

Trabalho sobre indicadores de distancia, massa de aglomerados de galáxias determinação da Constante de Hubble (H)

Problema 1 Determinação da distancia da galáxia NGC 3198

A figura 1 ilustra a relação entre a magnitude absoluta e a rotação em galáxias espirais (relação de Tully – Fisher). A curva de rotação da galáxia espiral NGC 3198 determinada mediante observações da linha do HI em 21 cm. E ilustrada na figura 2 . A galáxia tem magnitude integrada B=10.37. Utilizando as figuras determine a magnitude absoluta M_B e a distância (d) em parsecs da galáxia. .

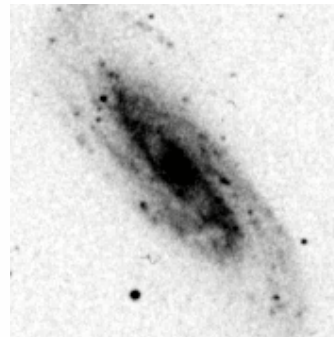
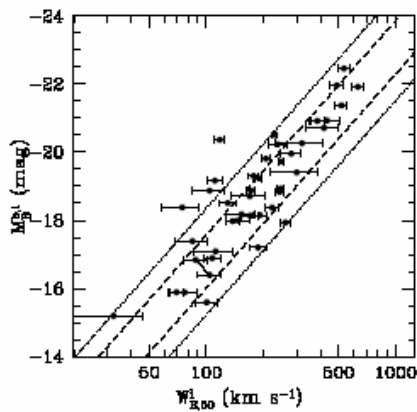


Figura 1

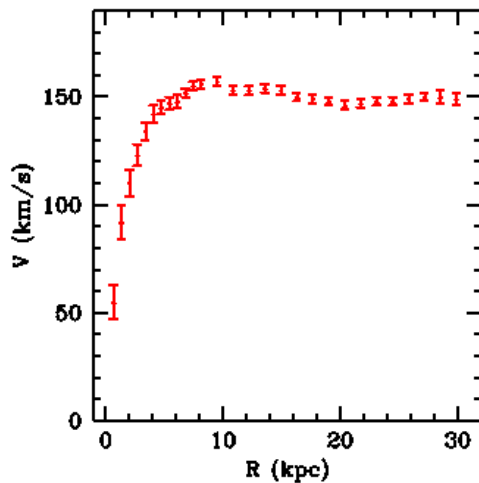


Figura 2

Problema 2 Determinação da Constante de Hubble

Determinar o valor da constante de Hubble conhecendo a velocidade radial V_r e o modulo de distancia ($V-M_v$) das galáxias listadas na tabela.

NGC	($V-M_v$) (mag)	V_r km/seg
3379	32.31	911
3982	31.63	1109
4536	30.90	1808
4639	31.75	1397

Problema 3 Determinação da massa e da luminosidade do Aglomerado de Virgo

O Aglomerado de Virgo têm mais de 2000 membros, os nomes das galáxias mais luminosas, as coordenadas equatoriais, o tipo morfológico, os diâmetros e a velocidade radial, são listados na tabela (1) . A galáxia elíptica gigante M87 esta no centro da imagem ótica .



Com as informações da tabela determine :

a) A distribuição de velocidade radial das galáxias do aglomerado (Numero de galáxias x Velocidade radial), com esta informação determine a velocidade radial media e a distância media (D) do Aglomerado, utilizando a Lei de Hubble com $H=74$ km/seg/Mpc.

b) Determine , e a dispersão de velocidades do aglomerado σ (km/seg) .

b) O diâmetro do aglomerado foi estimado em **600** minutos de arco. Determine o valor do diâmetro (d) em unidades de km. Calcule quantos anos leva uma galáxia que está na periferia do aglomerado, para completar uma órbita circular em torno ao centro do aglomerado.

c) Determine a massa do aglomerado interior a um raio $R = 1/4 d$ assumindo que o sistema esta em equilíbrio de acordo ao teorema do Virial .

