

---

# Lista IV - Telescópios

---

## Orientações Gerais

- Os problemas desta lista são voltados às etapas online da Seletiva para as Olimpíadas Internacionais de Astronomia;
- Cada problema possui uma indicação com uma certa quantidade de \* essencialmente proporcional à sua dificuldade;
- Para os problemas que exigirem respostas numéricas, utilize [esta](#) tabela de constantes;
- Em caso de dúvidas, sinta-se à vontade para fazer perguntas na comunidade de astronomia do NOIC. Bons estudos!

---

### Problema 1 (Montagens) \*

Na prática de astronomia com telescópios utilizar uma montagem apropriada para a atividade é essencial, em alguns casos chega até a ser mais importante para um resultado satisfatório do que o telescópio que ela está carregando. Tanto em atividades de pesquisa quanto em astrofotografia amadora ou até observação é essencial utilizar uma montagem que seja capaz de suprir sua necessidade, por exemplo, para obter bons resultados em fotografia de objetos de céu profundo você precisa captar frames de longa exposição, chegando algumas vezes em até 5 minutos captando apenas uma foto, logo, se nesse período a montagem oscilar, mesmo que apenas alguns segundos de arco, fora do acompanhamento ideal a foto acabará borrada.

Sendo assim, assinale nas alternativas abaixo a que correlaciona o tipo de montagem ideal com o seu uso e explique corretamente por que esse é o caso.

- É impossível realizar observação sem possuir uma montagem equatorial, especificamente uma montagem em ferradura, por sua maior capacidade de carga.
- Na prática de estudos científicos o cenário ideal é o uso de uma montagem altazimutal não motorizada, já que as pequenas vibrações do motor podem atrapalhar a coleta dos dados.
- Na prática de astrofotografia de longa exposição é vital utilizar-se uma montagem equatorial, já que elas costumam entregar um acompanhamento do céu muito preciso, o que é necessário para a captura de frames mais longos.
- Qualquer montagem serve para qualquer atividade, uma vez que todas elas servem apenas para segurar o telescópio.
- As montagens altazimutais motorizadas são as melhores para a prática de astrofotografia, pela sua maior precisão do acompanhamento dos objetos.

### Problema 2 (Radiotelescópios) \*

A técnica da interferometria permite que um arranjo de radiotelescópios funcione como um único e poderoso telescópio. Para aumentar o poder de resolução, qual das técnicas a seguir é a mais adequada?



- a) Aumentar a distância entre os radiotelescópios, aumentando a diferença de caminho óptico e, conseqüentemente, melhorando o poder de resolução.
- b) Aumentar o diâmetro de cada radiotelescópio, permitindo maior poder de resolução individual para cada radiotelescópio.
- c) Diminuir o comprimento de onda analisado, melhorando o poder de resolução de acordo com o critério de Rayleigh.
- d) Aumentar a elevação do local onde estão os radiotelescópios, reduzindo a interferência atmosférica e diminuindo a distância até os objetos analisados.
- e) Aumentar a quantidade de energia elétrica fornecida para cada radiotelescópio para melhorar a sensibilidade e, conseqüentemente, a resolução dos radiotelescópios.

### Problema 3 (Sistemas Óticos) \*\*

Existem diversos sistemas óticos, cada um com suas características e usos ideais específicos. Assinale abaixo a alternativa que apresenta problemas e/ou vantagens corretos de cada design óptico apresentado.

- a) Um refrator acromático pode ser uma boa opção para começar desde que com uma razão focal **curta** ( $\approx F4$ ), uma vez que esse arranjo em razões focais mais longas apresenta aberração cromática em excesso.
- b) Os telescópios apocromáticos são boas opções para astrofotografia, uma vez que, normalmente, apresentam uma boa correção de campo e pouca ou nenhuma aberração cromática.
- c) Os telescópios newtonianos obrigatoriamente precisam ser construídos com razões focais **curtas** ( $<F4$ ), já que, se feito com razões focais longas apresenta aberração esférica em excesso.
- d) Os telescópios catadióptricos não apresentam performance adequada para uso, já que, por combinar espelhos e lentes, apresenta tanto aberração cromática quando esférica e coma em níveis excessivos.
- e) Todos os tipos de telescópios são igualmente capazes de realizar qualquer tarefa, devendo-se assim, dentro do seu orçamento, escolher o que quiser, sem levar o uso em consideração.

