

# Ficha 1 — Óptica Geométrica

1–

- a) Para um telescópio reflector  $f/2.5$  com abertura 25 cm qual é a sua distância focal?
- b) Para o conjunto de oculares Plössl (de campo mínimo) 6mm, 20mm, 50mm e Barlow  $2\times$  (todas 1.25”) construa uma tabela incluindo:
  - i) todas as ampliações possíveis para o sistema óptico;
  - ii) os respectivos diâmetros da pupila do telescópio (saída pela ocular), comentando sobre a sua boa/má adequação a observações com o olho;
  - iii) as aberturas do “field stop”;
  - iv) o campo real, calculado a partir do field stop;
  - v) com os motores desligados, o tempo que levaria uma estrela de  $\delta = 30^\circ$  a atravessar cada um desses campos diametralmente.
- c) Qual o campo de visão de uma CCD quadrada de 2.1 cm de lado? Comente, comparando com os das oculares.
- d) Se  $\varepsilon = 0.20$ , quais os valores da abertura efectiva e da magnitude limite?
- e) Qual o tamanho da zona de foco crítico (teórico e máximo-prático)? Comente.
- f) Dada a tabela da alínea b), diga qual a sequência de elementos ópticos (ocular (e) Barlow) que usaria para colimar o telescópio.
- g) Diga qual o tamanho dos buracos do ecrã de Hartmann que usaria para testar a superfície do espelho primário. Comente.

2– Considere um filtro Johnson feito de “flint” (LaF — N24). Qual é a sua espessura sabendo que, se não colocado numa pupila, gera um erro no foco de 4mm. Comente.

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

- A) As lentes convexas dizem-se positivas.
- B) Os espelhos côncavos não têm um foco real.
- C) Os colimadores são lentes bi-côncavas.
- D) Uma ocular Kellner sofre de aberração cromática.
- E) O modelo galileano é o actualmente usado em telescópios refractores.
- F) Uma vantagem de refractores é a rígida estrutura (mantém alinhamento óptico).
- G) A lente Clairaut corrige a aberração cromática em *toda* a banda óptica.

4– Faça um gráfico  $W_{rms}(S_t)$  para  $0.50 \leq S_t \leq 1.00$  e comente.

5- Usando o *mesmo* gráfico represente as curvas  $z_{RF}(d)$  e  $z_B(d)$  para um redutor focal e uma Barlow ( $f_{RF} = f_B = 2.0$  cm). Comente.

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

- A) O disco de Airy surge devido a uma abertura circular.
- B) A resolução aumenta com o tamanho da obstrução em Cassegrains.
- C) O redutor focal aumenta o campo de visão efectivo de um telescópio.
- D) Uma Barlow aumenta o campo de visão efectivo de um telescópio.
- E) Uma das soluções para evitar a chegada de fótons indesejados ao detector é a colocação de um cilindro na extremidade do tubo do telescópio.
- F) A descolimação e a aberração comática têm implicações semelhantes nas imagens obtidas.
- G) Numa colimação, o círculo correspondente ao secundário de um Newtoniano deve estar concêntrico.

7- Considere as imagens “para cá” e “para lá” do foco da pág.32 aplicadas a um telescópio Schmidt-Cassegrain  $f/10$  de 30 cm de diâmetro ( $\varepsilon = 0.35$ ). Assumindo que o tamanho da pupila desfocada é 5% do diâmetro do telescópio, calcule:

- a) a aberração esférica;
- b) o vector coma (módulo e direcção) e a aberração comática;
- c) o astigmatismo.

Comente os resultados.

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

- A) Os testes de interferência são feitos por rotina em telescópios.
- B) É possível testar espelhos  $f/2$  com o Interferómetro de Twyman & Green.
- C) É necessário um colimador para o teste de Fizeau de superfícies esféricas.
- D) O teste de Foucault detecta, no visível, irregularidades a partir de  $\lambda/100$ .
- E) Basta uma exposição para aplicar o teste de Hartmann.
- F) Só se pode testar a óptica de espelhos convexos opacos.

9- Considere as figuras seguintes, resultados de testes de interferência a um telescópio. Diga de que aberrações sofre este.

a)



b)



10- Sabendo que um espelho do VLT tem 8.2 m de diâmetro e que o buraco central mede 82 cm, estime quantas medições foram precisas com o esferômetro da pág.42 para testar o rigor da sua superfície pós-desbaste.