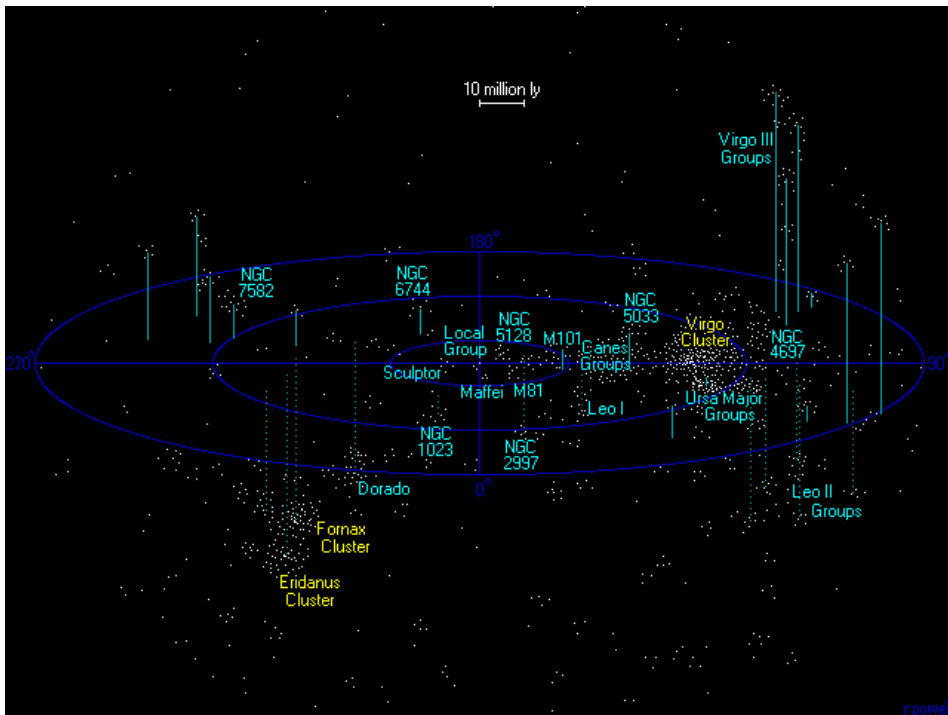
d) Estime a magnitude integrada visual (m_v) do aglomerado e luminosidade total do aglomerado (L) em unidades de luminosidades solares.

NGC/IC Name	RA	Dec	Type	m_v Mag	dim Arcmint	Veloc Km/seg	Notes	
N4168	12:12.3	+13:12	E0	11.26	2.8x2.6	+2342		
N4192	M98	12:13.8	+14:54	Sb I-II	10.13	9.5x3.2	- 220	
N4216		12:15.9	+13:09	Sb II	9.98	8.3x2.2	+ 55	SAC, RC-F 76
N4254	M99	12:18.8	+14:25	Sc I	9.84	5.4x4.8	+2324	
N4267		12:19.8	+12:48	E2	10.89	3.5x3.2	+1177	
N4293		12:21.2	+18:23	Sap	11.2p	6.0x3.0	+ 825	
N4303	M61	12:21.9	+04:28	Sc I	9.67	6.0x5.5	+1483	
N4318		12:22.7	+08:12	E	14.1p	0.9x0.7	- 300	
N4321	M100	12:22.9	+15:49	Sc I	9.37	6.9x6.2	+1543	
I3258		12:23.7	+12:28	SBmp	13.7p	1.9x1.7	- 517	
N4354=N4351		12:24.0	+12:12	SBb-p	12.65	2.0x1.4	+2305	
N4365		12:24.5	+07:19	E2	10.5p	6.2x4.6	+1074	
N4371		12:24.9	+11:42	SBa	10.79	3.9x2.5	+ 898	
N4374	M84	12:25.1	+12:53	S0	9.27	5.0x4.4	+ 854	
N4382	M85	12:25.4	+18:11	S0	9.22	7.1x5.2	+ 718	
N4388		12:25.8	+12:40	Sb	11.05	5.1x1.4	+2535	Near M86; SAC, RC-F 77
N4394		12:25.9	+18:13	SBb-	10.92	3.9x3.5	+ 717	Pair with M85
N4406	M86	12:26.2	+12:57	S0	9.18	7.4x5.5	- 419	
N4419		12:26.9	+15:03	Ep	11.13	3.4x1.3	- 342	
N4429		12:27.4	+11:07	S0	10.16	5.5x2.6	+1029	
N4435		12:27.7	+13:05	Sap	10.92	3.0x1.9	+ 793	I/A with 4438; "Eyes"
N4438		12:27.8	+13:01	SBa	10.08	9.3x3.9	+ 182	I/A with 4435, disrupted
?	SAC, RC-F 78							
N4442		12:28.1	+09:48	E5p	10.48	4.6x1.9	+ 490	
N4450		12:28.5	+17:05	Sb	10.12	4.8x3.5	+1990	
N4459		12:29.0	+13:59	E2	10.40	3.8x2.8	+1039	
N4472	M49	12:29.8	+08:00	E4	8.37	8.9x7.4	+ 817	
N4473		12:29.8	+13:26	E4	10.22	4.5x2.6	+2205	
N4477		12:30.0	+13:38	S(B)a	10.42	4.0x3.5	+1190	
N4486	M87	12:30.8	+12:24	E1	8.62	7.2x6.8	+1180	
I3453		12:31.5	+14:51	Ir+	14.9p	1.2x0.2	+2489	
N4501	M88	12:32.0	+14:25	Sb+ I	9.52	6.9x3.9	+1989	
N4526		12:34.0	+07:42	E7	9.64	7.2x2.3	+ 355	"Lost Galaxy" (?); SAC,
RC-F 80								
N4535		12:34.3	+08:12	S(B)c	9.82	6.8x5.0	+1853	"Lost Galaxy" (?); SAC,
RC-F 81								
N4548	M91	12:35.4	+14:30	SBb	10.19	5.4x4.4	+ 403	
N4552	M89	12:35.7	+12:33	E0	9.81	4.2x4.2	+ 165	
N4567		12:36.5	+11:15	Sc	11.32	3.0x2.1	+2121	I/A with N4568, "siamese
twins"; SAC, RC-F 82a								
N4568		12:36.6	+11:14	Sc	10.80	4.6x2.1	+2168	I/A with N4567, "siamese
twins"; RC-F 82b								
N4569	M90	12:36.8	+13:10	Sb+	9.48	9.5x4.7	- 383	
N4570		12:36.9	+07:15	S0	10.87	4.1x1.3	+1635	
N4571		12:36.9	+14:13	SBc	11.31	3.8x3.4	+ 282	"M91?" in GC & NGC; pair
w M91=N4548								
N4579	M58	12:37.7	+11:49	Sb	9.78	5.4x4.4	+1730	
N4596		12:39.9	+10:11	SBa	10.48	3.9x2.8	+1939	
N4607		12:41.2	+11:53	SBb:	12.87	3.2x0.8	+2367	
N4621	M59	12:42.0	+11:39	E3	9.79	5.1x3.4	+ 341	
N4647		12:43.5	+11:35	Sc	11.38	3.0x2.5	+1286	Pair with M60
N4649	M60	12:43.7	+11:33	E1	8.83	7.2x6.2	+1128	
N4651		12:43.7	+16:24	Scp II:	10.72	3.8x2.7	+ 742	
N4654=I3708		12:44.0	+13:08	Sc II	10.46	4.7x3.0	+ 970	
N4660		12:44.5	+11:11	E5	10.99	2.8x1.9	+ 944	
N4689		12:47.8	+13:46	Sb+ II:	10.93	4.0x3.5	+1715	
N4698		12:48.4	+08:29	Sb- II	10.66	4.3x2.5	+ 864	
N4710		12:49.6	+15:10	S0:	10.97	5.1x1.4	+1076	
N4754		12:52.3	+11:19	SB0	10.56	4.7x2.6	+1393	Pair with NGC 4762
N4762		12:52.9	+11:14	SB0	10.22	8.7x1.6	+ 878	Pair w NGC 4754,
flattest; SAC, RC-F 84								