### Problema 4 (Conspiração da Lua) \*\*

Romene é um entusiasta de teorias da conspiração e não acredita que o homem tenha ido à Lua. Para comprovar sua teoria, ele quer comprar um telescópio e apontá-lo para a Lua a fim de visualizar a bandeira dos Estados Unidos. Supondo que a altura da bandeira seja  $h = 1$  m, sabendo que a distância entre a Terra e a Lua é  $d_{l-\oplus} = 3.84 \cdot 10^8$  m, e que o comprimento de onda da luz visível é  $\lambda = 550$  nm, determine o diâmetro necessário do telescópio. Além disso, verifique se atualmente existe algum telescópio com diâmetro semelhante, ou seja, se o teste que Romene quer realizar é realmente possível.

- a) 240 m, existem telescópios atuais que possuem diâmetro igual ou maior ao encontrado, possibilitando o teste a qualquer um que queira.
- b) 260 m, não existem telescópios atuais que possuem diâmetro semelhante ao encontrado, o teste é impossível.
- c) 280 m, existem telescópios atuais que possuem diâmetro igual ou maior ao encontrado, possibilitando o teste a qualquer um que queira.



d) 290 m, não existem telescópios atuais que possuem diâmetro semelhante ao encontrado, o teste é impossível.

e) 310 m, não existem telescópios atuais que possuem diâmetro semelhante ao encontrado, o teste é impossível.

**Problema 5 (Obazs dominando a Terra) \*\***

Obazs é um alienígena que planeja dominar a Terra. Ele está em uma nave com comprimento  $L = 400$  km. Iaum, um super-humano que está protegendo a Terra, acabou de começar a enxergar a nave de Obazs. Sabendo que os olhos de Iaum têm o mesmo poder de resolução que um telescópio com diâmetro de 20 m e que o comprimento de onda da luz visível é  $\lambda = 550$  nm, determine a distância atual em UA entre o super-humano e o alienígena.

- a) 50 UA
- b) 60 UA
- c) 70 UA
- d) 80 UA
- e) 90 UA

**Problema 6 (Telescópio: Aumentando as Expectativas (e os Pixels)) \*\*\***

Matheus Dálmatas, um renomado astrônomo amador, estava pesquisando em busca de encontrar a combinação perfeita para seu novo telescópio! Dálmatas está construindo um observatório ao lado do Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA) após visitar o local durante as provas de "Vinhedo". Em suas buscas ele encontrou o telescópio perfeito! Ele irá utilizar um Corrected Dall Kirkham de 350 mm com razão focal F3. Sabendo que o seeing no topo do Pico dos Dias (local do LNA) é muito bom e se mantém em torno de 1 segundo de arco todos os dias e que, para se obter a maior resolução possível, ele está em busca de uma escala de placa de aproximadamente  $1/3$  do seeing médio, calcule o tamanho do pixel da câmera que Dálmatas deve escolher.

- a)  $1 \mu\text{m}$
- b)  $8 \mu\text{m}$
- c)  $1,7 \mu\text{m}$
- d)  $5,1 \mu\text{m}$
- e)  $0,34 \mu\text{m}$

**Problema 7 (Distinguindo um corpo extenso) \*\*\***

O pássaro Henrique é famoso por ser muito pequeno, com uma altura de  $h = 3,42$  cm. O astrônomo Maui está observando Henrique a uma distância  $d = 3$  km por meio de um telescópio com diâmetro  $D = 5$  cm, operando no comprimento de onda  $\lambda = 550$  nm. Sabendo que a velocidade de Henrique é  $V = 100$  m/s (no sentido da linha de visada) e que ele está se aproximando do astrônomo, quanto tempo em segundos demorará para que Maui enxergue Henrique como um corpo extenso?

