

A maior parte da  
informação nestas  
16 páginas têm  
registo ISBN  
978-85-7861-485-0  
(2017)

## Solução da Aula Prática 1 (Capítulo 1)

### Questões de revisão sobre Esfera Celeste

1. Como se define: horizonte, equador celeste, zénite, pólos celestes e meridiano local?

#### Resposta

**Horizonte:** plano tangente à Terra no lugar em que se encontra o observador. Como o raio da Terra é desprezável frente ao raio da esfera celeste, considera-se que o Horizonte é um círculo máximo da esfera celeste, ou seja, passa pelo seu centro.

**Equador Celeste:** círculo máximo em que o prolongamento do equador da Terra intercepta a esfera celeste.

**Zénite:** ponto no qual a vertical do lugar (perpendicular ao horizonte) intercepta a esfera celeste, acima da cabeça do observador.

**Pólos Celestes:** são pontos em que o prolongamento do eixo de rotação da Terra intercepta a esfera celeste.

**Meridiano do Local:** qualquer semi-círculo máximo da esfera celeste que contém os dois pólos celestes é chamado de meridiano. O meridiano que passa pelo Zénite se chama **Meridiano Local**.

2. Em que plano da esfera celeste se localizam os pontos cardeais?

#### Resposta

Os pontos cardeais localizam-se no Horizonte.

3. O que é o ponto cardinal norte? Sul? Leste? Oeste?

#### Resposta

Para responder a esta pergunta, é necessário primeiro responder a seguinte pergunta: **O que são pontos cardeais?**

Como o próprio nome diz: são pontos e significam pontos principais ou pontos de referência. Através deles é possível localizar qualquer lugar sobre a superfície da Terra, são eles: o Norte e o Sul que apontam na direcção dos pólos terrestre; o Leste e o Oeste que apontam para o lado do nascer e do por do Sol, cruzando a linha Norte-Sul, como mostra a figura imediatamente abaixo.

