



Miniplanetário do Planisfério Celeste Sul para ensino de Astronomia no ensino médio

Alexander dos Reis Gomes apresenta o presente material construído a partir do Planisfério Celeste Rotativo para o Hemisfério Sul com o intuito de estimular o envolvimento do estudante do ensino médio em Astronomia com situações concretas, de pesquisas contextualizadas, aprendizagem colaborativa e construções coletivas entre os próprios estudantes e respectivos tutores – docentes preparados para incentivar o desenvolvimento do senso investigativo dos alunos.

O que é o Planisfério Celeste Rotativo para o Hemisfério Sul?

O Miniplanetário do Planisfério Celeste para o hemisfério Sul é inspirado no Planisfério Celeste rotativo para o hemisfério Sul, desenvolvido pelos professores Jair Barroso, Pâmela Marjorie C. Coelho e João Batista G. Canalle.

O Planisfério trata-se uma esfera celeste planejada que deixa à mostra apenas a parte do céu que é visível ao longo do ano em uma determinada região da Terra.

A aparência do céu visível em um determinado lugar depende da hora do dia, da época do ano e da latitude do lugar. Uma carta celeste simples não consegue mostrar, ao mesmo tempo, todas essas combinações, sendo necessárias várias cartas para incluir todas as possibilidades. O planisfério combina em um único dispositivo as cartas celestes de um ano inteiro para uma determinada latitude. Consiste de um mapa do céu inteiro, coberto por uma máscara que deixa à mostra apenas o céu visível de um determinado lugar, em uma determinada hora e época do ano. Girando a cobertura, podemos ver como varia a aparência do céu visível nesse lugar com o passar do tempo. Esse instrumento é de grande utilidade como auxiliar na localização dos astros.

O Planisfério utilizado para inspiração do Miniplanetário Celeste Sul é referente ao hemisfério Sul, ou seja, para constelações visíveis por pessoas que se encontram em regiões do planeta abaixo da linha do equador.

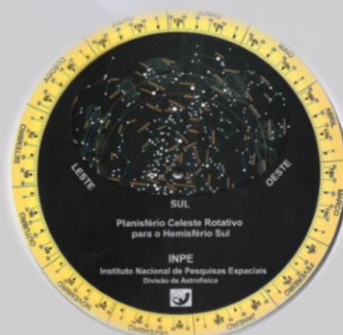


Figura 1: Planisfério Celeste rotativo para o hemisfério Sul

Motivo de transformar o Planetário Celeste Rotativo para o Hemisfério Sul em um Miniplanetário.

O Miniplanetário fornece uma projeção do céu noturno em uma determinada hora do dia e do mês. Ele foi inspirado no Planisfério Celeste Rotativo para o Hemisfério Sul.

Com o intuito de transformar o funcionamento do Planisfério Celeste Rotativo para o hemisfério Sul numa projeção luminosa, como ocorre em um Planetário, surgiu a ideia da construção de um Miniplanetário. Um projeto de baixo custo para ser aplicado, nas turmas de primeiro ano do ensino médio, nas aulas de Astronomia básica, onde não seria necessário um Planisfério para cada aluno ou grupo de alunos, pois numa projeção alcança um grupo de alunos do porte de uma turma.

Figura 2: Exemplo de projeção do Miniplanetário Celeste Sul



Fonte: O Autor (2016)

Material utilizado no Miniplanetário:

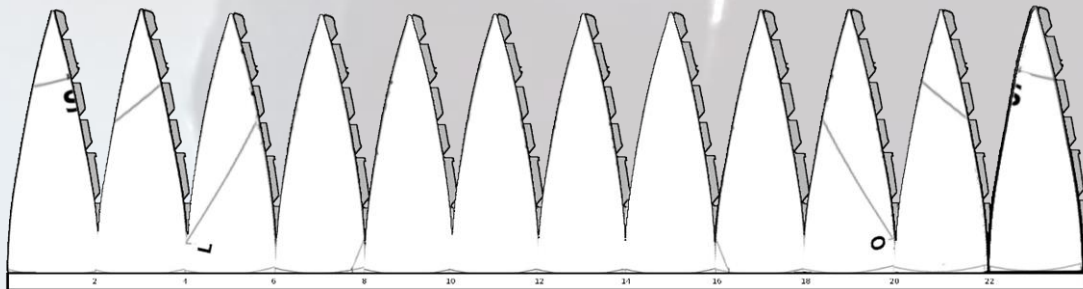
- Papelão Paraná nº 30 de 1,50 mm
- Papelão Paraná nº 20 de 2,00 mm
- Tesoura
- Estilete
- Agulha
- Led (sugestão do modelo: Super Power Led Star 5 Watts branco)
- Uma fonte de energia elétrica de 6 volts
- Cola branca

OBS.: O LED pode ser substituído por uma lanterna de celular

Prévia da montagem do Miniplanetário Celeste Sul

Neste roteiro apresento gabaritos para a construção do Miniplanetário para uma região de latitude de $23,5^\circ$ ou proximidades, como é o caso do Rio de Janeiro com uma latitude de $22,5^\circ$. Caso alguém do Rio Grande do Sul, por exemplo, queira utilizar esse Miniplanetário, terá a necessidade de mudar o gabarito da cúpula interna¹, ou seja, Usar um gabarito para 10° de latitude. Na mesma situação se encontrará um usuário do Norte. Este deverá utilizar um gabarito da cúpula interna para 30° de latitude. Este projeto só disponibiliza os gomos em escala real para $23,5^\circ$ de latitude, nos anexos.

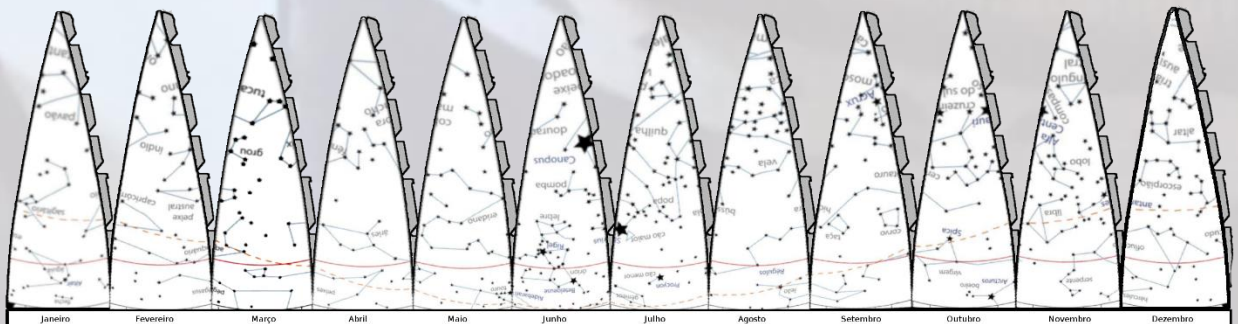
Figura 3: Gomos da Cúpula interna para $23,5^\circ$ de latitude (Fora de escala)



Fonte: O autor (2016)

A cúpula externa consiste de um gabarito de doze gomos da carta celeste do Hemisfério Sul Celeste para ser perfurada e montada, como mostra a figura a seguir.

Figura 4: Gabarito dos gomos da cúpula externa rotativa (Fora de escala)



Fonte: O autor (2016)

¹O Miniplanetário é composto por duas cúpulas. Uma interna, que é fixa e outra externa rotativa, onde são perfuradas as constelações.