- a) 4,0 s
- b) 4,5 s

- c) 5,0 s
- d) 5,5 s
- e) 6,0 s

**Problema 8 (Campo do Telescópio Perdido) \*\***

PloH, enquanto caminhava pelo seu departamento no MIT (Manaus Institute of Tango) encontrou um telescópio jogado em um barranco. Após realizar a limpeza necessária, queria realizar alguns testes para determinar a sua distância focal. Utilizando algo como referência, mediu que, ao utilizar o equipamento com uma ocular conhecida de 10 mm com  $50^\circ$  de campo aparente, obteve  $1^\circ$  de campo real. Calcule, assim, com esses dados, qual a distância focal do telescópio novo de PloH.

- a) 100 mm
- b) 250 mm
- c) 300 mm
- d) 500 mm
- e) 1000 mm

**Problema 9 \***

Qual a característica física de um telescópio que indica o quanto do céu é possível observar com ele de uma vez só?

- a) Campo de visão.
- b) Escala de placa.
- c) Distância focal.
- d) Diâmetro.
- e) Aumento.

**Problema 10 \***

Qual o campo de visão mínimo de um telescópio para que seja possível observar a lua? (Dado: Diâmetro angular da lua =  $0,5^\circ$ )

- a)  $0,2^\circ$
- b)  $0,25^\circ$
- c)  $0,5^\circ$
- d)  $0,75^\circ$
- e)  $1^\circ$

**Problema 11 \*\***

Nosso amigo Maxbom ganhou um telescópio novo e queria saber o que ele conseguiria ver com ele. Nas especificações do telescópio dizia que possui uma distância focal de 100 cm, e nosso amigo possuía uma ocular guardada de 8 cm com campo de visão de  $15^\circ$ . Com essas informações, ajude Maxbom a encontrar qual o ângulo do céu que ele consegue ver de uma só vez.

- a)  $0,6^\circ$
- b)  $0,8^\circ$
- c)  $1,0^\circ$
- d)  $1,2^\circ$
- e)  $1,4^\circ$

**Problema 12 \*\***

Uma das formas de se descobrir o campo de visão de um telescópio é mirar em uma estrela e medir o tempo que ela demora para percorrer todo o campo do telescópio. Para comprovar o campo de visão encontrado por Maxbom, ele resolveu executar esse procedimento. Então, ele escolheu a estrela Vega ( $\delta = +38,8^\circ$  e  $\alpha = 18,6h$ ) e marcou o tempo que ela demora para percorrer o campo de visão do telescópio que acabou de receber, encontrando  $\Delta t = 7,7min$ . Portanto, qual o campo de visão do telescópio do Maxbom quando está com a ocular?

- a)  $0,5^\circ$
- b)  $1,0^\circ$
- c)  $1,5^\circ$
- d)  $2,0^\circ$
- e)  $2,5^\circ$

**Problema 13 \*\***

Em seu aniversário, o entusiasta em astronomia Pracinha ganhou um telescópio de presente, e ficou tão empolgado em utilizá-lo logo que já quis saber quais objetos ele poderia ver. Então, ajude o Pracinha a encontrar qual o campo de visão do telescópio ao se colocar uma ocular de  $10\text{ cm}$  e campo de  $30^\circ$  para que ele saiba que objetos pode observar. (Especificações do telescópio - Razão focal:  $f/60$ ; Diâmetro:  $30\text{ cm}$ )

- a)  $10'$
- b)  $15'$
- c)  $20'$
- d)  $25'$
- e)  $30'$

## Gabarito

Problema 1. c)

Problema 2. a)

Problema 3. b)

Problema 4. b)

Problema 5. d)

Problema 6. c)

Problema 7. b)

Problema 8. d)

Problema 9. a)

Problema 10. c)

Problema 11. d)

Problema 12. c)

Problema 13. a)