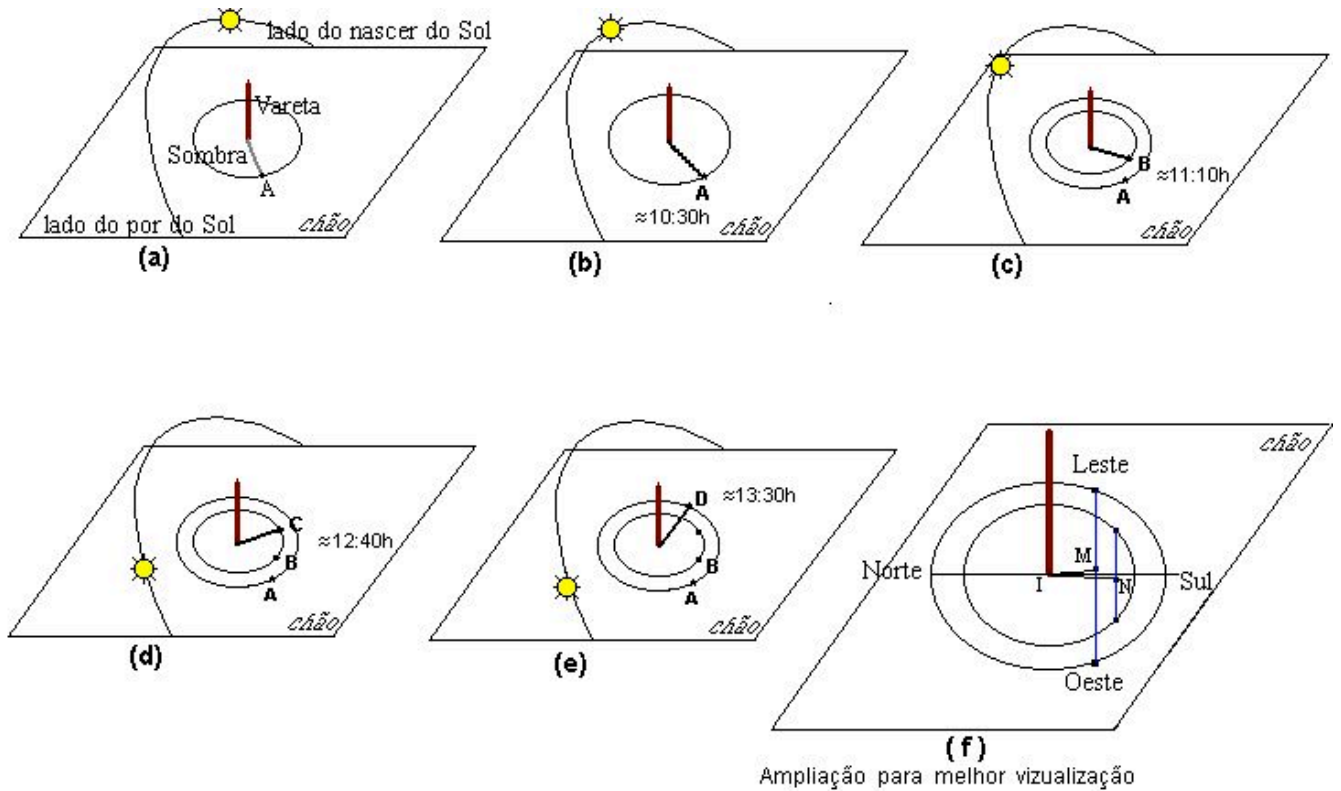


CUIDADO, o Leste e o Oeste não apontam sempre para o ponto onde o Sol nasce ou se põe e sim para o lado do nascente ou lado do poente. Durante o ano, o Sol nasce em pontos diferentes do lado do nascente e se põe em pontos diferentes do poente. Por isso, não podemos dizer que o Sol nasce sempre a Leste e se põe sempre a Oeste. Dependendo da época do ano a diferença, entre o nascente (ponto onde o Sol nasceu) e o Leste verdadeiro, é grande.

### Usando a informação no Capítulo 1:

- **Ponto Cardeal Norte:** é o ponto em que o círculo vertical que passa pelo Pólo Celeste Norte intercepta o Horizonte.
- **Ponto Cardeal Sul:** é o ponto em que o círculo vertical que passa pelo Pólo Celeste Sul intercepta o Horizonte.
- A linha sobre o Horizonte que liga os pontos Cardeais Norte e Sul chama-se linha Norte-Sul, ou meridiana. A linha Leste-Oeste é obtida traçando-se, sobre o Horizonte, a perpendicular à meridiana.

Pequena Ilustração sobre os Pontos Cardeais



4. Nós vemos o sol, a lua e as estrelas nascerem diariamente no leste e se porem no oeste. Isso é um movimento real ou aparente? Explique porque acontece.

**Resposta**

É um movimento aparente causado pela rotação da terra em torno do seu eixo.

5. O que são estrelas circumpolares? Uma estrela que é circumpolar em Maputo é circumpolar em qualquer parte do mundo? Explique.

**Resposta**

Estrelas circumpolares são aquelas que não têm nascer nem ocaso, descrevendo seu círculo diurno completo acima do horizonte. Se algumas estrelas circumpolares forem visíveis em Maputo, elas não serão vistas em qualquer parte do mundo, pois que:

- Para uma certa estrela com declinação  $\delta$  ser circumpolar em um lugar de latitude  $\phi$  deve se cumprir a relação:

$$|\delta| \geq 90^\circ - |\phi|$$

com  $\delta$  e  $\phi$  de mesmo sinal.

6. Pratique a relação entre medidas angulares e medidas de tempo. Quanto tempo corresponde a 1 segundo de arco? A 1 minuto de arco? A 1 grau?

### Resposta

- Um grau tem 60 minutos de arco e um minuto de arco tem 60 segundos de arco. Logo:

$$1^\circ = 60' = 3600''$$

- Como 1 hora tem 60 minutos de tempo e 1 minuto de tempo tem 60 segundos de tempo.

$$1 \text{ h} = 60\text{m} = 3600\text{s}$$

- Mas como a rotação da Terra em torno de seu próprio eixo percorre  $360^\circ$  em 24 horas:

$$\begin{aligned} 1 \text{ h} &= 15^\circ \\ 1 \text{ m} &= 15' \\ 1 \text{ s} &= 15'' \end{aligned}$$

**Logo:**

$$\begin{aligned} 1 \text{ segundo de arco} &= X \\ 15 \text{ segundo de arco} &= 1 \text{ segundo} \\ X &= 1/15 \text{ segundos} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1 \text{ minuto de arco} &= Y \\ 15 \text{ minutos de arco} &= 1 \text{ minuto} \\ Y &= 1/15 \text{ minuto} = 15 \text{ segundos} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1 \text{ grau} &= Z \\ 15 \text{ graus} &= 1 \text{ hora} \\ Z &= 1/15 \text{ hora} = 240 \text{ segundos} \end{aligned}$$

### Questões de revisão sobre Coordenadas astronómicas

1. O que é: altura de um astro? distância zenital? declinação? Qual dessas coordenadas é similar à latitude na Terra?

#### Resposta

**Altura de um astro**, é o ângulo medido sobre o círculo vertical do astro, com origem no horizonte e extremidade no astro. A altura varia entre  $-90^\circ$  e  $+90^\circ$ .