Figura 5: Exemplos de duas cúpulas externas montadas



Fonte: O autor (2016)

Figura 2: Planetário montado (cúpula interna colada na base, cúpulas externas ao lado e o Led dentro da base)



Fonte: O autor (2016)

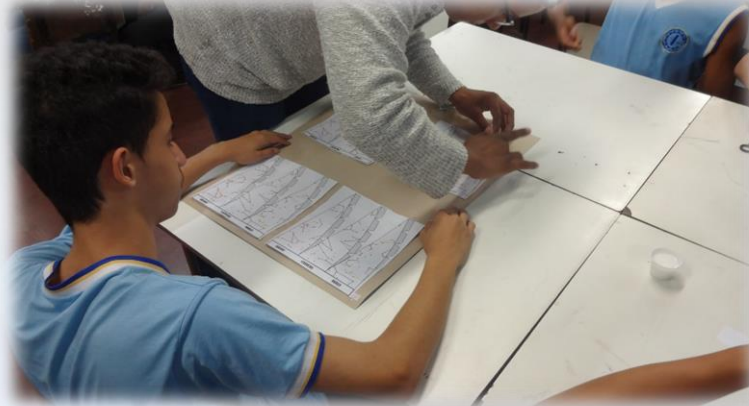
Acima podemos ver as imagens de como ficará o Miniplanetário de Planisfério Celeste Sul. A partir de agora será descrito o passo a passo dessa construção. Ao final do roteiro encontram-se os gabaritos em tamanho real para serem impressos e montados.

Construção do Miniplanetário do Planisfério Celeste Sul

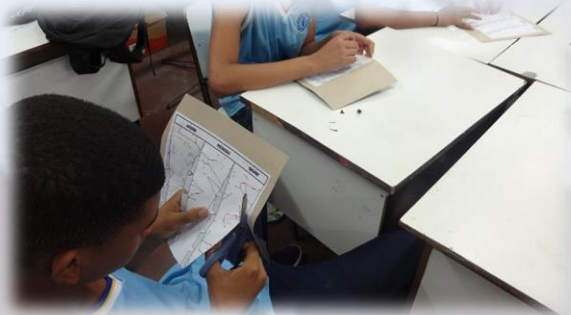
Construção das Cúpulas

1- Imprima e recorte o gabarito dos gomos internos e externos. Recorte o contorno do gabarito e cole num papelão Paraná nº 30 de 1,50 mm e recorte o molde.

Figura 7: Colagem do gabarito no papelão Paraná nº 30

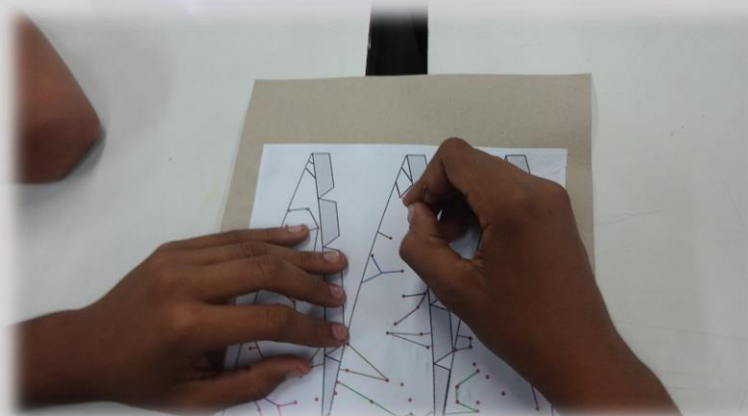


Figuras 8 e 9: Recortando o contorno do gabarito colado no papelão paraná



2 – Perfure com uma agulha os pontos referentes às estrelas pertencentes às constelações.

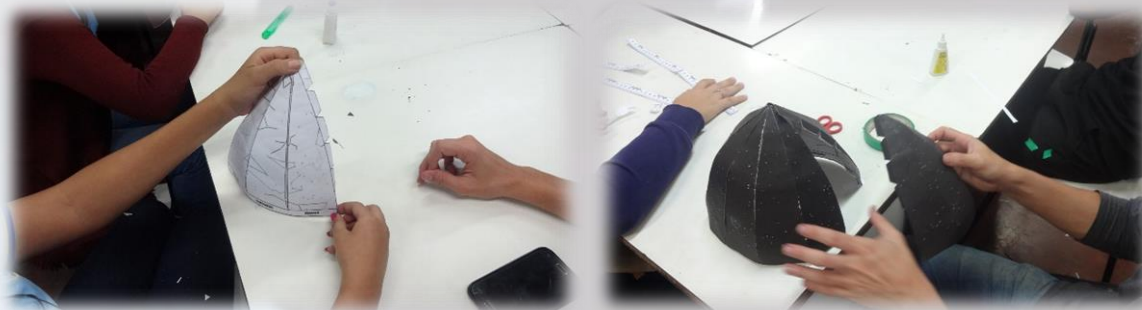
Figura 10: Perfurando os pontos nas constelações



Obs.: Uma sugestão é não perfurar todas as constelações em uma mesma cúpula, pois senão poderá ocorrer uma poluição visual na projeção e dificuldade na identificação destas constelações. Faça cúpulas diferentes com conjuntos de constelações diferentes.

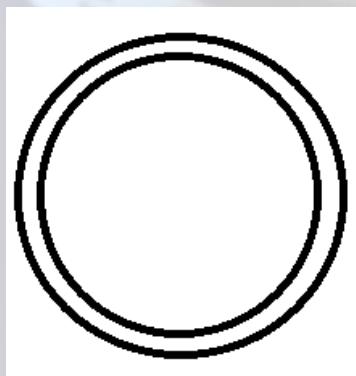
3 - Logo após perfurar os pontos nas constelações, comece a montagem das cúpulas unindo as abas destinadas à colagem dos gomos, como mostram as figuras 11 e 12.

Figuras 11 e 12: Colagem dos gomos para montagem da cúpula



4 - Após a montagem da cúpula externa, faça um aro com aproximadamente 10 mm de espessura (figura 13) com Papelão Paraná nº 20 de 2,00 mm e com 865,00 mm de diâmetro (diâmetro da cúpula externa). Cole o aro na base da cúpula para servir de apoio. Como mostra as figuras 14 e 15.

Figura 13: representação do aro a ser recortado (fora de escala)

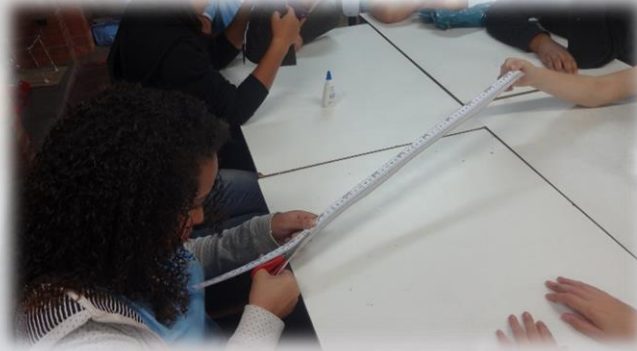


Figuras 14 e 15: Detalhe dos aros colados na base da cúpula externa



5 – Após a colagem do aro na borda da cúpula recorte as faixa das horas e a faixa dos dias/meses. Cole no papelão paraná nº 20 de 2,00 mm. Figura 16

Figura 16: Recortando a faixa dos dias/meses



A faixa dos dias/meses deverá ser colada na borda da cúpula externa, como mostra a figura 17.

