

III Mostra de Astronomia do Espírito Santo

Buracos Negros e Unidades da Astronomia

EEEFM Professora Filomena Quitiba

MIRIÃ DE ALVARENGA RUBIO; AMANDA FERREIRA POLONI; LUCAS ANTONIO XAVIER

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho visa trazer para a III Mostra de Astronomia Cosmo-Ufes as unidades do Sistema Internacional (SI), que fora reformulado em 2019. No ensejo da temática trouxemos também para a apresentação três unidades adotadas na Astronomia para poder situar nossa fala de Buraco Negro. Duas Questões são também apresentadas para mostrar que os assuntos da mostra é abordados nos vestibulares.

2. OBJETIVOS

- Apontar as definições de metro, massa e segundo do novo SI;
- Apresentar três unidades de distâncias adotadas na Astronomia, unidade astronômica (ua), ano-luz e parsec.
- Definir o que é Buraco Negro;
- Explicitar duas questões de vestibular da UFRGS

3. Unidades SI

Metro: é o comprimento do trajeto percorrido pela luz no vácuo durante um intervalo de tempo de $1/299.792.458$ de segundo.

Massa: deriva da constante de Planck (h), relaciona a energia de um fóton com a frequência de sua onda.

Segundo: Corresponde à transição entre os dois níveis hiperfinos do estado fundamental do átomo de césio 133.

Aplicação: Relógios atômicos (Telescópio Hubble, ISS).

4. Unidades na Astronomia

Ano-luz é a distância percorrida pela luz no vácuo durante um ano. Valor: $9,5 \cdot 10^{12}$ km

Unidade astronômica (ua): é utilizada para distâncias dentro do sistema solar e corresponde à distância média da Terra ao Sol. $1 \text{ ua} = 149.597.870.700$ m.

Parsecs: são baseados no movimento da Terra em órbita em torno do Sol e permite que os astrônomos calculem a distância até a estrela. $1 \text{ parsec} = 3,084 \cdot 10^{13}$ km.

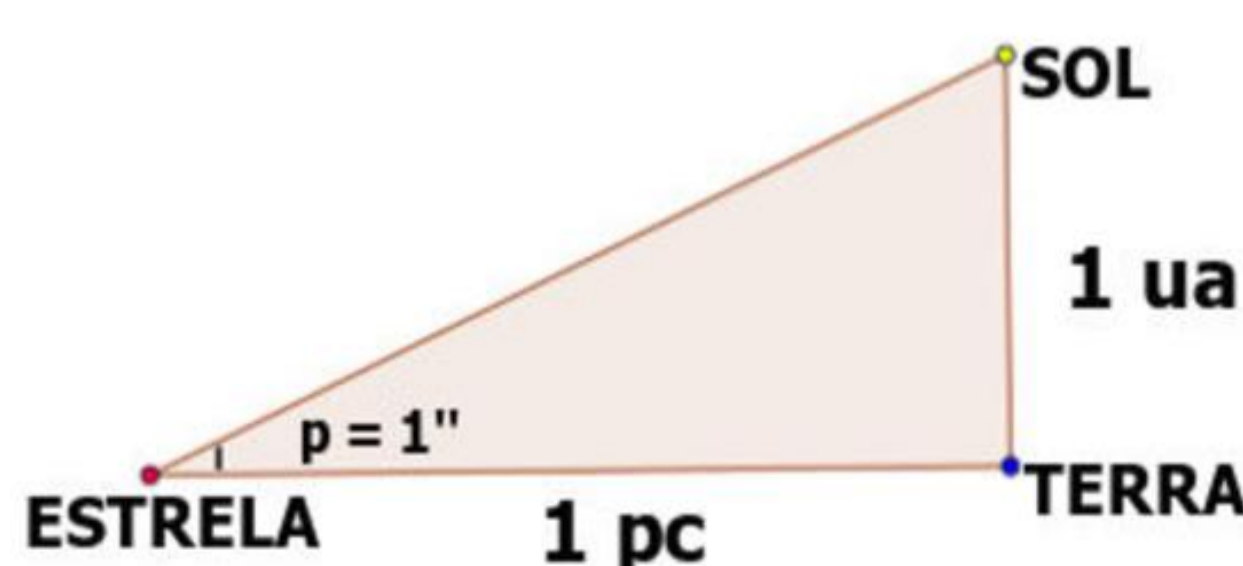
$$V_M = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$\Delta s = V_M \cdot \Delta t$$