O complemento da altura se chama **distância zenital (z)**. Assim, a distância zenital é o ângulo medido sobre o círculo vertical do astro, com origem no zênite e extremidade no astro. A distância zenital varia entre  $0^\circ$  e  $180^\circ$ .

**Declinação ( $\delta$ )** é o ângulo medido sobre o meridiano do astro (perpendicular ao equador), com origem no equador e extremidade no astro. A declinação varia entre  $-90^\circ$  e  $+90^\circ$ .

Dessas coordenadas, a **declinação** é similar à latitude na Terra.

2. Dê duas definições astronómicas de latitude.

#### Resposta

A latitude é o ângulo medido ao longo do meridiano do lugar, com origem no equador e extremidade no zênite do lugar.

A latitude de um lugar é igual à altura do pólo elevado ( $h_p$ ).

3. O que é a eclíptica? Qual a sua inclinação em relação ao equador celeste?

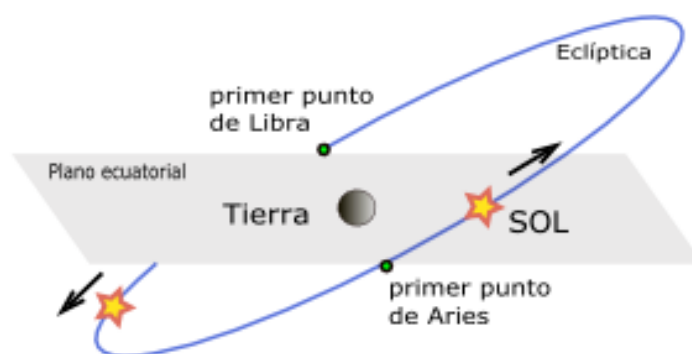
#### Resposta

A eclíptica é a trajectória do sol na esfera celeste e tem uma inclinação de  $23^\circ 27'$  em relação ao Equador Celeste.

4. Como se definem os pontos Áries e Libra?

Resposta

O **Ponto Áries**, é um ponto do equador, ocupado pelo Sol no equinócio de primavera do hemisfério norte, isto é quando o Sol cruza o equador vindo do hemisfério sul. O **Ponto Libra** é o ponto diametralmente oposto ao Ponto Áries.



5. Como se define o dia solar? E o dia sideral? Qual a diferença entre os dois?

Resposta

Dia solar: 2 passagens sucessivas do sol pelo meridiano do lugar.

Dia sideral: 2 passagens sucessivas da estrela pelo meridiano do lugar.

Dia solar é 3min 56 segundos mais longo que o Dia Sideral.

Veja <https://www.youtube.com/watch?v=ppsQdi7wllA> para melhor entender.

6. Como se chama o ponto da esfera celeste sobre o qual as estrelas circumpolares parecem girar? Que condições devem ser cumpridas para uma estrela ser circumpolar?

Resposta

O ponto da esfera celeste sobre o qual as estrelas circumpolares parecem girar chama-se por Pólos Celestes. Para uma certa estrela com declinação  $\delta$  ser circumpolar em um lugar de latitude  $\phi$  deve se cumprir a relação:

$$|\delta| \geq 90^\circ - |\phi|$$

com  $\delta$  e  $\phi$  de mesmo sinal.

7. O que é "passagem meridiana" de um astro? Cite outros dois nomes usados para esse mesmo fenómeno. Como chamamos o instante do dia em que o Sol faz sua passagem meridiana?

**Resposta**

Chama-se passagem meridiana ao instante em que o astro cruza o meridiano local. Os outros dois nomes usados para esse mesmo fenómeno são: culminação e passagem. Culminação.

Movimento diurno dos astros e movimento anual do Sol  
Escolha a alternativa correcta.