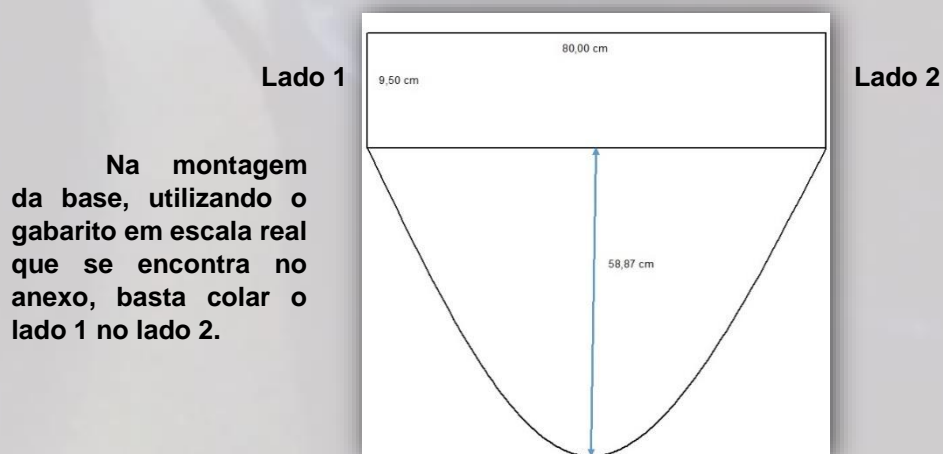
Figura 17: Faixa dos dias/meses colada na borda da cúpula externa



Construção da base

1 – Para construir a base deverá ser impresso o gabarito que se encontra no anexo em escala real e colado no papel paraná nº 30 de 2,00 mm. A figura 18 mostra o modelo deste gabarito (fora de escala).

Figura 18: Representação fora de escala do gabarito da base do Miniplanetário

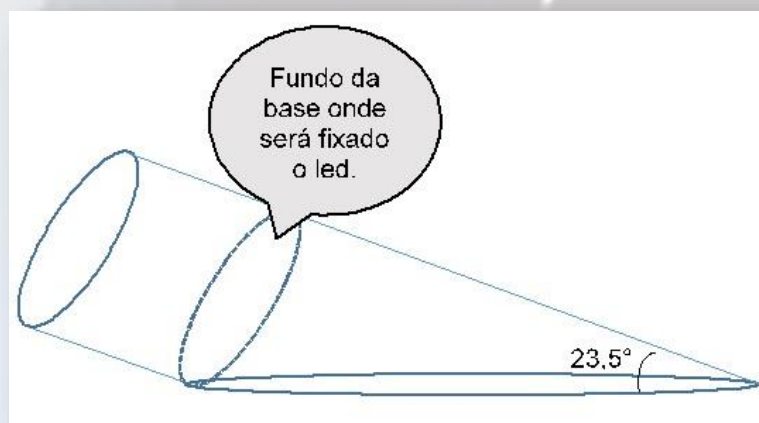


Para montar esta base do planetário, faça um cilindro com uma inclinação de $23,5^\circ$ na base (ângulo entre a Eclíptica e o Equador Celeste) com um perímetro de 800,00 mm, utilizando papel panamá nº 20 de 2,00 mm, como sugerido no parágrafo anterior. Sugiro fazer um reforço do tipo papel mache na estrutura da base.

Obs.: Para fazer um papel mache, basta fazer diluir cola branca com um pouco de água e mergulhar pedaços de papéis finos nessa solução e colá-lo em volta da base. Quando a cola secar, a estrutura estará mais resistente.

A estrutura da base ficará aproximadamente parecida como na figura 19.

Figura 19: Representação em 3D da forma que ficará a base assim que o gabarito da figura 19 for fechado.



OBS.: Esse fundo deverá ser colado no funda da parte cilíndrica para que o LED seja fixado, como indica a figura 19 acima.

Com a base pronta, cole a cúpula interna na borda da caixa. A figura 20 a seguir mostra como deve ficar.

Figura 20: A base pronta com o led aceso e a cúpula fixa presa na extremidade



Obs.: Observe a régua das horas colada na borda da base.

Cole a régua das horas na borda da base do Miniplanetário.

Faça a instalação do Led (Super Power Led Star 5 Watts branco) utilizando uma fonte de 6 volts.

Algumas observações da montagem:

- A régua de meses e dias deverá ser colada observando o mês de cada gomo;
- A parte aberta da cúpula interna é apontada para a marcação Norte e a parte fechada fica no lado da marcação Sul do Miniplanetário.
- Ao colar a régua das horas, deverá ser observado que a parte das 12 h terá que ser colada na direção da marcação Norte.
- As marcações Norte e Sul encontram-se nos anexos em escala real.
- A inclinação de $23,5^\circ$ é direcionada para o lado Sul.
- A perfuração dos gomos devem ser feitas antes de montar a cúpula e use um pedaço de madeira macia papelão grosso para apoiar por baixo.

Organização da metodologia

Para um detalhamento mais claro do trabalho que foi desenvolvido com o Miniplanetário, pode-se separar as atividades realizadas em 4 etapas:

Etapa 1- Aplicação do Pré-teste (Diagnóstico de Astronomia) erros conceituais dos alunos.

Etapa 2- Abordagem da Astronomia (Aula introdutória).

Etapa 3- Sessão do Miniplanetário.

Etapa 4- Aplicação do teste posterior e importância do Miniplanetário na visão dos alunos.

Etapa 1- Aplicação do Pré-teste (Diagnóstico de Astronomia) para verificação de erros conceituais dos alunos

A primeira atividade da metodologia é desenvolvida com um Teste Prévio (Apêndice A) aplicado durante um tempo de aula de 50 minutos. O objetivo deste Teste Prévio é identificar o conhecimento dos alunos em relação a alguns aspectos importantes de Astronomia, como: movimento celeste, constelações, pontos cardeais a partir da constelação do Cruzeiro do Sul, movimento aparente das estrelas, longitude, Identificação do polo Sul Celeste, precessão e nutação. As perguntas que constituíam este pré-teste eram em sua maioria de múltipla escolha (11 questões), com a intenção de conhecer a diversidade de pensamentos dos estudantes.

Questionário sobre Astronomia (Pré-teste)

Esse questionário é para obter um diagnóstico sobre seu conhecimento em Astronomia.

Nome do aluno

Idade

- () Até 10 anos
- () De 10 a 20 anos
- () acima de 20 anos

Ano do ensino médio.

- () 1º ano
- () 2º ano
- () 3º ano

1. O que significa a latitude?

a - É o ângulo formado a partir do Equador até esse ponto, ao longo do Meridiano do lugar.

b - É o ângulo medido sobre o Equador a partir de um meridiano de referência (Greenwich) até o meridiano do lugar.

c - É o ponto imaginário no céu exatamente acima de nossa cabeça.

2. Qual a latitude aproximada do estado do Rio de Janeiro?

a - 28°.

b - 22,5°.

c - 15,5°.

3. As constelações são

a - conjunto de planetas.

b - conjunto de estrelas e planetas.

c - conjunto de estrelas brilhantes conectadas por linhas imaginárias configurando desenhos.

4. Por que os planetas e o Sol não aparecem no planisfério Celeste?

a - Porque o Sol emite muita luminosidade e os planetas luminosidade imperceptível.

b - Porque suas posições variam, em relação às Estrelas, ao longo do ano no céu.

c - Pelo fato do tamanho desses astros serem bem inferior às demais estrelas.

5. As estrelas mantêm suas posições ao longo de anos, porém, após milhares de anos, suas posições modificarão. O movimento responsável por essa modificação chama-se.

a - Precessão.

b - Nutação.

c - Translação.

6. O nome da linha imaginária por onde o Sol e os planetas descrevem seus movimentos no céu chama-se.

a - Equador celeste.

b - Zênite.

c - Eclíptica.

7. O nome dado na data do encontro do Equador celeste com a Eclíptica chama-se.

a - Equinócio.

b - Solstício.

c - Nutação.

