



**4ª Lista de exercícios para a OBA (Nível 4)**

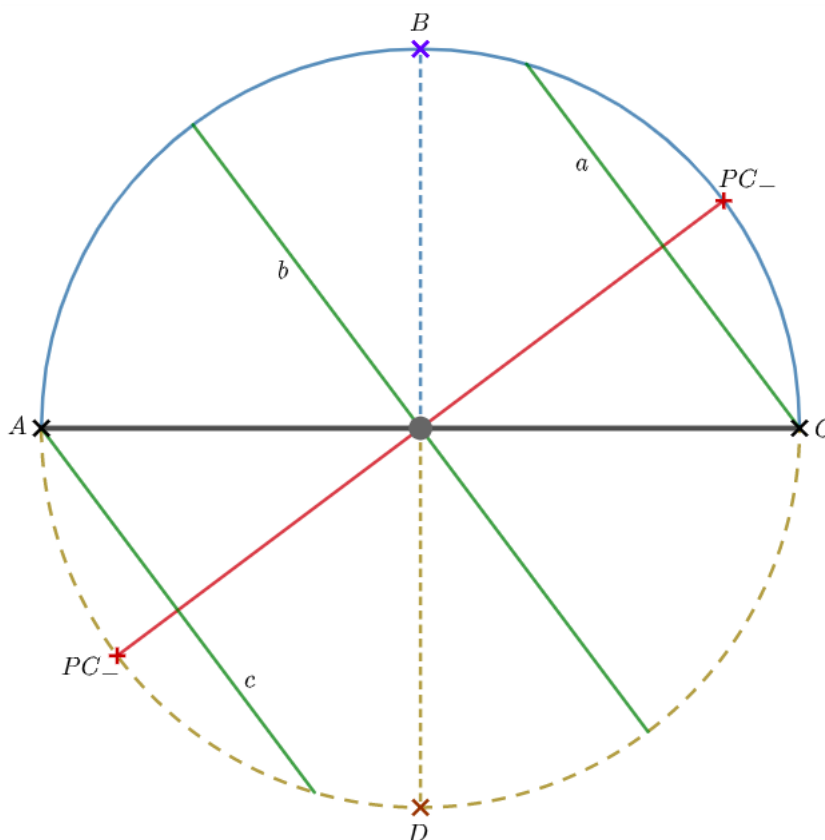
**Gabarito**

Astronomia de posição

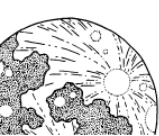
Material elaborado por **Iago Mendes**

**1. Questão (1 ponto)**

Na Astronomia de Posição, é muito comum fazer uso do plano altazimutal para estudar os movimentos dos astros. Esse plano se baseia no sistema de coordenadas altazimutais – Azimute e Altitude (ou seu ângulo complementar, a Distância Zenital) –, o qual é fixo no observador. Observe o esquema seguinte, que reproduz algumas componentes observadas em tal plano:



em que as letras maiúsculas são pontos e as letras minúsculas representam segmentos de reta (que, na verdade, são a projeção ortogonal das circunferências da esfera celeste na linha de visão). Além disso, a semicircunferência em azul é parte do céu que o observador pode observar e a em marrom representa a parte da esfera celeste abaixo do horizonte.





Por fim, os pontos  $PC_{-}$  representam os polos celestes, sendo que  $-$  pode ser substituído por  $N$  (para o Polo Celeste Norte) ou por  $S$  (para o Polo Celeste Sul).

### 1.1. Pergunta (0,4 ponto) (0,1 cada acerto)

Considerando  $PC_{-}$  como  $PCS$  para o ponto superior e como  $PCN$  para o ponto inferior na imagem, coloque as letras  $A$ ,  $B$ ,  $C$ , e  $D$  (representando os pontos indicados com essas letras no esquema) nas correspondentes nomenclaturas.

