

TELESCÓPIOS I e II

NOME: _____

GABARTO

VERDADEIRO OU FALSO (2 PONTOS):

1. (V) É bem mais fácil construir grandes telescópios refletores do que refratores.
2. (F) Aberração cromática afeta telescópios refratores e refletores igualmente, a menos que eles tenham grandes distâncias focais.
3. (F) A função principal de um telescópio astronômico é magnificar imagens de objetos distantes fazendo com que eles apareçam mais próximos.
4. (V) O foco Cassegrain de um telescópio é construído fazendo-se uma abertura no centro do espelho primário.
5. (V) A habilidade de um telescópio coletar luz depende do diâmetro de sua objetiva primária.
6. (V) Pode-se “resolver” mais fácil uma estrela dupla, cujas componentes estão muito próximas, com um filtro azul ao invés de um vermelho.
7. (V) Uma das razões para se construir um telescópio no topo de uma montanha é que o *seeing* torna-se menor reduzindo-se a quantidade de ar acima do observador.
8. (V) Telescópios ópticos são geralmente utilizados à noite, enquanto rádio-telescópios podem ser utilizados de dia e de noite.
9. (V) Radiotelescópios tem resolução angular mais pobre do que telescópios ópticos por causa do comprimento de onda em que trabalham.
10. (V) Todos os radiotelescópios são do tipo refletor.
11. (F) Interferometria óptica é mais usada do que interferometria rádio.
12. (V) Devido a camada de ozônio, observações no UV devem ser feitas no espaço.
13. (V) O HST pode obter dados no visível, UV e IR.
14. (F) Galáxias tem a mesma imagem quando vistas no visível ou raios-X.
15. (F) O telescópio espacial Spitzer está numa órbita longe da Terra, pois isso aumenta o campo de visão do mesmo.
16. (V) O melhor modo de estudar estrelas que se formaram atrás de uma nuvem escura interestelar é através do infravermelho.

COMPLETAR O QUE FALTA (3 PONTOS):

1. O poder de coleta de luz de um telescópio varia com a ÁREA de lentes ou espelhos.
2. A habilidade de um telescópio em separar duas estrelas muito próximas angularmente chama-se PODER DE RESOLUÇÃO.
3. É a DIFRAÇÃO que limita a resolução de um telescópio de um dado diâmetro de objetiva,
4. A cintilação da luz das estrelas bem como o foco das imagens por lentes são ambas devido a REFRAÇÃO da luz.
5. A resolução de um telescópio depende do COMPRIMENTO DE ONDA e do DIÂMETRO.
6. A resolução angular de um telescópio de 20 cm de diâmetro é 4x melhor do que a de um telescópio de 5 cm de diâmetro.

$$\frac{\Delta \theta_{20cm}}{\Delta \theta_{5cm}} = \frac{1}{4} \Rightarrow 4 \times \text{MELHOR!}$$

7. O SEEING é a medida da estabilidade da atmosfera, usualmente degradada pela turbulência do ar.
8. O HST possui foco CASSEGRAIN.
9. A óptica ativa corrige DEFORMAÇÕES NO ESPELHO PRIMÁRIO DEVIDO À VARIAÇÃO DE TEMPERATURA NA CÚPULA E MUDANÇA DE POSIÇÃO DO TELESCÓPIO DURANTE AS OBSERVAÇÕES.
10. A óptica adaptativa corrige O EFEITO CAUSADO PELA TURBULÊNCIA ATMOSFÉRICA.
11. Radiotelescópios obtêm uma imagem de um universo mais FRIO em temperatura do que a radiação visível.
12. Radiação UV nos fornece imagens de um universo mais QUENTE em temperatura do que a radiação visível.
13. Se usado como um único instrumento para o aumento da resolução, os quatro espelhos separados do VLT podem atuar como um INTERFERÔMETRO.
14. A faixa de radiação eletromagnética que não se consegue focalizar ainda para observação é RAIOS γ .
15. Quando múltiplos radiotelescópios são usados para interferometria, a resolução é melhorada através do aumento da(o) SEPARAÇÃO ENTRE OS PRATOS MAIS DISTANTES.
16. O melhor intervalo de frequência para estudar o gás quente intergaláctico de 10^6 K no aglomerado de Virgem é em RAIOS-X.