8. Por que não conseguimos ver às constelações de Órion e Escorpião ao mesmo tempo no céu?

a - Porque a luminosidade de uma ofusca a visibilidade da outra.

b - Porque uma se encontra no hemisfério Sul e a outra se encontra no hemisfério Norte.

c - Porque, devido a distância de uma para a outra no mapa celeste, quando uma surge ao Leste a outra está se pondo à Oeste.

9. Uma das formas corretas de identificarmos o polo Sul celeste é.

a - direcionarmos o braço direito para onde o Sol nasce e o braço esquerdo para onde o Sol se põe. O Sul fica às nossas costas.

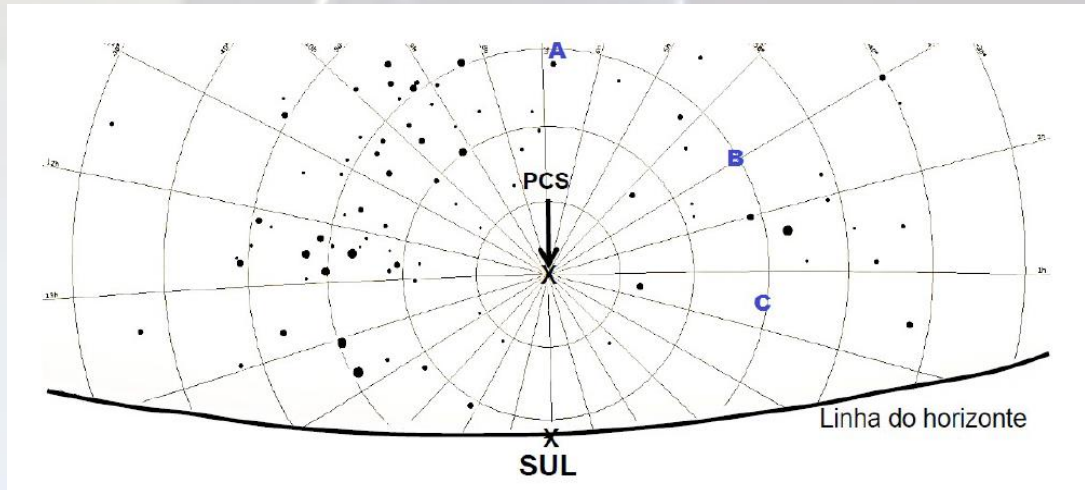
b - direcionarmos o braço esquerdo para onde o Sol nasce e o braço direito para onde o Sol se põe. O Sul fica às nossas costas.

c - a partir da haste maior do Cruzeiro do Sul prolongarmos imaginariamente quatro vezes e meia, a partir de Alfa do Cruzeiro em direção ao sul.

Responda a questão 10 de acordo com o texto e a figura abaixo

A figura abaixo mostra uma parte do céu ao redor do Polo Celeste Sul (PCS), conforme visto da cidade do Rio de Janeiro dia 09/03/15 às 19h30min. Sobre a Terra temos os meridianos e os paralelos. Envolvendo a Terra temos uma esfera imaginária chamada Esfera Celeste. Sobre ela também temos meridianos celestes e paralelos.

Os eixos de rotação da Terra e da Esfera Celeste são coincidentes. O centro da figura abaixo é o PCS (local onde o eixo de rotação da Terra, se prolongado, “furaria” a esfera Celeste). As linhas “radiais” são partes dos meridianos celestes indo do PCS para o Polo Celeste Norte (PCN) (não visível na figura). As linhas circulares são alguns dos círculos paralelos ao Equador Celeste. A distância entre o PCS e a direção cardeal Sul é proporcional à latitude do local, o Rio de Janeiro.



10. (OBA 2015) Com base na figura acima, podemos afirmar que o Cruzeiro do Sul se encontrará, doze horas depois, na posição

- a - A.
- b - B.
- c - C.

11. Qual a diferença entre Astronomia e Astrologia? Elas são Ciências?

a - Ambas são Ciências. A Astronomia estuda a origem, evolução, composição, classificação e dinâmica dos corpos celestes e a Astrologia dá ênfase apenas a um certo grupo de astros. Ela busca identificar uma relação entre suas posições e deslocamentos no céu e o destino e a conduta moral dos seres humanos.

b - A Astronomia é Ciência, já a Astrologia não é. A Astronomia estuda a origem, evolução, composição, classificação e dinâmica dos corpos celestes e a Astrologia dá ênfase apenas a um certo grupo de astros. Ela busca identificar uma relação entre suas posições e deslocamentos no céu e o destino e a conduta moral dos seres humanos.

c - A Astronomia é Ciência, já a Astrologia não é. A Astrologia estuda a origem, evolução, composição, classificação e dinâmica dos corpos celestes e a Astronomia dá ênfase apenas a um certo grupo de astros. Ela busca identificar uma relação entre suas posições e deslocamentos no céu e o destino e a conduta moral dos seres humanos.

Etapa 2 – Aulas introdutórias sobre Astronomia

A segunda atividade da metodologia foi realizada através de uma aula, com dois tempos para esta etapa (50 minutos cada tempo) (Figuras 21 e 22).

Durante a aula, com auxílio dos slides e do Miniplanetário, foi realizada uma metodologia em que o estudante não tem que descobrir tudo (Constelações, época do ano, etc.) por si só, mas orientado a resolver questões para as quais ele que não sabe, previamente, a solução (DEBOER, 2006). O aluno recebe um mapa celeste do hemisfério sul (Apêndice C), impresso e, em seguida é feita a projeção por meio do planetário. Com a formação da imagem projetada e o mapa a sua mão, o aluno poderá testar sua habilidade de identificar as constelações visíveis. A proposta oferece a ideia de projetar cúpulas de diferentes modelos com constelações mais comuns em destaque, de modo a, inicialmente, facilitar a visualização da projeção e a melhor identificação por parte dos alunos. Desta forma, com as devidas orientações, os educandos poderão ser testados em sua capacidade de percepção e identificação.

Figura: 21 Aula introdutória



Fonte: O autor (2016)

Figura: 22 Aula introdutória



Fonte: O autor (2016)

Sugestões de assuntos a serem abordados na aula introdutória

As figuras 23, 24, 25 e 26 são sugestões de temas a serem abordados na aula introdutória e que poderão ser demonstrados na etapa posterior com a utilização do Miniplanetário.

Figura: 23

uff

SBF
SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA

MNPEF
Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física

ASTRONOMIA

Astronomia antiga
Astronomia é uma ciência exata que se preocupa com a origem, evolução, composição, classificação e dinâmica dos corpos celestes.

Stonehenge (Simulação)

Stonehenge (Atualmente)

A astrologia dá ênfase apenas a um certo grupo de astros. Ele busca identificar uma relação entre suas posições e deslocamentos no céu e o destino e a conduta moral dos seres humanos.