- $A$  é a projeção de  $PCN$  no horizonte. Portanto, é o Ponto Cardial Norte.
- $B$  é o ponto em que a reta perpendicular ao horizonte toca o Meridiano Local. Portanto, é o Zênite.
- $C$  é a projeção de  $PCS$  no horizonte. Portanto, é o Ponto Cardial Sul.
- $D$  é o ponto diametralmente oposto ao Zênite. Portanto, é o Nadir.

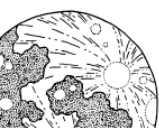
( **A** ) Ponto Cardial Norte      ( **C** ) Ponto Cardial Sul      ( **B** ) Zênite  
(   ) Ponto Cardial Leste      (   ) Ponto Cardial Oeste      ( **D** ) Nadir

### 1.2. Pergunta (0,6 ponto)

Agora, coloque as letras  $a$ ,  $b$ , e  $c$  (representando as circunferências indicadas com essas letras no esquema) nas correspondentes descrições.

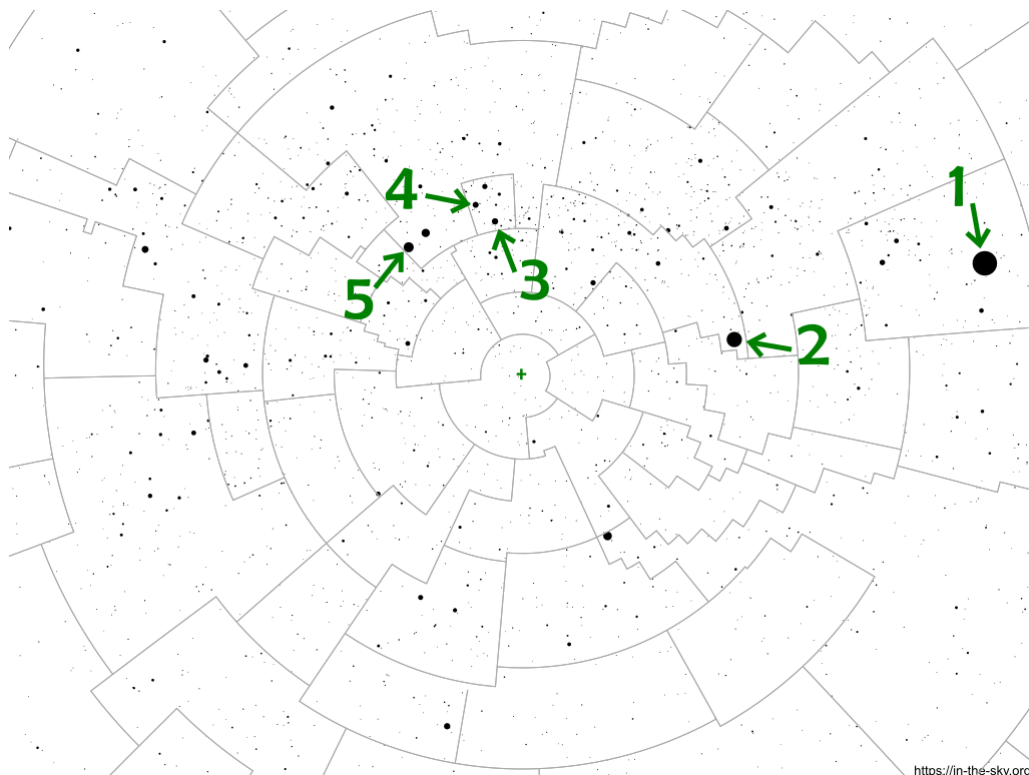
**Dica:** a declinação de astros no Hemisfério Norte e Sul é positiva e negativa, respectivamente, e pode ser pensada como similar à latitude, porém na Esfera Celeste.