1/7

1 O movimento diurno dos astros tem como causa

- a rápida rotação dos corpos celestes
- o movimento da Lua em torno da Terra
- o movimento do Sol em torno da Terra
- o movimento da Terra em torno de seu próprio eixo
- o movimento de precessão do eixo da Terra

2/7

2 O movimento de translação da Terra **não é** responsável:

- pelo movimento diurno dos astros
- pelo movimento anual do Sol
- pelo fato do dia sideral ser diferente do dia solar
- pelas estações do ano
- pelo fato de que as constelações que vemos no inverno são diferentes daquelas que vemos no verão



3/7

3 Chamamos circumpolares a todas as estrelas que:

- estão próximas do pólo celeste
- podem ser vistas durante o ano inteiro
- têm declinação igual à latitude do observador
- são visíveis durante as 24 h do dia
- ficam acima do horizonte durante as 24 h do dia

4/7

4 A trajectória aparente do Sol através do céu, durante o ano, é chamada

- círculo diurno
- Meridian
- Paralelo
- Eclíptica
- equador celeste

5/7

5 O círculo diurno de uma estrela qualquer é sempre

- paralelo ao equador celeste
- perpendicular ao horizonte
- paralelo ao horizonte
- perpendicular ao meridiano local

6/7

13 O que **não** acontece durante o verão no hemisfério sul

- O sol nasce mais ao sul do ponto cardeal leste
- O sol a cada dia se aproxima mais do equador celeste
- os dias são mais longos do que no inverno
- os dias ficam mais longos a cada dia
- os dias ficam mais curtos a cada dia

7/7

7 Precessão é

- O lento movimento do eixo de rotação da Terra em torno do eixo da eclíptica
- o movimento de leste para oeste que os planetas apresentam em certas épocas do ano
- o movimento de oeste para leste apresentado pelo Sol ao longo do ano
- a rapidez com que se sucedem as estações do ano
- a precisão dos números em astronomia

### Questões Gerais

1. O que é a Astronomia? Como é que ela se diferencia com a Astrologia?

#### Resposta

Astronomia é a área que se dedica ao estudo dos astros usando os métodos científicos disponíveis. Ela difere da Astrologia pois que a Astrologia usa certos grupos de astros para buscar uma relação entre suas posições e deslocamentos no céu e o destino e a conduta moral dos seres humanos.

2. Porque é importante estudar a Astronomia?

#### Resposta

Esta é uma área com muita utilidade para a humanidade. Ela esta na vanguarda da ciência e tecnologia e respondem a questões elementares sobre a nossa existência.

3. Porque é que a Astrologia não é ciência?

#### Resposta

Porque não usa os métodos científicos durante a sua actuação.

4. Quais os tipos de Telescópios que temos no Laboratório de Astrofísica e Ciências Espaciais da Universidade Eduardo Mondlane? Diga a montagem de cada um?

## Resposta

Basicamente, temos telescópios ópticos com montagem azimutal e equatorial. Entre eles um é Solar. Entre eles encontramos reflectores, refractores e catadióptricos.

5. Faça o esquema/desenho das constelações visíveis a partir da tua casa.

## Resposta

Existe muito material online. Vamos ouvir os estudantes. Durante as sessões de divulgação iremos melhor nos inteirar sobre o assunto. Mas no Anexo A, podes ter uma ideia.

6. Quantas constelações cobrem o céu inteiro?

## Resposta

88.

7. O que é esfera celeste?

## Resposta

Uma grande esfera incrustada de estrelas que rodeia o nosso planeta e que foi idealizada pelos antigos gregos.

8. Será que é conveniente imaginar que as estrelas estejam localizadas na esfera celeste?

## Resposta

Sim.

9. Quais são as coordenadas de uma estrela que localiza-se exactamente entre a metade do equinócio vernal e o polo celeste sul?

## Resposta

Ascensão Recta é de 0h 0m 0s.  
Declinação é de  $-45^\circ$ .

10. Faça uma redação com o seguinte tópico: um breve histórico sobre a rádio astronomia.

## Resposta

Existe muito material online. Vamos ouvir os estudantes. Mas preliminarmente tome em consideração o seguinte:

*“É o estudo dos corpos celestes e das medidas entre eles através das ondas de rádio que emitem. A radioastronomia desenvolveu-se após a 2ª guerra mundial, sendo grandemente beneficiada com os avanços da eletrônica e dos componentes eletrônicos em estado sólido. Possibilitando estudo de emissão de gases presentes no espaço, principalmente o hidrogênio, elemento químico primordial para deflagrar*

o processo de formação estelar. Também descobrindo fontes de emissão de pulsares, quasares, rádio galáxias, radiação cósmica de fundo.