Constelações

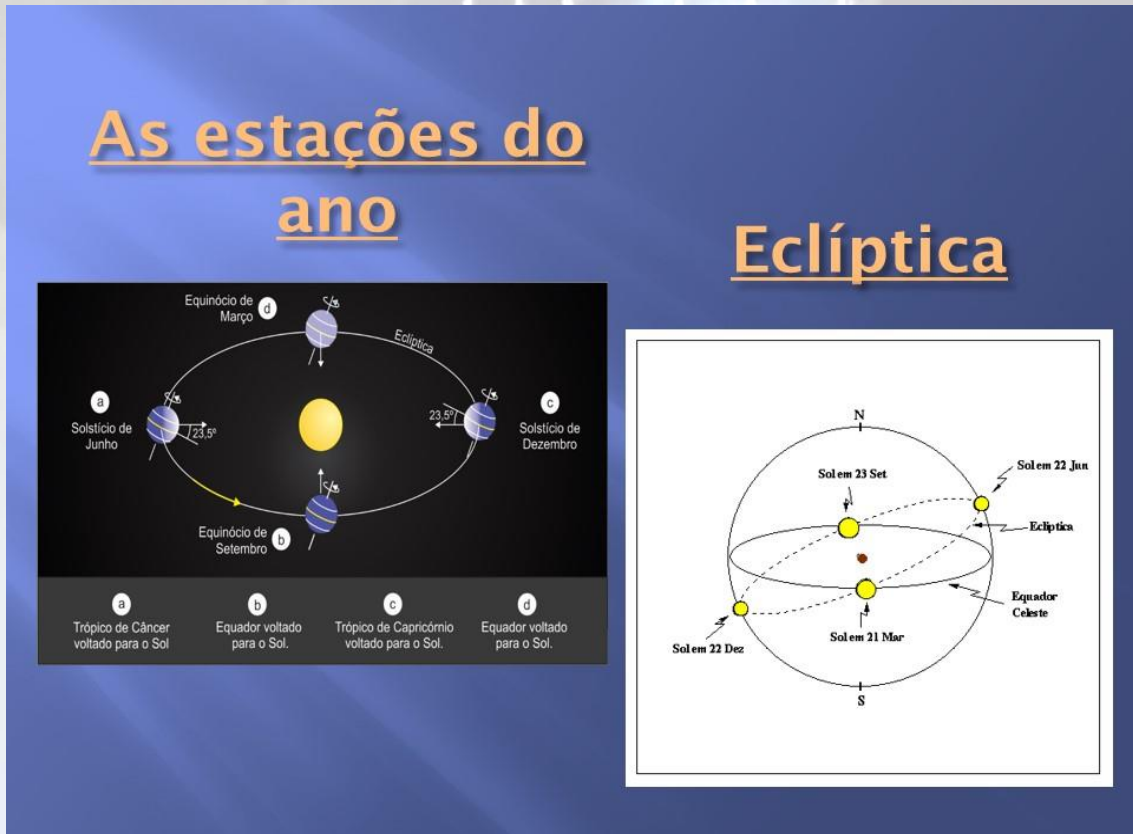
- Constelações são agrupamentos aparentes de estrelas, os quais os astrônomos da antiguidade imaginaram formar figuras de pessoas, animais ou objetos que estivessem relacionados com sua cultura. Numa noite escura, pode-se ver entre 1000 e 1500 estrelas, sendo que cada estrela pertence a alguma constelação.
- Uma constelação fácil de enxergar é Orion.

A esfera Celeste

Diagram illustrating the celestial sphere and Earth's axes, showing the North Pole, South Pole, Equator, and various celestial coordinates.

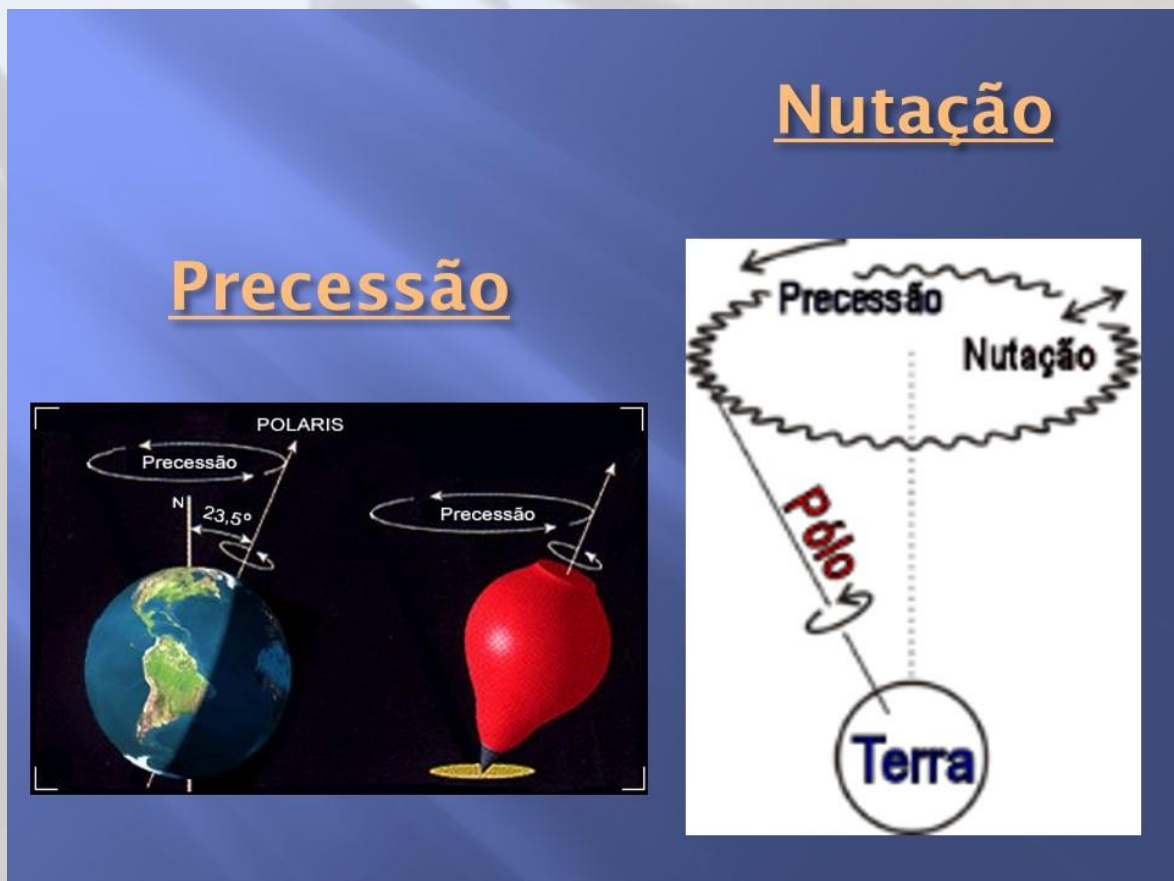
Fonte: O autor (2016)

Figura: 24



Fonte: O autor (2016)

Figura: 25



Fonte: O autor (2016)

Movimento aparente dos astros em relação ao Polo Sul Celeste



Fonte: O autor (2016)

Nestas aulas introdutórias também poderão ser feitas abordagens de outros conceitos básicos de Astronomia, tais como:

- As diferenças de distâncias das estrelas de uma mesma constelação para a Terra, pois, olhando daqui elas parecem ter a mesma distância;
- Movimento de Precessão e Nutação, pois esse movimento vai fazer mudar a carta Celeste após alguns milhares de anos;
- A esfera Celeste;
- Equador Celeste;
- Zênite;
- Latitude e Longitude;

Etapa 3- Sessão do Miniplanetário

Antes começar a utilização do Miniplanetário, faça a orientação dos polos Norte e Sul Celeste utilizando o método de guia pela constelação do Cruzeiro do Sul (figura 27), por um aplicativo (Google Sky Map, por exemplo) ou pela marcação feita da sombra do Sol ao longo do dia (figura 28).

