	-2948,73	258,251
A27	-367,080	-4503,71	371,735
A28	333,120	-6742,06	581,014
A29	947,470	-9458,39	782,898
A30	-369,050	-14097,4	1202,39