

FIXANDO CONCEITOS RELACIONADOS À ESFERA CELESTE E COORDENADAS CELESTES ATRAVÉS DO SIMULADOR

I. **Coordenadas horizontais**

Questão 1: Complete a seguinte tabela envolvendo o sistema de coordenadas horizontais. Você deve prever as respostas e então usar o simulador para checá-las. Lembre-se de que você pode medir coordenadas arrastando a estrela ativa para aquele local.

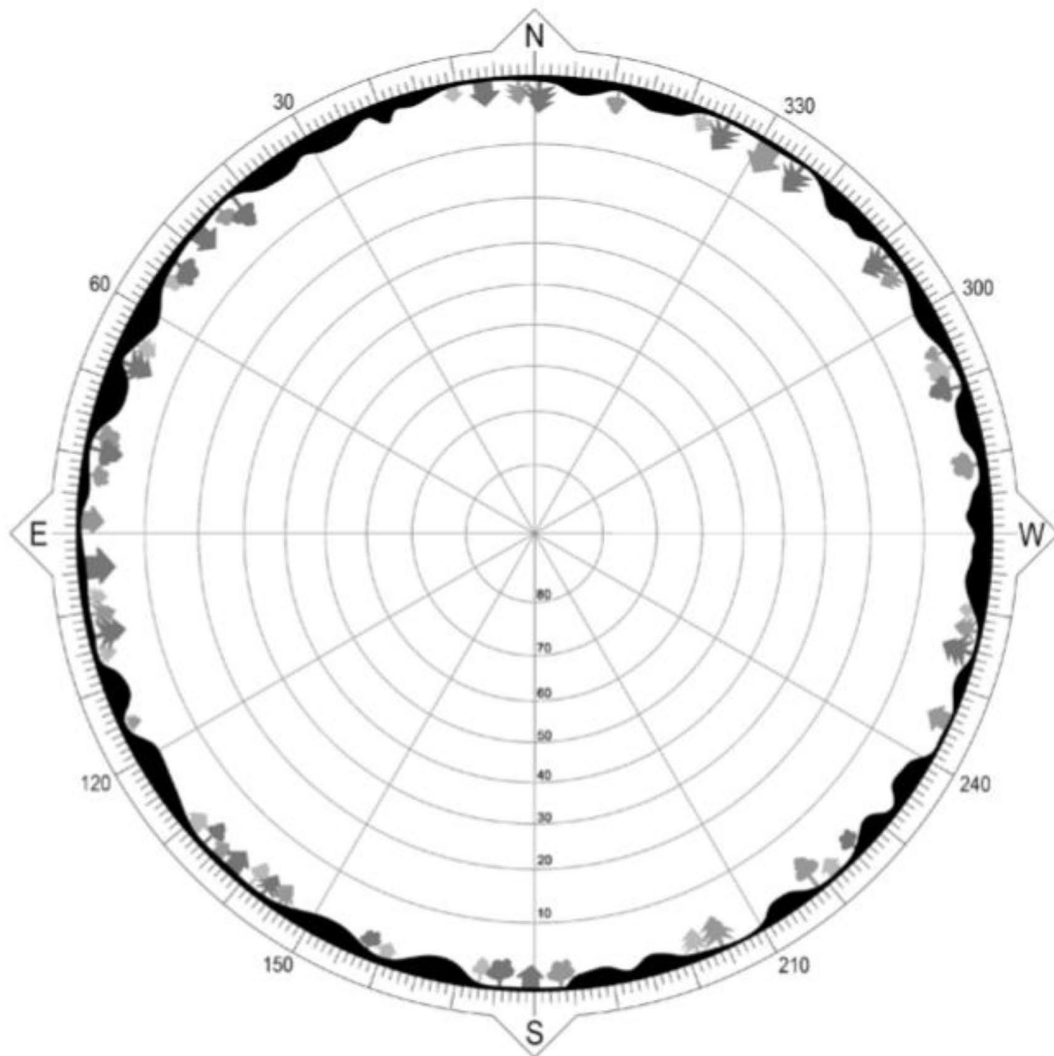
Descrição	Latitude	Azimute	Altitude
Ponto Oeste do horizonte	Qualquer		
Zenite	Qualquer	Qualquer	
NCP	30°N		
NCP	71°N		
SCP	72°S		
SCP	Tropico de capricórnio		
Intersecção do Equador Celeste e Meridiano	40°N		
Intersecção do Equador Celeste e Meridiano		0°	35°

Questão 2: A página seguinte contém um diagrama conhecido como uma vista do céu “fish-eye”. Note que está desenhado como um tabuleiro do céu que é segurado acima da sua cabeça e imita o céu naquela perspectiva. Você deve se convencer de que as direções Leste e Oeste são mostradas corretamente.