Durante séculos o homem limitou-se a "ver" o universo. A partir de 1932 passou a "ouvi-lo". Quem primeiro "escutou" o nosso cosmos foi Karl Guthe Jansky, um engenheiro norte-americano. Jansky trabalhava nos laboratórios da Bell Telephone e foi incumbido de estudar ruídos de fundo que perturbavam a boa recepção radiofônica. Na tentativa de detectar os ruídos que perturbavam as comunicações Jansky começou a medir a amplitude e o comprimento de onda com a tarefa adicional de determinar de onde vinham estas radiações. O sinal dos ruídos estava na faixa de 2 a 20 MHz, muito pouco conhecidas na época, foi necessário improvisar um sistema de recepção. Uma engenhosa antena feita de madeira e tubos de latão medindo 30m de comprimento por 4m de altura detectou três fontes de radiação: os mais intensos tinham origem nas tempestades locais, os mais fracos coincidiam com as tempestades distantes e um terceiro, um assobio muito fraco e contínuo de origem desconhecida. Como a fonte da emissão descrevia um círculo completo em 24 horas, imaginou-se ser o Sol a fonte, mais tarde constatou que a esta fonte emissora dava uma volta completa em 23 horas e 56 minutos. Mas Jansky não conhecia Astronomia, e começou a estudá-la, descobrindo ser este período o dia sideral, segundo o qual as estrelas nascem e se põem quatro minutos mais cedo do que no dia anterior. Um ano após o início dos estudos Jansky concluiu que o sinal provinha do centro da Via-láctea, tinha início a radioastronomia. Com o passar dos anos instituições de pesquisa de vários países construíram radiotelescópios cada vez maiores e mais sensíveis, instalados, tanto na superfície da Terra como no espaço próximo ao planeta em satélites artificiais.

Para mais detalhes entre em (<http://lief.if.ufrgs.br/~gentil/index.html>). Vais notar que toda a informação apresentada aqui vem de lá."

11. O que é um rádio telescópio?

**Resposta**

A resposta pode ser encontrada na questão anterior.

12. As zero horas do tempo local tu vês uma estrela com ascensão recta 2h 30m 0s no teu zénite. Quando tu verás uma estrela no zénite com ascensão recta 21h 0m 0s.

**Resposta**

18h 30m 0s. É so achar a diferença entre as ascensões rectas.

13. Dois corpos celestes no céu tem as seguintes coordenadas: declinação 1 =  $0^\circ$ , ascensão recta 4h 0min 0s, declinação 2 =  $0^\circ$ , ascensão recta 5h 30min 0s. a) Qual é o corpo celeste que esta mais a esquerda?, b) Se o corpo celeste 1 esta em trânsito, qual é o valor do tempo sideral local?

**Resposta**

a) Corpo 1, b)  $HS = H + \text{Ascensão recta}$ . Em trânsito  $H = 0$ . Logo  $HS = \text{Ascensão recta} = 4h 0min 0s$ .

14. Porque é que mais barato construir um rádio telescópio comparativamente a um telescópio óptico tendo em conta que são do mesmo tamanho (diâmetro)?

**Resposta**

Por causa da complexidade no polimento do telescópio óptico.

15. Qual é a diferença que existe entre uma montagem alt-az e equatorial?

**Resposta**

Montagem equatorial é alt-az inclinada onde o eixo do azimute do telescópio aponta para o polo celeste e não para o zénite.

## Questões Complementares

1. Esta aula será complementada com algumas demonstrações no laboratório de Astrofísica & Ciências Espaciais e no pátio do Departamento de Física.

**Resposta**

**Observação:** iremos envidar esforços para que a aula seja divertida. Usaremos o Anfiteatro Grande, o AstroLab e o Pátio do Departamento de Física.

2. Notar que faz parte desta aula prática todo o TPC que vem no material teórico desde o dia 21/02/2020 até 13/03/2020. Recomenda-se o estudo Individual, mas pode-se consultar o docente no gabinete se haver alguma dúvida.

1. Relação formação das nuvens e raios cósmicos.

**Ajuda:** <https://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=raios-cosmicos-formacao-nuvens-temperatura-terra&id=010125110519#.Xmiz8JMzYII>

2. Problema do neutrino solar.

**Ajuda:** <http://astro.if.ufrgs.br/estrelas/node11.htm>

3. Ondas gravitacionais.

Ajuda: <https://www.youtube.com/watch?v=JtW0oN5noSo>

4. Identifique pelo menos duas constelações no céu e faça o esquema de pelo menos uma. Faça a lista alfabética das constelações.