- Os astros com órbita em  $a$  ou com declinações menores nunca ficam abaixo do horizonte, sendo circumpolares.
  - $b$  representa o Equador Celeste. Portanto, os astros em  $b$  ficam períodos iguais acima e abaixo do horizonte.
  - Os astros com órbita em  $c$  ou com declinações maiores nunca ficam acima do horizonte, sendo circumpolares para um observador numa latitude complementar à do observador desta questão (no Hemisfério Norte).
- ( **b** ) Os astros com órbita nesta circunferência ficam  $12h$  acima e  $12h$  abaixo do horizonte para o observador representado.
- ( **a** ) Os astros com órbita nesta circunferência ou com declinações menores ficam  $24h$  acima do horizonte para o observador representado.
- ( **c** ) Os astros com órbita nesta circunferência ou com declinações maiores ficam  $24h$  abaixo do horizonte para o observador representado.



## 2. Questão (1 ponto)

Observe a imagem abaixo, a qual é uma carta celeste do Hemisfério Sul da Esfera Celeste:



### 2.1. Pergunta (0,5 ponto) (0,1 cada acerto)

Marque com **C** (para certo) ou **E** (para errado) as afirmações seguintes sobre as estrelas indicadas com os números de 1 a 5.

- ( **C** ) 1 é a estrela mais brilhante do céu noturno, recebe o nome de *Sírius* e pertence à constelação *Cão Maior*.
- ( **E** ) 2 é a segunda estrela mais brilhante do céu noturno, recebe o nome de *Canopus* e pertence à constelação *Cão Menor*.
- ( **E** ) 3 é a segunda estrela mais brilhante da constelação *Cruzeiro do Sul* e recebe o nome de *Estrela de Magalhães*.
- ( **E** ) 4 é a estrela mais brilhante da constelação *Cruzeiro do Sul* e recebe o nome de *Mimosa*.
- ( **C** ) 5 é a estrela mais brilhante da constelação *Centauro* e recebe o nome de *Rigel Kentaurus*.

### 2.2. Pergunta (0,5 ponto)

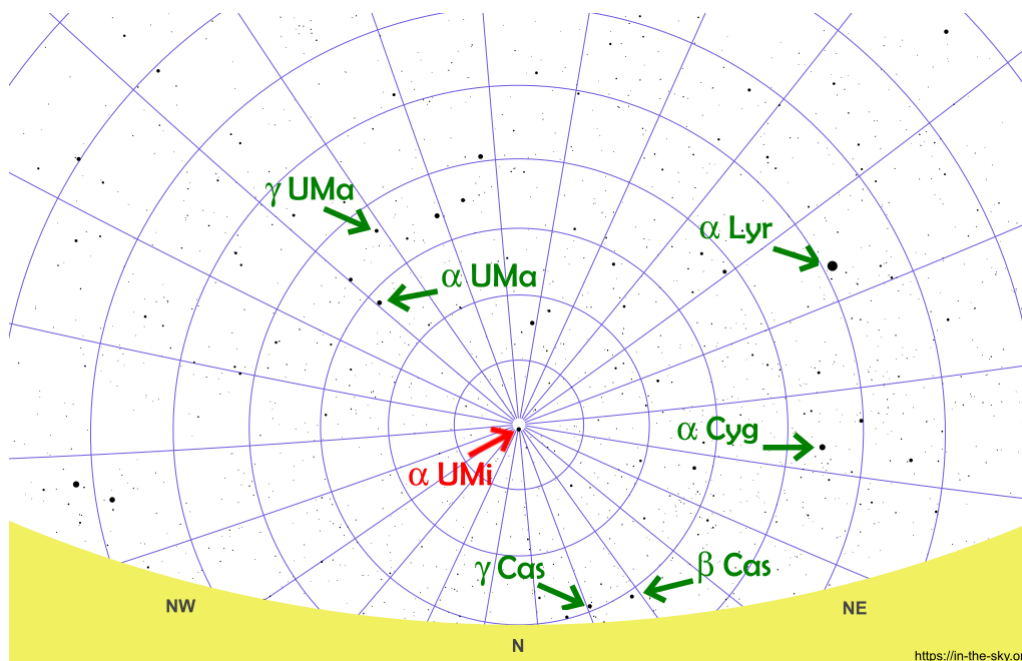
O ponto + no centro da imagem representa o Polo Celeste Sul. Sabendo disso, na perspectiva da carta, em qual sentido o céu se movimentaria com o passar do tempo?

