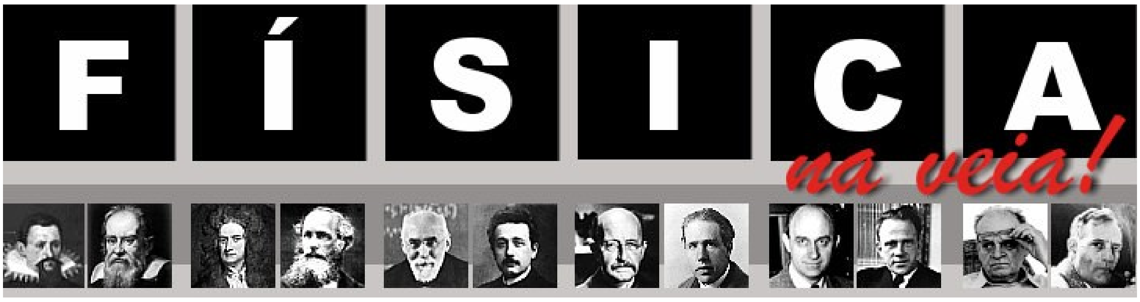

Modelos de Questões de Vestibular Tipo 1ª fase da Unicamp

prof. Dulcidio Braz Jr - 2008

Resoluções:

1.a. Do gráfico temos para G4 os valores V = 148 km/s e d = 2 Mpc. Logo:

$$V = H.d \Rightarrow H = \frac{V}{d} = \frac{148}{2} = 74\frac{km/s}{Mpc}$$

Resposta 1.a: a constante de Hubble vale **74 km/s/Mpc**

Observação: A unidade km/s/Mpc parece complicada. Mas não é. Devemos interpretá-la entendendo que a cada 1 Mpc de distância de uma galáxia até0 nós a sua velocidade (de afastamento) em relação à Via-Láctea aumenta em 74 km/s. Entendeu?

b. Antes de mais nada temos que transformar 266.400 km/h para km/s. 1 h tem 3600s. Assim:

$$V = 266.400\ \frac{\text{km}}{\text{h}} = 266.400\ \frac{\text{km}}{3600\text{s}} = 74\frac{\text{km}}{\text{s}}$$

Com o valor H = 74 km/s/Mpc da constante de Hubble obtida no item a podemos escrever:

$$V = H.d \Rightarrow V = 74.d$$

Substituindo V = 74 km/s na Lei de Hubble acima já com o valor de H teremos:

$$V = 74.d \Rightarrow 74 = 74.d \Rightarrow d = 1Mpc$$

No enunciado há a correspondência entre Mpc e ano-luz.

Resposta 1.b: A galáxia fica a 1 Mpc de distância que, segundo informa o enunciado, corresponde a **3 milhões de anos-luz**.

2. Seguindo a sugestão do próprio enunciado teremos:

$$V = H.d \Rightarrow V = H.V.T \Rightarrow 1 = H.T \Rightarrow T = \frac{1}{H}$$

Concluímos que a idade do Universo pode ser dada por 1/H.

Mas, como temos um erro experimental ΔH na medida da Constante H de Hubble, teremos um intervalo de valores possíveis de H que varia entre H_{min} e $H_{máx}$:

- H_{min} = 73 – 3 = 70 km/s/Mpc
- $H_{máx}$ = 73 + 3 = 76 km/s/Mpc

Por causa dessa variação no valor da constante H teremos também um intervalo de valores possíveis para a idade do Universo desde $T_{min} = 1/H_{máx}$ até $T_{máx} = 1/H_{min}$. Assim:

- Idade mínima do Universo:

$$T_{\min} = \frac{1}{H_{máx}} = \frac{1}{76\frac{km}{s.Mpc}} = \frac{1}{76\frac{km}{3.10^{19}km.s}} = \frac{3.10^{19}}{76\frac{1}{s}} \cong 3{,}9.10^{17}s$$

1 ano ------------------ $3{,}1.10^{7}$ s
x anos ----------------- $3{,}9.10^{17}$ s

$\therefore$ x $\cong 1{,}25.10^{10}$ anos = $12{,}5.10^{9}$ anos = 12,5 bilhões de anos

- Idade máxima do Universo:

$$T_{\min} = \frac{1}{H_{máx}} = \frac{1}{70\frac{km}{s.Mpc}} = \frac{1}{70\frac{km}{3.10^{19}km.s}} = \frac{3.10^{19}}{70\frac{1}{s}} \cong 4{,}3.10^{17}s$$

1 ano ------------------ $3{,}1.10^{7}$ s
x anos ----------------- $4{,}3.10^{17}$ s

$\therefore$ x $\cong 1{,}39.10^{10}$ anos = $13{,}9.10^{9}$ anos = 13,9 bilhões de anos

Resposta: Estima-se que a idade do Universo varie entre **12,5** e **13,9** bilhões de anos.

3. a. Como o astro (objeto) se encontra muito longe da luneta, podemos dizer que p tende para infinito. Logo:

$$\frac{1}{f_1} = \frac{1}{p_1} + \frac{1}{p_1'} \Rightarrow \frac{1}{f_1} = \frac{1}{\infty} + \frac{1}{p_1'} \Rightarrow \frac{1}{f_1} = 0 + \frac{1}{p_1'} \Rightarrow p_1' = f_1$$

Resposta 3.a: A imagem formada pela objetiva encontra-se praticamente sobre o seu foco F_{1i}, ou seja, a uma distância f_1 do seu centro óptico.

Note que a própria figura fornecida já permite tirar esta conclusão sem nem mesmo fazer cálculos!

b. Pela conclusão tirada no item a e pelo dado fornecido no enunciado de que a primeira imagem se forma a 20 cm da objetiva, concluímos que f_1 = 20 cm.
O enunciado também diz que a luneta deve ampliar por um fator 5. Assim:

$$A = -\frac{f_1}{f_2} \Rightarrow -5 = -\frac{20}{f_2} \Rightarrow f_2 = \frac{20}{5} = 4cm$$

Resposta 3.b: A ocular deve ter distância focal de **4 cm** para que o aumento seja de um fator 5.