Ajuda: <http://astro.if.ufrgs.br/const.htm>

5. Relações entre distância zenital, azimute, ângulo horário, e declinação.

Ajuda: [astro.if.ufrgs.br/trigesf/trigesf.htm](http://astro.if.ufrgs.br/trigesf/trigesf.htm)

6. Efeito da precessão dos equinócios na ascensão reta e declinação.

Ajuda: [astro.if.ufrgs.br/trigesf/trigesf.htm](http://astro.if.ufrgs.br/trigesf/trigesf.htm)

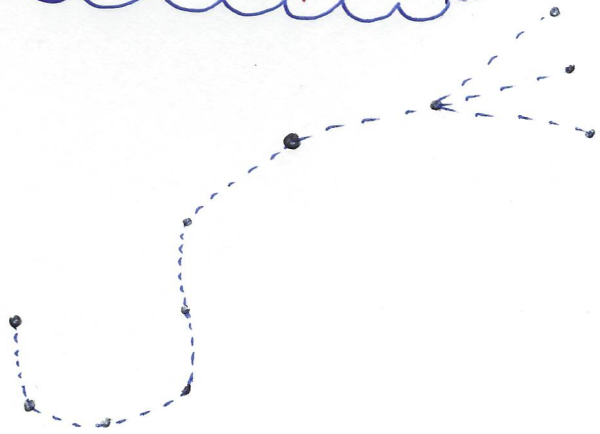
7. Façam uma proposta de baixo custo para a montagem de um relógio de sol algures na nossa reitoria.

**Nota:** Esperar as propostas dos estudantes para discussão e validação.

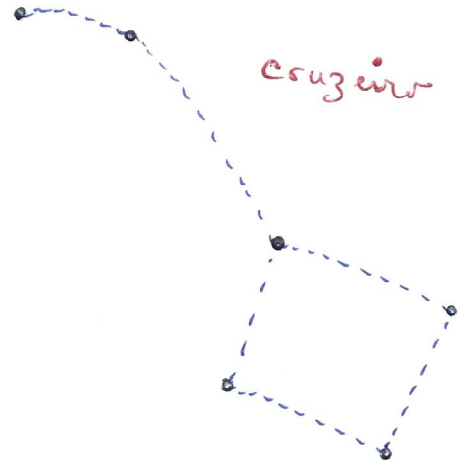
Auxo 4

Dia 10/3/2020

~ 4:30 am



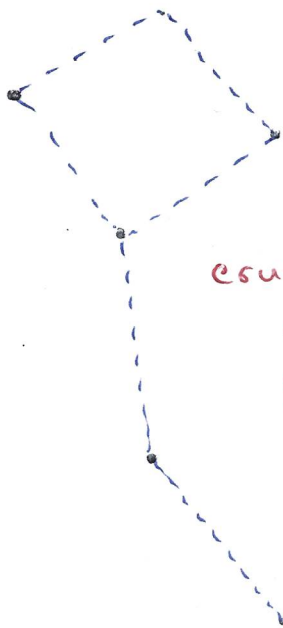
Escorpião



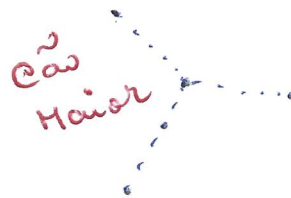
Cruz do Sul

Dia 10/3/2020

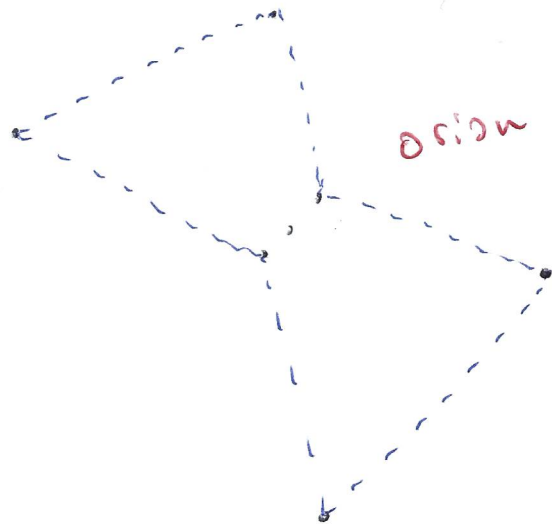
~ 22:00



Cruz do Sul



as Maior



Orion

Auxo A