Estrela	Azimute	Altitude
A	180°	20
B	90°	0
C	0°	-5

Assuma que você está numa latitude média de 40°S. Você precisará criar estrelas em azimutes e altitudes específicas. Você então deverá fazer previsão sobre as localizações e movimentos das estrelas enquanto o tempo avança. Após desenhar as suas previsões você deverá usar o simulador para checar a sua resposta. Se a sua previsão estiver errada, redesenhe o seu caminho estelar para refletir o movimento correto.

- Desenhe a localização do polo celeste sul. Note que como esse local está diretamente sobre o polo sul terrestre ele não se movimentará no céu quando a Terra rotaciona.
- Desenhe a estrela A com as coordenadas especificadas na tabela e assumo que é o tempo $t=0h$.
Quais serão as coordenadas da estrela A em $t=6h$?
Em $t=12h$?
Em $t=24h$?
Desenhe cada uma dessas localizações e conecte o caminho entres as estrelas. Em qual fração do dia a estrela A é visível?
- Desenhe B com as coordenadas especificadas e assumo que é o tempo $t=0h$.
Qual será a localização da estrela B em $t=3h$?
Em $t=6h$?
Em $t=12h$?
Desenhe cada uma dessas localizações e conecte o caminho entre as estrelas. Em qual fração do dia a estrela B é visível?
- Desenhe a estrela C com as coordenadas especificadas na tabela e assumo que é o tempo $t=0h$.
Quais serão as coordenadas da estrela C em $t=6h$?
Em $t=12h$?
Em $t=24h$?
Desenhe cada uma dessas localizações e conecte o caminho entres as estrelas. Em qual fração do dia a estrela C é visível?



Questão 3: Pense sobre as características de uma estrela que passa pelo zênite (parada em 40°S). Use o simulador para determinar as seguintes características desta estrela.

Azimute nascente=

Azimute poente=

Declinação=

II. Variações de declinação

Questão 4: As duas estrelas da ponta da Ursa Maior são conhecidas como as “pointers stars” já que uma linha desenhada entre elas aponta em direção a Polaris (marcador muito importante no céu já que está localizado muito próximo ao NCP). Use o controle constellations para adicionar a Ursa Maior a esfera celeste. Agora manipule a localização do observador para estimar onde na Terra a Ursa Maior pode ser sempre vista, onde ela pode ser vista algumas vezes, e onde ela nunca pode ser vista. (Dica você precisará usar o controle *star animation* já que a Ursa Maior pode ser vista acima ou abaixo do NCP.) Repita com Orion e o Cruzeiro do Sul.

Constelação	Sempre pode ser vista	Pode ser vista algumas vezes	Nunca pode ser vista
Ursa Maior			
Cruzeiro do Sul			
Orion			

Questão 5: Em qual das três variações de declinação (circumpolar, nascente e poente, ou nunca nasce) estão as estrelas A, B e C?

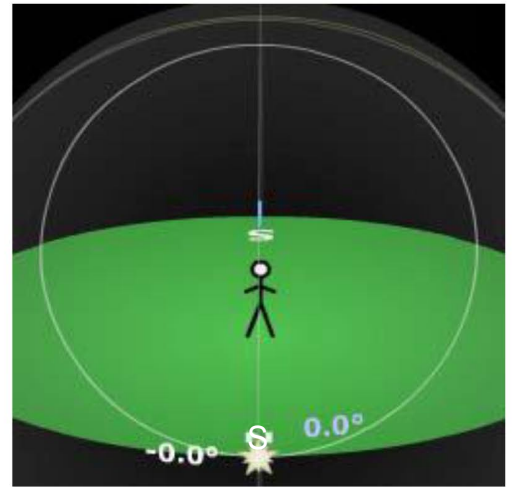
Estrela A:

Estrela B:

Estrela C:

Estrela	Azimute	Altitude
A	180°	20
B	90°	0
C	0°	-5

Questão 6: Vamos explorar as fronteiras dessas três regiões. Tenha a certeza de que você continua em latitude de 40°S , crie uma estrela, selecione a opção de trilhas longas para trilhas de estrela e anime por 24h para que um paralelo completo seja feita para a estrela. Agora arraste essa estrela ativa para que esta fique no ponto sul do horizonte. (Tenha a certeza de que a estrela está ativa para que você possa ler as suas coordenadas.) Note que a estrela com uma declinação um pouco menor ficaria abaixo do ponto sul enquanto que a estrela que está mais próxima do SCP seria obviamente circumpolar. Assim, a declinação dessa estrela é um valor limitante para a variação de declinação circumpolar. Complete as colunas 2 e 3 para cada das latitudes dadas.



Latitude	Declinação do ponto Sul	Variação circumpolar	Declinação do ponto Norte	Variação do nascente e poente
10°S				
25°S				
40°S	-50	-50° até -90°		
55°S				
70°S				

Agora arraste a estrela para o ponto norte do horizonte e anote a declinação da estrela. Este é um valor limite para a variação de declinação para que não seja visível. Agora você deve estar apto para completar as colunas 4 e 5 da tabela acima.