Figura 27: Orientação do Polo Sul Celeste pelo Cruzeiro do Sul

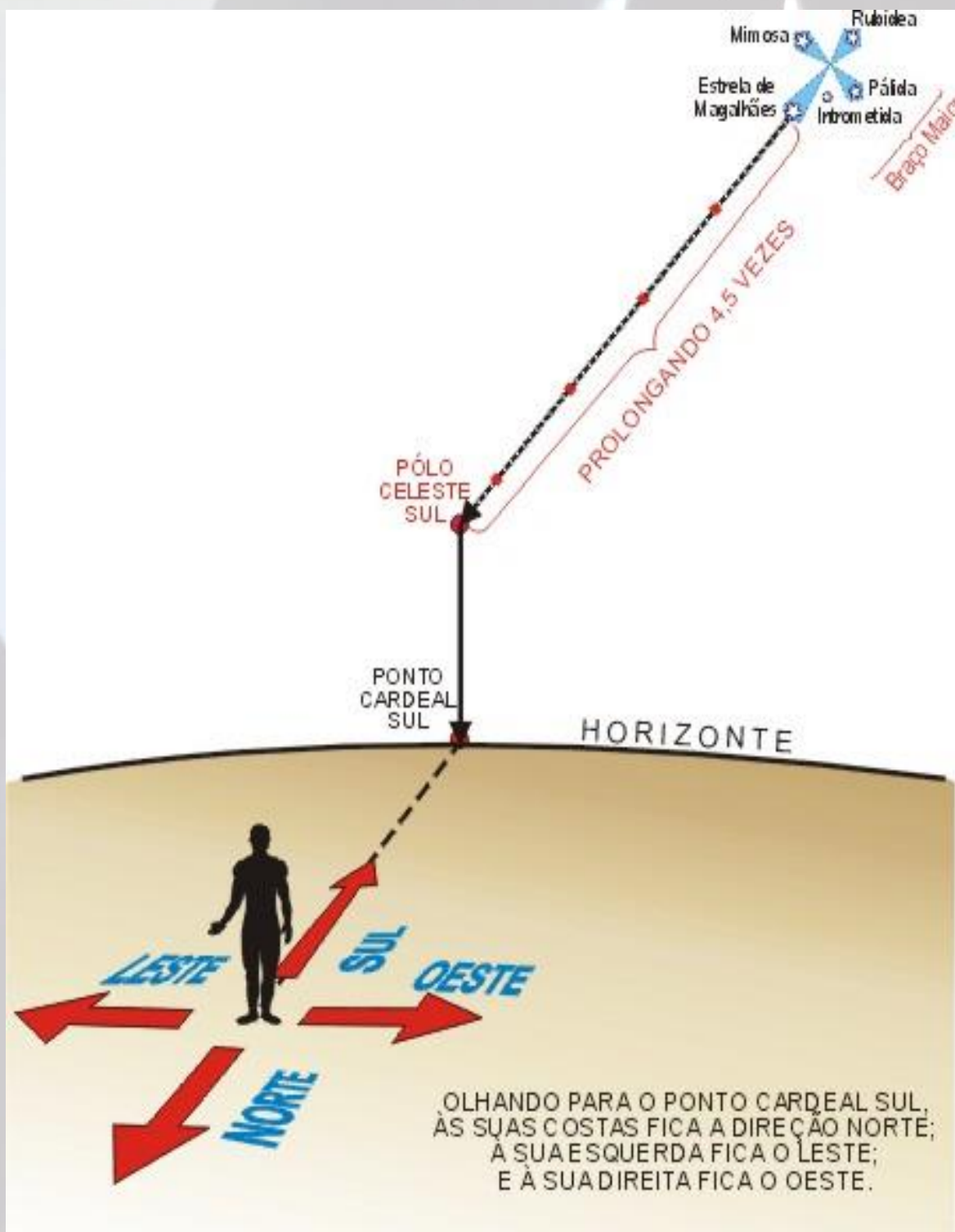
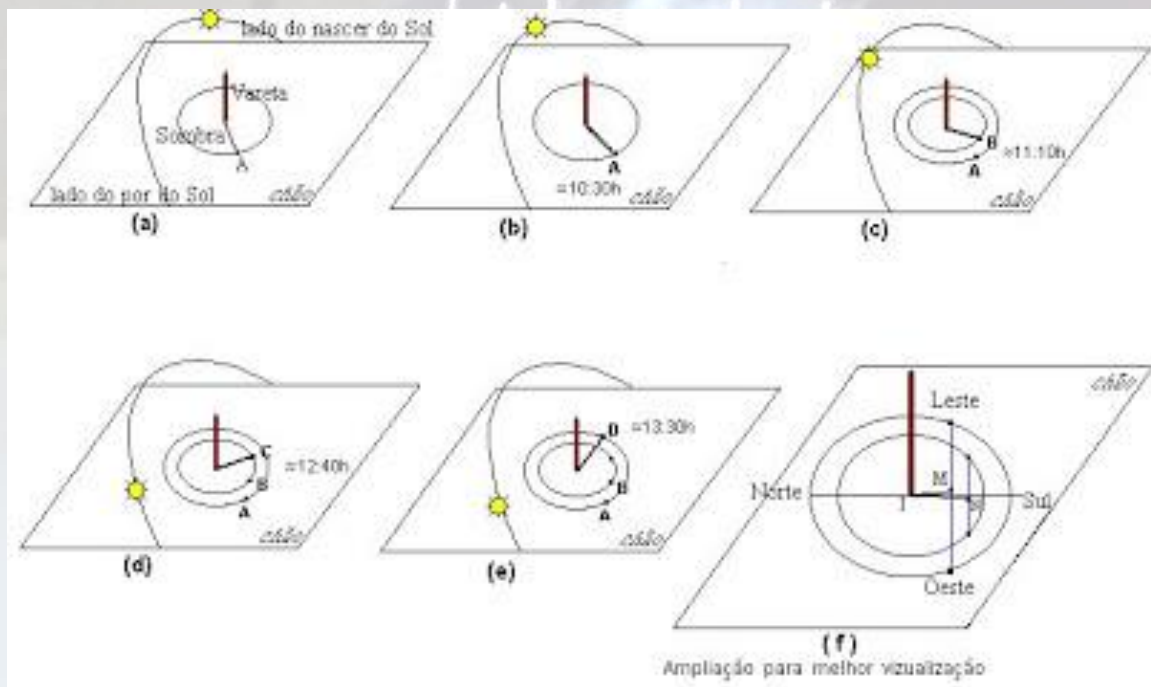


Figura 28: Definição do Polos por meio do deslocamento da sombra do Sol ao longo do dia.



Logo após, conceda a explicação do funcionamento do Miniplanetário que é igual ao funcionamento do Planisfério Celeste Rotativo para o Hemisfério Sul.

OBS.: Para quem desconhece o funcionamento do Planisfério Celeste Rotativo para o Hemisfério Sul, sugiro que assista ao vídeo explicativo da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA) com o Prof. João B. G. Canalle em: <https://www.youtube.com/watch?v=YkxleJKV7p0>. Neste vídeos ele dá todas as informações de como usar o Planisfério Celeste Sul.

A quarta atividade da metodologia foi através de uma aula, com dois tempos de aula (50 minutos cada tempo). Com o uso do Miniplanetário, que foi montado no auditório da escola, tendo em vista a sua estrutura, pois o mesmo é bem escuro, o que favoreceu a projeção das imagens.

Após acomodar os alunos no local escuro para a projeção do Miniplanetário, desligue a luz, deixando o ambiente completamente sem iluminação e peça-os que fechem os olhos por um minuto e depois ligue o Miniplanetário

Durante a utilização do Miniplanetário questionei a respeito das identificações das constelações projetadas. Também foi discutido a respeito dos conceitos de latitude e longitude, aproveitando o formato semiesférico da cúpula. Outra abordagem feita foi a respeito do movimento aparente das constelações, associado ao movimento de rotação do planeta Terra, assim como a inclinação de,

aproximadamente, $23,5^\circ$ do eixo terrestre em relação ao plano formado pela linha da trajetória do Sol (Eclíptica).