$$\Delta s = 300.000 \text{ km/s} \cdot 31.536.000 \text{ s}$$

$$\Delta s \approx 9,5 \times 10^{12} \text{ km} \approx 1 \text{ ano-luz}$$

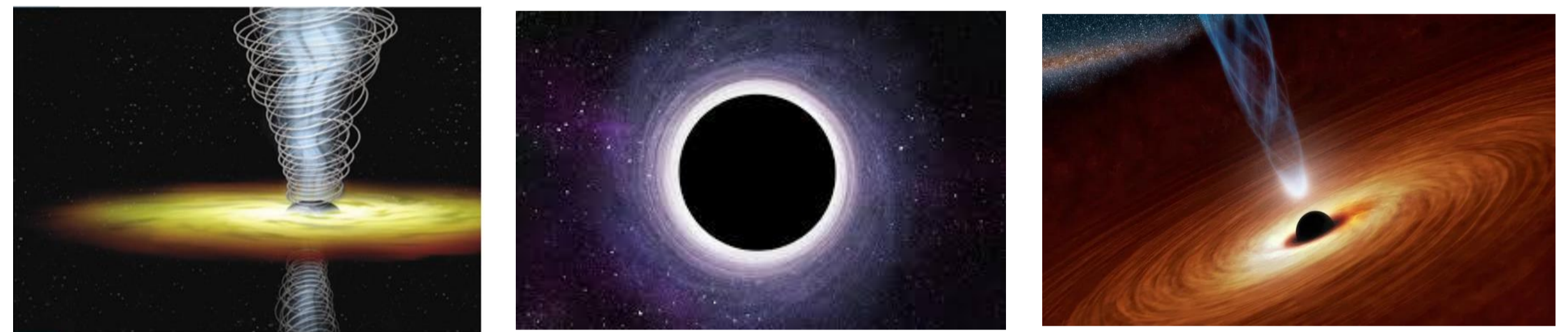
$$1 \text{ parsec} \approx 3,0 \times 10^{13} \text{ km}$$



ELEMENTO	DISTÂNCIA (anos-luz)
Andrômeda (galáxia mais próxima)	2,5 milhões
Estrela Sírio	8,6
Estrela alfa centauro	4,3

5. Buraco Negro

Buraco negro é uma região do espaço-tempo em que o campo gravitacional é tão intenso que nada — nenhuma partícula ou radiação eletromagnética como a luz pode escapar dela. A teoria da relatividade geral prevê que uma massa suficientemente compacta pode deformar o espaço-tempo para formar um buraco negro



6. Questões de vestibular UFRGS 2020

01. No Sistema Internacional de Unidades (SI), utiliza-se o metro (m), o quilograma (kg) e o segundo (s), respectivamente, como unidades de comprimento, massa e tempo. Em Astronomia, são definidas unidades de medida mais apropriadas para o estudo de objetos astronômicos no Sistema Solar. A tabela abaixo mostra a equivalência entre as duas notações. SI Sistema de Unidades Astronômicas {aproximadamente} Distância (m) 1 UA = $1,5 \times 10^{11}$ m Massa (kg) Massa do Sol (M_{sol}) = 2×10^{30} kg Tempo (s) 1 ano = $3,15 \times 10^7$ s assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas abaixo, na ordem em que aparecem. A órbita do planeta Netuno em torno do Sol tem um raio médio de $4,5 \times 10^9$ km. Essa distância corresponde, aproximadamente, a ...UA. Júpiter, o planeta mais massivo do Sistema Solar, tem massa MJ aproximadamente igual a 2×10^{22} kg, o que corresponde a M_{sol} . O módulo da velocidade da luz, $c = 3 \times 10^5$ km/s, corresponde a, aproximadamente, UA/ano.

(A) 30 - $1,0 \times 10^8$ - $1,4 \times 10^9$ (B) 30 - $1,0 \times 10^{-8}$ - $6,3 \times 10^4$

(C) 3 - $1,0 \times 10^{-8}$ - $6,3 \times 10^1$ (D) 0,03 - $1,0 \times 10^{-8}$ - $6,3 \times 10^4$

(E) 0,03 - $1,0 \times 10^8$ - $1,4 \times 10^9$

04. A figura abaixo mostra a imagem de um buraco negro na galáxia elíptica Messier 87, obtida através do uso de um conjunto de telescópios espalhados ao redor da Terra.

No centro da nossa galáxia, também há um buraco negro, chamado Sagittarius A*. Usando o Sistema Internacional de unidades, a relação entre o raio da órbita, R, e o período de revolução T de um corpo que orbita em torno de um astro de massa M é dada pela 3ª Lei de Kepler $R^3 = (G/4\pi^2) \cdot MT^2$, em que $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 / \text{kg}^2$ é a constante de gravitação universal.

Quando T e R são expressos, respectivamente, em anos e em unidades astronômicas (UA), a 3ª Lei de Kepler pode ser escrita como: $R^3/T^2 = M$, em que a massa M é expressa em unidades de massa do Sol, M_{sol} .

Tendo sido observada uma estrela em órbita circular com $R = 800$ UA e $T = 16$ anos, conclui-se que a massa do buraco negro na nossa galáxia é, aproximadamente,

(A) $2,0 \times 10^6 M_{\text{sol}}$.

(B) $6,4 \times 10^4 M_{\text{sol}}$,

(C) $2,0 \times 10^4 M_{\text{sol}}$,

(D) $6,4 \times 10^3 M_{\text{sol}}$.

(E) $2,0 \times 10^2 M_{\text{sol}}$.