( **X** ) Sentido horário

(   ) Sentido anti-horário

### 3. Questão (1 ponto)

Observe a imagem abaixo, a qual representa a visão de um observador no Hemisfério Norte:



em que a cor amarela é o horizonte, o gradiente azul representa o sistema de coordenadas equatoriais, e as anotações em verde foram feitas para facilitar a *Pergunta 3b*, sendo usada a designação de Bayer (letra grega respectiva à posição da estrela na ordem de magnitudes + genitivo da constelação).

#### 3.1. Pergunta (0,4 ponto)

Diferentemente do Hemisfério Sul, o Hemisfério Norte possui uma estrela facilmente reconhecida ao olho nu no Polo Celeste. Essa estrela possui designação de Bayer  $\alpha$  UMi e é chamada de Polaris. Por estar bem próximo do Polo Celeste, numa fotografia de longa exposição, é possível observar as estrelas se movimentando em sua volta. Sabendo disso, indique a estrela Polaris na imagem acima seguindo o mesmo padrão das anotações em verde (seta + designação de Bayer).

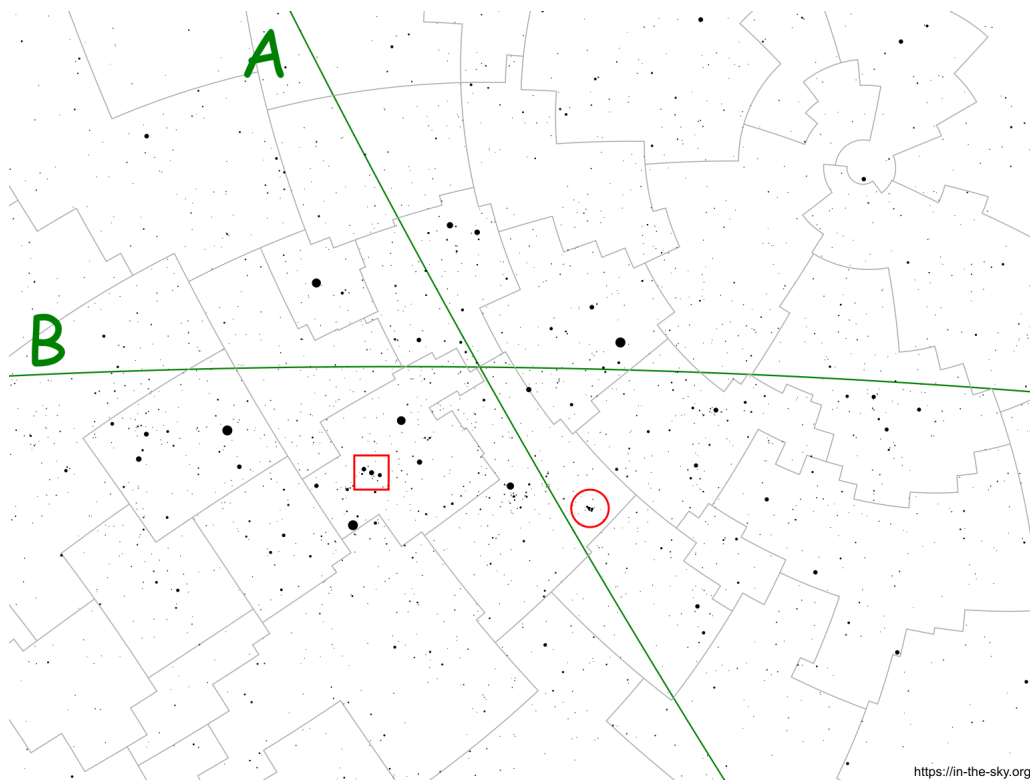
#### 3.2. Pergunta (0,6 ponto) (0,1 cada acerto)

Uma estrela é circumpolar se o seu círculo orbital aparente fica totalmente acima do Horizonte. Sabendo disso, marque com as letras *S* e *N* as estrelas que são circumpolares e as que não são, respectivamente, na imagem mostrada.