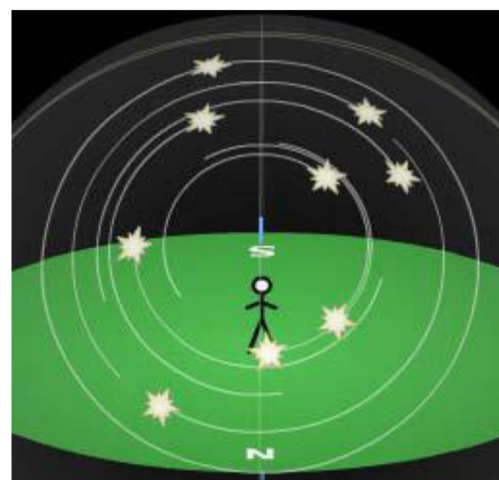
Questão 7: Coloque o simulador para um observador no equador. Crie algumas estrelas (20) no simulador e clique *animate continuously*. Descreva as estrelas circumpolares vistas do equador.

Questão 8: Coloque o simulador para observador no polo sul. Tenha a certeza de que existem estrelas fixas () no simulador e clique *animate continuously*. Descreva as estrelas circumpolares vistas do polo sul.





Questão 9: Use as suas experiências adquiridas das questões 6, 7 e 8 para ajudá-lo a formular uma regra geral para identificar as 3 variações de declinação dada a latitude do observador.

III. Trilha de Estrelas

Questão 10: A visualização de trilhas de estrelas é uma habilidade importante que está diretamente relacionada a variações de declinação. Novamente coloque o simulador na latitude de 40°S , crie aproximadamente 20 estrelas aleatoriamente no céu, acione o *long star trails* e clique *animate continuously*. A vista da esquerda ilustra a região ao redor do polo celestial sul. Note que nós precisamos imaginar como essas trilhas seriam da perspectiva de pessoa parada.



Rascunhe as trilhas de estrelas na perspectiva do observador para cada uma das latitudes e direções seguintes. Você deve indicar a posição de um polo quando olhar N ou S.

Latitude	Direção	Descrição da trilha estelar
40°S	N	
40°S	S	
40°S	L	
40°S	O	

90°S	??	
0°S	L	
0°S	N (ou S)	

Questão 11: Note que o simulador tem uma opção *display* que ilustra o ângulo que o equador celeste faz com o horizonte. O ângulo será aproximadamente o mesmo para outras declinações (i.e. trilhas estelares) próximo ao ponto leste ou oeste. Use a tabela abaixo para registrar o ângulo da trilha estelar para estrelas nascentes e poentes em várias latitudes.

Latitude	Direção	Ângulo da trilha estelar
10°S	O	
25°S	O	
40°S	O	
55°S	O	
70°S	O	

Questão 12: Descreva uma regra geral para determinar a sua latitude olhando uma trilha estelar.

IV. Tempo Sideral e Ângulo horário (opcional)

Tempo sideral é utilizado para descrever a rotação da Terra e é necessário para telescópios e para manter registro das posições de objetos no céu. Um dia sideral é o tempo necessário para uma volta completa da Terra e possui a duração de aproximadamente 23h e 56min. Se a Terra estivesse girando isolada no espaço e uma estrela estivesse no meridiano do observador, levaria um dia sideral para retornar novamente ao meridiano. O tempo sideral é definido como o valor da ascensão de um objeto no meridiano do observador.

Ângulo horário é definido como a distância angular medida a partir do oeste ao longo do equador celeste entre o meridiano do observador e o meridiano (valor RA) passando por um corpo celeste. É efetivamente quanto um corpo viajaria através do meridiano do observador. Se o ângulo horário de um objeto é positivo, então o objeto já passou pelo meridiano do observador.

Ângulo horário está diretamente relacionado ao tempo sideral (também definido como o ângulo horário do equinócio vernal.) eles estão relacionados por:

Ângulo Horário = tempo sideral local – ascensão reta

Esta equação nos diz efetivamente que: “Se a ascensão reta do objeto de interesse é maior que a ascensão reta do meridiano do observador então o ângulo horário é negativo e o objeto ainda não atingiu o meridiano.”

Questão 13: Use o demonstrador *Sideral Time and Hour Angle* para responder as seguintes questões. Assuma que o observador está em uma latitude de 40°S.

- Uma estrela está no meridiano do observador. Qual é o ângulo horário?
- Uma estrela está no equador celeste e no horizonte leste. Qual é o ângulo horário?
- No equinócio vernal ao meio dia qual é o ângulo horário de uma estrela com uma ascensão reta de 2h?
- No solstício de inverno a meia noite, qual é o ângulo horário de uma estrela com uma ascensão reta de 22h?

Este simulador mostra o ângulo horário ao longo do paralelo de declinação que contém o objeto de interesse. Isto é consiste com a ideia do ângulo horário ser o tempo antes/depois de transitar pelo meridiano do observador. Tecnicamente isto deveria ser mostrado no equador celeste.