

Soluções — Ficha 2

1–A)F; B)V; C)F; **2**–b) melhores: SiC, Berílio; pior: pirex; **3**–a) 7 hexag., 6 triang.; b) 37 hexag., 18 triang.; **4**–A)F; B)V; C)F; D) F; **5**–a) $0.079 \text{ s}^2/\text{m}$; b) 36 g/s, 4.5 horas; **6**–A)V; B)F; C)F; D)V; E)F; **7**–a) 2.5 g/cm^3 ; b) 0.35 m^2 , 154 kg; **9**– $0.62\mu\text{m}$, $0.33\mu\text{m}$; **10**–a) 150: 6, 12, 20, 28, 36, 48; b) 0.98m, 2.34m, 3.70m, 5.06m, 6.42m, 7.78m; c) 0.070, 0.566, 1.27, 2.27, 3.57, 4.33; d) 0.0024; **11**– $R_E = 1.15 \text{ m}$, $R_S = 1.33 \text{ m}$, $R_I = 0.85 \text{ m}$, $R_O = 1.63 \text{ m}$, $R_{max} = 2 \text{ m}$.

.....

Ficha 3 — Ópticas Activa e Adaptativa

1– Diga qual(is) da(s) seguinte(s) afirmação(ões) é(são) verdadeira(s):

- A) a óptica activa pode funcionar em ciclos de horas;
- B) a óptica adaptativa pode utilizar ciclos com a duração de dois segundos;
- C) o posicionamento e número de actuadores é determinado teoricamente;
- D) o VLT tem 25 modos de vibração natural;
- C) a óptica adaptativa corrige os efeitos do “seeing”.

2– Comente a imagem da pág.39 à luz do Princípio de Saint-Venant.

3– Diga qual dos dez principais defeitos se podem corrigir na imagem astronómica produzida pelo telescópio:

- a) NTT;
- b) VLT.

4–

a) Da figura da pág.43 estime o número i de anéis de suporte e o número de actuadores por anel para o caso do NTT.

b) Assumindo os anéis como equidistantes e sabendo que o mais exterior está a 15cm da extremidade do espelho, encontre os seus D_i após estimar o diâmetro do orifício central e a respectiva distância do 1º anel na Figura.

5- Calcule a área média de cada painel do Rádio Telescópio de Green Bank e ainda a área média porque cada actuador é “responsável”. Finalmente, esboce a colocação de actuadores num conjunto de quatro painéis, identificando o número de painéis que partilham cada um e calculando o número “efectivo” de actuadores por painel. Confirme o seu cálculo inicial.

6- Diga qual(is) da(s) seguinte(s) afirmação(ões) é(são) verdadeira(s):

- A) são típicos os ciclos de óptica adaptativa da ordem dos μs ;
- B) a óptica adaptativa é sempre melhor do que a activa;
- C) a óptica adaptativa pode usar objectos resolvidos como teste ao sistema de controlo;
- D) a óptica adaptativa recorre sempre ao laser para funcionar bem no óptico.

7-

a) A partir da informação das tabelas na pág.51, estime o mínimo número de estrelas do equador galáctico disponíveis para referência da óptica adaptativa nas bandas K e L. Qual o número mínimo que estima, nas mesmas bandas, para os pólos? Comente os resultados baseando-se nas diferenças entre os valores de magnitude limite (logo, razão de brilhos).

Nota: a espessura angular média da Via Láctea é de $\sim 50^\circ$.

b) Estime a razão entre o número de actuadores para as duas bandas (K e L).

c) Para as bandas V, K, L, N estime a frequência mínima do sistema de óptica adaptativa e comente, baseado na tabela da pág.41.

8-

a) Após estimar a frequência de Nyquist, confirme que o número de actuadores do VLT está teoricamente correcto.

b) Usando a mesma fórmula, estime o diâmetro do espelho adaptável do sistema COME-ON-PLUS; comente, dado o diâmetro do espelho no predecessor sistema COME-ON.

9- Diga qual(is) da(s) seguinte(s) afirmação(ões) é(são) verdadeira(s):

- A) a fonte laser é *fundamental* para o funcionamento da óptica adaptativa;
- B) uma das desvantagens de espelhos adaptáveis segmentados é a de serem precisos bem mais actuadores do que se o espelho fosse inteiriço;
- C) os espelhos de membrana são os preferidos para corrigirem os efeitos do “seeing”;
- D) a principal vantagem do sensor de Shack-Hartmann é o ganho de fotões para análise.

10-

a) Considere discos típicos de PZT. Estime quantos seriam necessários, no mínimo, para funcionarem como actuadores de óptica adaptativa no VLT a uma tensão de 240 V. Qual o comprimento mínimo do conjunto?

b) Comente sobre a possibilidade de utilização de actuadores electrostáticos nas mesmas condições.

11-

a) Calcule a magnitude limite do sensor de frente-de-onda nas bandas V, L e N.

b) Represente graficamente (com rigor) os valores de distância máxima para a estrela de referência, de forma ao sensor de frente-de-onda funcionar (bandas RIJHK).

c) A partir do gráfico anterior encontre, por extrapolação, os valores da mesma distância para as bandas VLN.

12-

a) Mostre que o laser exemplificado na pág.66 é visto como “pontual” (da ordem do “seeing”).

b) Estime m_V para o mesmo e comente (c.f. estrelas de referência no visível e tabela da pág.67). *Sugestão: compare com o brilho/luminosidade solar, por exemplo.*

c) Supondo um “ângulo de ataque” do laser de 20° , estime a largura aparente do mesmo se a excitação acontece em *toda* a camada convencional de átomos de sódio. Comente.