Departamento de Astronomia - Instituto de Física
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

FIS2001 - FUNDAMENTOS DE ASTRONOMIA E ASTROFÍSICA
3.a PROVA 2005/2 - TURMA C

NOME:_____

1. Via Láctea:

   (a) Quais as diferenças, em termos de cor, idade, metalicidade e tipo de órbita, entre as estrelas do bojo e do disco da Via Láctea?

   (b) O que constitui o meio interestelar? Qual o seu principal componente?

   (c) Como a estrutura espiral é detectada óticamente (quais são os objetos típicos da estrutura espiral visíveis no ótico? E como a estrutura espiral é detectada em rádio?

   (d) Assumindo que o Sol descreve uma órbita circular em torno do centro galáctico , use as definições de força centrípeta e de força gravitacional para mostrar que a massa da Galáxia interna à órbita do Sol é dada pela expressão:

   $$M_G = \frac{v_\odot^2 R_\odot}{G}$$

   (e) Usando a distância do Sol ao centro galáctico (8,5 kpc), e a velocidade com que ele se move (220 km/s), calcule a a massa interna à órbita do Sol.

   (f) Assumindo que a Via Láctea tem uma idade de 12 bilhões de anos, quantas voltas uma estrela tão velha quanto a Galáxia, com mesma órbita e velocidade do Sol, teria dado em torno do centro galáctico? Qual a implicação disso sobre a natureza dos braçõs espirais?

   (g) O que é a matéria escura? Qual a evidência de que ela está presente em nossa galáxia?

2. Galáxias:

   (a) Por que existem diferentes tipos de galáxias? Qual é o papel da taxa de formação estelar na explicação das diferenças entre elípticas e espirais? E o da rotação?

   (b) Os braços espirais de galáxias espirais têm muitas associações estelares jovens, e grande quantidade de gás e de poeira. Esses tipos de objetos são praticamente ausentes em galáxias elípticas. Isso prova que as galáxias elípticas são mais velhas do que as espirais? Explique.

   (c) Qual(is) a(s) principal(is) diferença(s) morfológicas entre galáxias:
   a) elípticas E0 e E5?
   b) espirais Sa e Sc?
   c) espirais Sb e SBb?

3. Em uma certa galáxia observa-se uma Cefeida cujo período de variação é de 10 dias.

   (a) Por que essas estrelas são consideradas importantes indicadores de distân cia?

   (b) Qual a magnitude absoluta da Cefeida, assumindo que ela obedece à relação $M = -3logP - 2$, para P em dias?

   (c) Se a magnitude aparente dessa Cefeida é $m = 25$, qual da distância dessa galáxia, determinada a partir dessa Cefeida?

   (d) Se essa galáxia tem um diâmetro angular de 0,20°, qual o seu diâmetro real, em kpc?

4. Cosmologia

   (a) O que é a Lei de Hubble? Escreva a expressão matemática e explique o que significa cada termo.

   (b) A lei de Hubble levou à teoria do Big Bang. Como iniciou o universo, de acordo com o modelo do Big Bang?

   (c) O que é a radiação cósmica de fundo,e por que ela é uma evidência do Big Bang??

   (d) De acordo com as observações modernas, o universo é plano. O que isso significa?

   (e) Se a constante de Hubble tem valor 71 km/smpc, qual a idade do universo?

5. O quasar RD300 apresenta a linha Lα, que tem comprimento de onda de repouso de $\lambda_\circ = 912$ Å, em 7900Å.

   (a) Qual o redshift $Z = \Delta\lambda/\lambda_\circ$ desse quasar?

   (b) Qual a sua velocidade, em km/s? Use o efeito Doppler relativístico.

   (c) Assumindo que a relação entre velocidade e distância encontrada por Hubble se aplica aos quasares, use a lei de Hubble para calcular a distância de RD300, em Mpc e em anos-luz. Adote $H = 71\,\mathrm{km/(s\,Mpc)}$

   (d) Há quanto tempo a luz que está chegando a nós desse quasar partiu dele?

Dados:

- Velocidade da luz c $\simeq$ 300 000 km/s
- G $= 6,67 \times 10^{-11}\mathrm{N\,m^2/kg^2} = 4\,\pi^2\,\mathrm{UA^3/(M_\odot\,ano^2)}$
- 1 parsec $\simeq 3,0 \times 10^{13}$ km $\simeq 2 \times 10^5$ UA; 1 ano-luz $\simeq 10^{13}$ km
- 1 ano $\simeq 3 \times 10^7$ s; 1 UA/ano $\simeq 5$ km/s
- Massa do Sol $M_\odot \simeq 2 \times 10^{30}$ kg

$m - M = -5 + 5\log\, d(pc)$	$\frac{v}{c} = \frac{(1+Z)^2-1}{(1+Z)^2+1}$