OBS.: É bom que cada aluno possua uma cópia da carta Celeste do Hemisférios Sul que se encontra no anexo.

Coloque o Miniplanetário a uma distância média de 1,50 m da área a ser projetada para se obter uma melhor definição das constelações.

As Figuras 29 e 30 ilustram a sequência da sessão Miniplanetário.

Figura 29: Manipulação do Miniplanetário

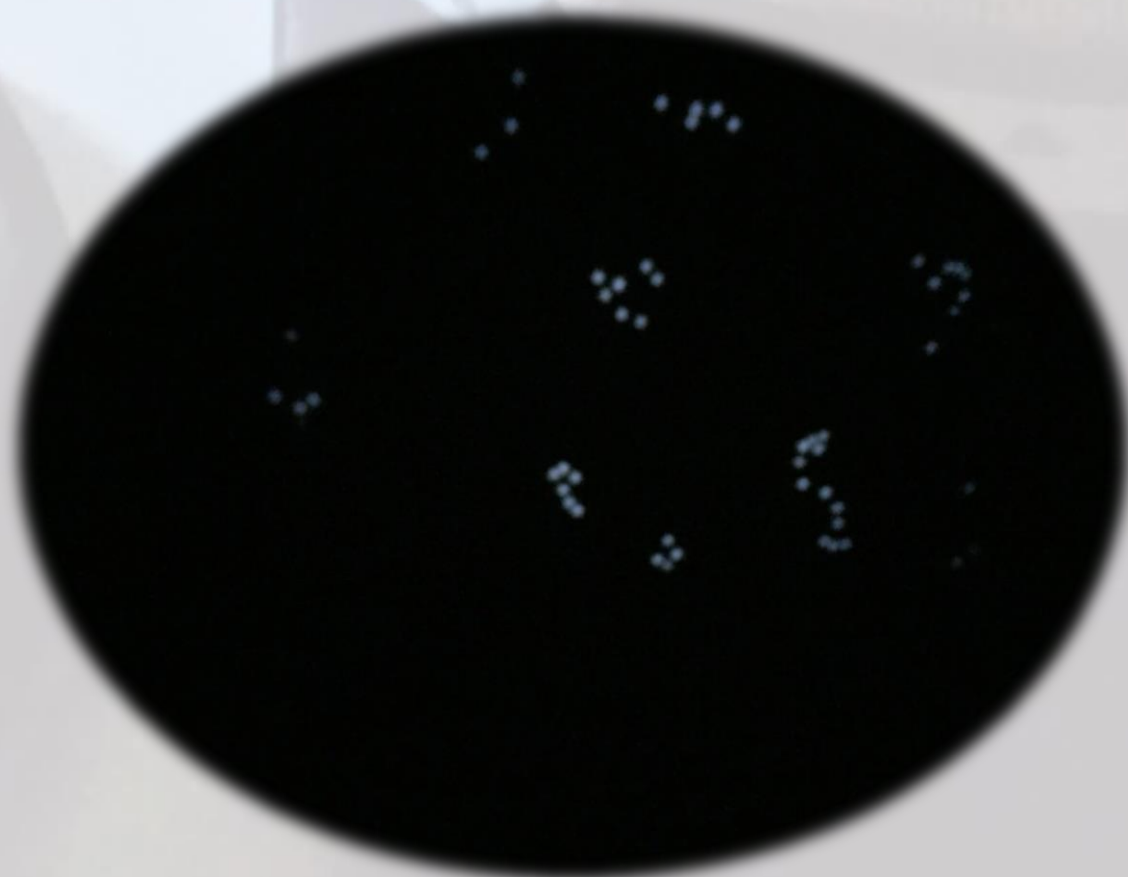


Figura 30: Observação e análise das constelações projetadas



A figura 31 mostra uma das projeções feitas pelo Miniplanetário do Planisfério Celeste Sul.

Figura 31: Projeção de algumas constelações feita pelo Miniplanetário



Etapa 4- Aplicação do teste posterior e importância do Miniplanetário na visão dos alunos

Após a sessão do Miniplanetário, foi feito um Teste Posterior abordando as mesmas questões que o Pré-teste abordou e ainda três questões de avaliação da utilização e da importância do planetário do planisfério Celeste Sul. O teste posterior foi organizado à fim de obter resultados da aplicação do Miniplanetário do Planisfério Celeste Sul.

Teste Posterior à sessão do Miniplanetário

Questionário sobre a aula do Planetário do Planisfério Celeste Sul

Esse questionário é para obter resultados da aplicação do planetário do Planisfério celeste Sul.

Nome do aluno

Idade

- () Até 10 anos
- () De 10 a 20 anos
- () acima de 20 anos

Ano do ensino médio.

- () 1º ano
- () 2º ano
- () 3º ano

1. O que significa a latitude?

a - É o ângulo formado a partir do Equador até esse ponto, ao longo do Meridiano do lugar.

b - É o ângulo medido sobre o Equador a partir de um meridiano de referência (Greenwich) até o meridiano do lugar.

c - É o ponto imaginário no céu exatamente acima de nossa cabeça.

2. Qual a latitude aproximada do estado do Rio de Janeiro?

a - 28°.

b - 22,5°.

c - 15,5°.

3. As constelações são

a - conjunto de planetas.

b - conjunto de estrelas e planetas.

c - conjunto de estrelas brilhantes conectadas por linhas imaginárias configurando desenhos.

4. Por que os planetas e o Sol não aparecem no planisfério Celeste?

a - Porque o Sol emite muita luminosidade e os planetas luminosidade imperceptível.

b - Porque suas posições variam, em relação às Estrelas, ao longo do ano no céu.

c - Pelo fato do tamanho desses astros serem bem inferior às demais estrelas.

5. As estrelas mantêm suas posições ao longo de anos, porém, após milhares de anos, suas posições modificarão. O movimento responsável por essa modificação chama-se.

a - Precessão.

b - Nutação.

c - Translação.

6. O nome da linha imaginária por onde o Sol e os planetas descrevem seus movimentos no céu chama-se.

a - Equador celeste.

b - Zênite.

c - Eclíptica.

7. O nome dado na data do encontro do Equador celeste com a Eclíptica chama-se.

a - Equinócio.

b - Solstício.

c - Nutação.

8. Por que não conseguimos ver às constelações de Órion e Escorpião ao mesmo tempo no céu?

a - Porque a luminosidade de uma ofusca a visibilidade da outra.

b - Porque uma se encontra no hemisfério Sul e a outra se encontra no hemisfério Norte.

c - Porque, devido a distância de uma para a outra no mapa celeste, quando uma surge ao Leste a outra está se pondo à Oeste.

9. Para que possamos representar a forma natural do movimento das Estrelas no céu, precisamos girar a cúpula do Planetário celeste Sul

a - no sentido anti-horário.

b - no sentido horário.

c - ambos os lado, pois não faz diferença.