Problema 4 Distribuição de galáxias

a) Calcular para as galáxias listadas na tabela a velocidade radial (**V_r**) e a distância (**D**) em anos luz, adotando para a constante de Hubble o valor : H=74 km/seg/Mpc ..Indique quais das galáxias da tabela estão localizadas no interior da figura.

	z	V _r	D
1)	0.002		
2)	0.02		
3)	0.2		



Problema 5 Grupo Local

O Grupo Local de galáxias tem mais de 30 membros, os nomes das galáxias mais luminosas, as coordenadas equatoriais, o tipo morfológico, a magnitude integrada ,diametros (minutos de arco) e a velocidade radial, são listados na tabela . Com as informações da tabela determine:

a) A distribuição de velocidade radial das galáxias do grupo (Numero de galáxias x Velocidade radial), calcule as distancias e indique quais são as galáxias mais próximas e distante a Via Láctea .

b) A dispersão de velocidades do grupo σ (km/seg) . Determine a massa do aglomerado interior a um raio **R** (**R =1/4 da distancia da galáxia mais distante do**

Grupo Local), assumindo que o sistema esta em equilíbrio de acordo ao teorema do Virial

d) Estime a magnitude integrada visual (m_v) do Grupo Local e sua luminosidade (L) em unidades de luminosidades solares a partir das magnitudes e distancias das 5 galáxias mais brilhantes do Grupo, incluída a Via Láctea ($L=1 \times 10^{11} L_{sol}$) ($M_{vsol}=+4.79$)