PROBLEMAS (4 pontos)

1. Um telescópio de 0,76 m pode coletar uma certa quantidade de luz em 1 hora. Quanto tempo necessita um telescópio de 4,5 m para coletar a mesma quantidade de luz (em minutos)?
2. Sobre uma abertura circular pequena incide uma luz monocromática de 700 nm. Num anteparo, a 2,00 m de distância, o afastamento linear entre o segundo mínimo de difração e o máximo central é de 1,50 cm. (a) calcular o ângulo de difração em graus deste segundo mínimo. (b) qual o diâmetro da abertura em microns?
3. Qual o tamanho que deve ter a pupila de um olho para ver comprimentos de onda rádio com a mesma resolução angular que se observa na radiação visível? (Resolução angular do olho = $1'$ e $\lambda_{\text{rádio}}$ típico $\sim 10^{-1}$ m). A que conclusão pode-se chegar baseado neste resultado?
4. Um telescópio espacial pode atingir um limite de difração de $0,05''$ para a luz vermelha (comprimento de onda de 700 nm). Qual serão as resoluções angulares deste telescópio para: (a) o infravermelho em $3,5 \mu\text{m}$, (b) o ultravioleta em 140 nm?



Universidade de São Paulo
Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas

NOME _____ N.º USP _____

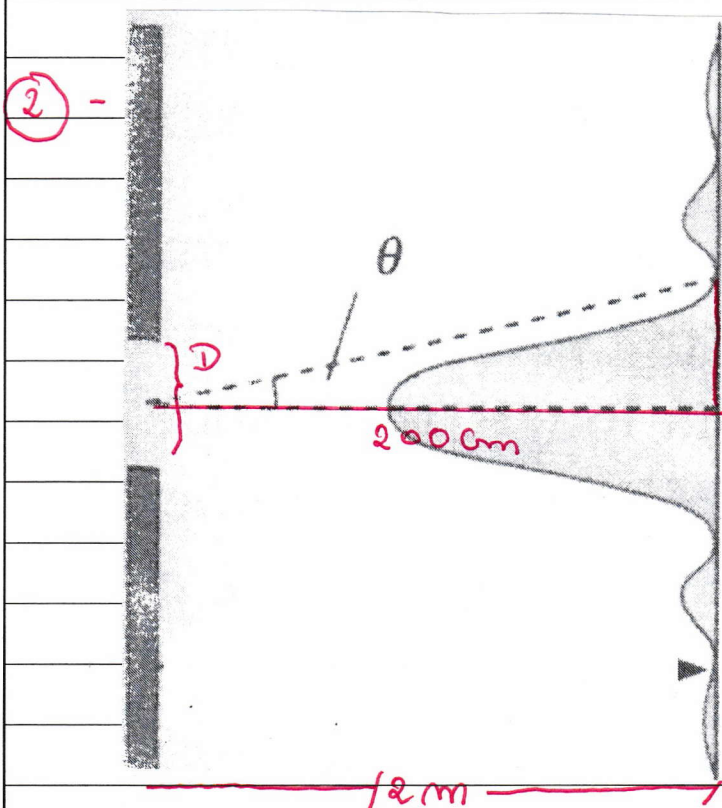
CURSO _____

DISCIPLINA GABARITO

DATA ____/____/____

NOTA	EXAMINADORES

① - $\frac{t_{0,76}}{t_{4,5}} = \left(\frac{4,5}{0,76}\right)^2 \Rightarrow t_{4,5} = \frac{1h}{\left(\frac{4,5}{0,76}\right)^2} \approx 0,0289h \approx 1,7 \text{ min}$



(a)
 $\tan \theta = \frac{1,50 \text{ cm}}{200 \text{ cm}} \approx 0,43^\circ$

(b) = $\sin \theta = 1,22 \times \frac{\lambda}{D}$

$D = \frac{1,22 \times 0,74 \mu\text{m}}{\sin 0,43^\circ}$

$D \approx 114 \mu\text{m}$

③ O LIMITE DE DIFRAÇÃO OU RESOLUÇÃO É DADO POR:

$\Delta \theta = 251.643 \frac{\lambda (")}{D} \Rightarrow D = 251.643" \times \frac{0,1 \text{ m}}{60"}$

$\Rightarrow D \approx 419 \text{ m} \Rightarrow$ A PUPILA DO OLHO DEVERÁ SER MUITO GRANDE!

$$\textcircled{4} \quad D = 251.643 \frac{\lambda}{\Delta\theta} \Rightarrow 251.643 \times \frac{700 \times 10^{-9} \text{ m}}{0,05''} = 3,5 \text{ m de } \underline{\text{diâmetro}}$$

$$(a) \quad \lambda = 3,5 \mu\text{m} \Rightarrow \Delta\theta = 251.643 \times \frac{3,5 \times 10^{-6} \text{ m}}{3,5 \text{ m}} = 0,25'' \text{ no } \underline{\text{IR}}$$

$$(b) \quad \lambda = 240 \text{ nm} \Rightarrow \Delta\theta = 251.643 \times \frac{240 \times 10^{-9} \text{ m}}{3,5 \text{ m}} = 0,01'' \text{ NO UV}$$