- |                            |                            |                           |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| ( S ) $\alpha$ UMa (Dubhe) | ( N ) $\alpha$ Lyr (Vega)  | ( N ) $\beta$ Cas (Caph)  |
| ( N ) $\gamma$ UMa (Phad)  | ( N ) $\alpha$ Cyg (Deneb) | ( S ) $\gamma$ Cas (Navi) |

### 4. Questão (1 ponto)

Observe a carta celeste seguinte, a qual representa uma região equatorial da Esfera Celeste:



em que as linhas cinzas são os limites das constelações e as verdes são planos.

#### 4.1. Pergunta (0,3 ponto)

Indique com um quadrado a posição das estrelas Mintaka, Alnilam e Alnitak, popularmente conhecidas como o Cinturão de Órion ou as Três Marias.

#### 4.2. Pergunta (0,3 ponto)

Indique com uma circunferência a posição do aglomerado de estrelas aberto Messier 45, chamado de Plêiades. Esse objeto está na constelação Touro e pode ser encontrado por meio da reta que liga Sírius – estrela alfa da constelação Cão Maior –, Bellatrix – estrela gamma da constelação Órion – e Aldebaran – estrela alfa da constelação Touro.

#### 4.3. Pergunta (0,4 ponto) (0,2 cada acerto)

Abaixo são descritos os caminhos de 3 planos da Esfera Celeste na região ilustrada. Marque com as letras A e B aqueles que podem ser observados na imagem.

- ( ) *Plano equatorial*: Hidra Fêmea, Cão Menor, Unicórnio, Órion, Eridano, Touro, e Baleia.
- ( A ) *Plano eclíptico*: Câncer, Gêmeos, Touro, Áries, e Peixes.
- ( B ) *Plano galáctico*: Pupa, Cão Maior, Unicórnio, Órion, Touro, Cocheiro, Perseu, Girafa, e Cassiopeia.

#### 5. Questão (1 ponto)

Se você tirar uma foto do Sol todos os dias durante 1 ano no mesmo horário e eventualmente fizer uma sobreposição da posição do Sol em uma só foto, você terá um formato conhecido como *Analema*.



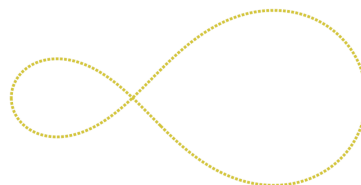
### 5.1. Pergunta (0,5 ponto)

Marque a(s) imagem(s) abaixo que representam formatos possíveis para um analema.

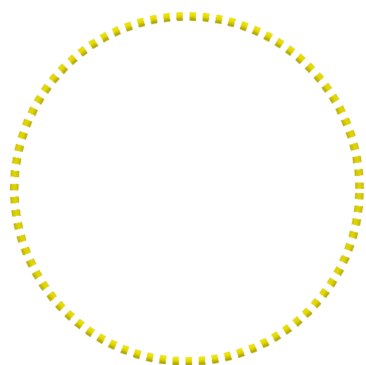
- O formato precisa se assemelhar ao número 8: um caráter cíclico e os braços do loop desproporcionais. Tais braços só seriam iguais (semelhante ao símbolo do infinito –  $\infty$ ) caso a órbita terrestre em torno do Sol fosse circular.



( )



(X)



( )



( )

### 5.2. Pergunta (0,5 ponto)

Marque o(s) fator(es) abaixo que possuem grande influência nos formatos possíveis de um analema.

- A inclinação entre o Equador Celeste e a Eclíptica – responsável pelas estações do ano – causa o formato cíclico do analema. Já a excentricidade da órbita terrestre é responsável pela desproporcionalidade entre os braços, que ocorre devido à diferença de velocidade orbital ao longo do ano.

(X) Inclinação entre o Equador Celeste e a Eclíptica.

( ) Rotação terrestre.

( ) Translação terrestre ao redor do Sol.

(X) Formato elíptico da órbita terrestre ao redor do Sol.

( ) Precessão dos Equinócios

Bons estudos!