Galaxy Dist	RA	Dec	Type	m_v mag	dim (arcmin)	RV Km/seg
WLM 3400	00:02.0	-15:28	IB(s) IV-V	10.9	12 x 4	- 42
IC 10 4200:	00:20.4	+59:18	KBm?	10.3	7.3 x 6.4	- 83
Cet dw 2800	00:26.1	-11:02	dSph/E4	14.4		
NGC 147 2400	00:33.2	+48:31	dE5 pec	9.5	15.0 x 9.4	+ 89
And III 2900:	00:35.4	+36:31	dSph/E2	13.5p	4.5 x 3.0	
NGC 185 2300	00:39.0	+84:20	dE3 pec	9.2	14.5 x 12.5	+ 39
M110 2900	00:41.3	+41:41	E5 pec	8.5	19.5 x 12.5	- 1
And VIII 2700:	00:42.3	+40:37	dSph pec	9.1	45 x 10	-250
M 32 2900	00:42.7	+40:52	E2 (cE2)	8.1	11.0 x 7.3	+ 35
M 31 2900	00:42.7	+41:16	SA(s)b I-II	3.4	185.0 x 75.0	- 59
And I 2900:	00:45.7	+38:00	dSph/E3 pec ?	13.2	2.5 x 2.5	
SMC 210	00:51.7	-73:14	SB(s)m pec	2.3	280 x 160	- 30
And IX 2900:	00:52.9	+43:12	dSph	16.2	5	
Scl dw 300:	01:00.0	-33:42	dSph/E3 pec	10.5p		+162
LGS 3 3000:	01:03.8	+21:53	Irr	15.4p	2	
IC 1613 2900:	01:05.1	+02:08	IAB(s)m V	9.2	20.0 x 18.5	-125
And X 2900:	01:06.6	+44:48	dSph	16.1	7	
And V 2900:	01:10.3	+47:38	dSph	15.9		
And II 2900:	01:16.4	+33:27	dSph/E0	13.5	3.6 x 2.5	
M 33 3000	01:33.9	+30:39	SA(s)cd II-III	5.7	67.0 x 41.5	+ 3
Phe dw 1600:	01:51.1	-44:27	Irr	13.1	4.9 x 4.1	
For dw 500	02:39.9	-34:32	dSph/E2	8.1	12.0 x 10.2	

UGCA 92 4700	04:32.0 +63:36 Irr ? S0 ?	13.8	2.0 x 1.0	+ 66
<u>LMC</u> 179	05:19.7 -68:57 SB(s)m	0.1	650 x 550	+ 13
Car dw 360	06:14.6 -50:58 dSph/E3	20.9	23.5 x 15.5	
<u>CMa dw</u> 25	07:15 -28 Irr		720	
Leo A 2500	09:59.4 +30:45 IBm V	12.9	5.1 x 3.1	
Sex B 4700	10:00.0 +05:20 Ir+ IV-V	11.8	5.1 x 3.5	
NGC 3109 4500	10:03.1 -26:09 Ir+ IV-V	10.4	16.0 x 2.9	+131
Ant dw 4600	10:04.1 -27:20 dSph/E3	14.8	2.0 x 1.5	
<u>Leo I</u> 900	10:08.5 +12:18 dE3	9.8	9.8 x 7.4	
Sex A 5200	10:11.1 -04:43 Ir+ V	11.9	5.9 x 5.0	
Sex dw 320	10:13.2 -01:37 dSph/E3	12.		
Leo II 750	11:13.5 +22:10 dSph/E0 pec	12.6	12.0 x 11.0	
GR 8 7900:	12:58.7 +14:13 Im V	14.5	1.2 x 1.1	+165
UMi dw 240	15:08.8 +67:12 dSph/E4	10.9	41.0 x 26.0	
Dra dw 280	17:20.1 +57:55 dSph/E0 pec	9.9	51.0 x 31.0	
<u>Milky Way</u> 28	17:45.6 -28:56 SAB(s)bc I-II ?		-	0
<u>SagDEG</u> 88	18:55 -30:30 dSph/E7			+168
SagDIG 4200	19:30.1 -17:42 IB(s)m V	15.5	2.9 x 2.1	
<u>NGC 6822</u> 1800	19:44.9 -14:49 IB(s)m IV-V	9.3	15.5 x 13.5	+ 66
Aqr dw 3400	20:46.8 -12:51 Im V	13.9	2.3 x 1.2	
Tuc dw 3200	22:41.7 -64:25 dSph/E5	15.7	2.9 x 1.2	
UKS2323-326 4700	23:26.5 -32:23 Irr	13.9	1.5 x 1.2	
And VII 2600	23:27.8 +50:35 dSph		2.5 x 2.0	
Peg dw 3000:	23:28.6 +14:45 Im V	13.2	5.0 x 2.7	
And VI	23:51.7 +24:36 dSph	11.2	3.5 x 3.5	2800