10. Uma das formas corretas de identificarmos o polo Sul celeste é.

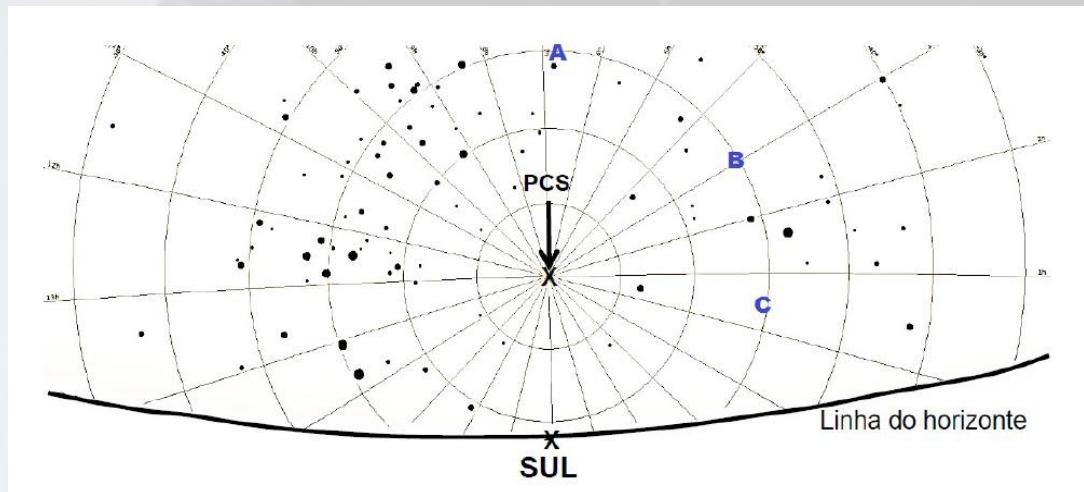
a - direcionarmos o braço direito para onde o Sol nasce e o braço esquerdo para onde o Sol se põe. O Sul fica às nossas costas.

b - direcionarmos o braço esquerdo para onde o Sol nasce e o braço direito para onde o Sol se põe. O Sul fica às nossas costas.

c - a partir da haste maior do Cruzeiro do Sul prolongarmos imaginariamente quatro vezes e meia, a partir de Alfa do Cruzeiro em direção ao sul.

Responda a questão 11 de acordo com o texto e a figura abaixo

A figura abaixo mostra uma parte do céu ao redor do Polo Celeste Sul (PCS), conforme visto da cidade do Rio de Janeiro dia 09/03/15 às 19h30min. Sobre a Terra temos os meridianos e os paralelos. Envolvendo a Terra temos uma esfera imaginária chamada Esfera Celeste. Sobre ela também temos meridianos celestes e paralelos. Os eixos de rotação da Terra e da Esfera Celeste são coincidentes. O centro da figura abaixo é o PCS (local onde o eixo de rotação da Terra, se prolongado, “furaria” a esfera Celeste). As linhas “radiais” são partes dos meridianos celestes indo do PCS para o Polo Celeste Norte (PCN) (não visível na figura). As linhas circulares são alguns dos círculos paralelos ao Equador Celeste. A distância entre o PCS e a direção cardeal Sul é proporcional à latitude do local, o Rio de Janeiro.



11. (OBA 2015) Com base na figura acima, podemos afirmar que o Cruzeiro do Sul se encontrará, doze horas depois, na posição

- a - A.
- b - B.
- c - C.

12. Qual a diferença entre Astronomia e Astrologia? Elas são Ciências?

a - Ambas são Ciências. A Astronomia estuda a origem, evolução, composição, classificação e dinâmica dos corpos celestes e a Astrologia dá ênfase apenas a um certo grupo de astros. Ela busca identificar uma relação entre suas posições e deslocamentos no céu e o destino e a conduta moral dos seres humanos.

b - A Astronomia é Ciência, já a Astrologia não é. A Astronomia estuda a origem, evolução, composição, classificação e dinâmica dos corpos celestes e a Astrologia dá ênfase apenas a um certo grupo de astros. Ela busca identificar uma relação entre suas posições e deslocamentos no céu e o destino e a conduta moral dos seres humanos.

c - A Astronomia é Ciência, já a Astrologia não é. A Astrologia estuda a origem, evolução, composição, classificação e dinâmica dos corpos celestes e a Astronomia dá ênfase apenas a um certo grupo de astros. Ela busca identificar uma relação entre suas posições e deslocamentos no céu e o destino e a conduta moral dos seres humanos.

Avaliação da utilização e da importância do planetário do planisfério Celeste Sul

13. Na sua opinião, o planetário serviu para que o conteúdo fosse transmitido de forma mais lúdica, facilitando o aprendizado?

a - Sim, é um novo instrumento que ajudará nas aulas de Astronomia.

b - Não fez diferença.

c - Outro:

14. Que nota, de 0 a 10, você daria para a importância do planetário na aula de Astronomia?

15. Você teria alguma sugestão para uma possível melhora na aplicação do planetário?

Por fim, após a sequência de todo roteiro de utilização do Miniplanetário, deixe que os alunos, em grupos pequenos, “divirtam-se”, explorando o Miniplanetário de Planisfério Celeste Sul. Os questionamentos e as curiosidades surgirão naturalmente.

Anexos: Sequência dos gabaritos em escala real

- Indicadores Sul e Norte **(pág. 28)**
- Régua dos dias/Meses **(pág. 29)**
- Régua das horas **(pág. 30)**
- Identificação das constelações pelas cores **(pág. 31 a 34)**
- Gomos da cúpula externa **(pág. 35 a 38)**
- Gomos da cúpula interna **(pág. 39 a 42)**
- Carta Celeste do Hemisfério Sul Celeste **(pág. 43)**
- Imagem geral das partes da base que se encontram nas páginas seguintes **(pág. 44)**
- 18 Partes da base do Miniplanetário para ser montada **(pág. 45 a 62)**
- Imagem geral das partes do fundo da base **(pág. 63)**
- 6 partes do fundo da base do Miniplanetário para ser montado **(pág. 64 a 67)**





| | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|
| ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ |
| 0h | 1h | 2h | 3h | 4h | 5h | 6h | | | |

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|-----|-----|-----|---|---|---|---|
| ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ |
| 7h | 8h | 9h | 10h | 11h | 12h | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|---|---|
| ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ |
| 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|---|---|---|
| ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ |
| 19h | 20h | 21h | 22h | 23h | | | | | |

Identificação das constelações

Gomo 1 (janeiro)

- Constelação de Flecha
- Constelação de Águia
- Constelação de Capricórnio
- Constelação de Sagitário
- Constelação de Índio
- Constelação do Pavão
- Constelação do Oitante

Gomo 2 (fevereiro)

- Constelação de Pégassus
- Constelação de Aquário
- Constelação do Capricórnio
- Constelação do Peixe Austral
- Constelação do Grou
- Constelação do Índio
- Constelação do Tucano
- Constelação do Pavão
- Constelação do Oitante

Gomo 3 (março)

- Constelação de Pégassus
- Constelação de Peixes
- Constelação de Aquário
- Constelação de Áries
- Constelação do Peixe Austral
- Constelação do Grou
- Constelação da Fênix
- Constelação do Tucano

Gomo 4 (abril)

- Constelação de Peixes
- Constelação de Áries
- Constelação de Fênix
- Constelação de Eridano
- Constelação de Cobra Macho

Gomo 5 (maio)

- Constelação de Touro
- Constelação de Áries
- Constelação de Eridano
- Constelação de Dourado
- Constelação de Cobra Macho

Gomo 6 (junho)

- Constelação de Touro
- Constelação de Órion
- Constelação da Lebre
- Constelação da Pomba
- Constelação de Dourado

Gomo 7 (julho)

- Constelação de Gêmeos
- Constelação do Cão menor
- Constelações de Popa, Quilha e da Vela
- Constelação do Peixe Voador

Gomo 8 (agosto)

- Constelação de Leão
- Constelação da Hidra
- Constelação da Bússola
- Constelações da Vela e da Quilha
- Constelação do Camaleão

Gomo 9 (setembro)

- Constelação do Leão
- Constelação de Virgem
- Constelação da Taça
- Constelação do Corvo
- Constelação da Hidra
- Constelação do Centauro
- Constelação do Cruzeiro do Sul
- Constelação da Mosca

Gomo 10 (outubro)

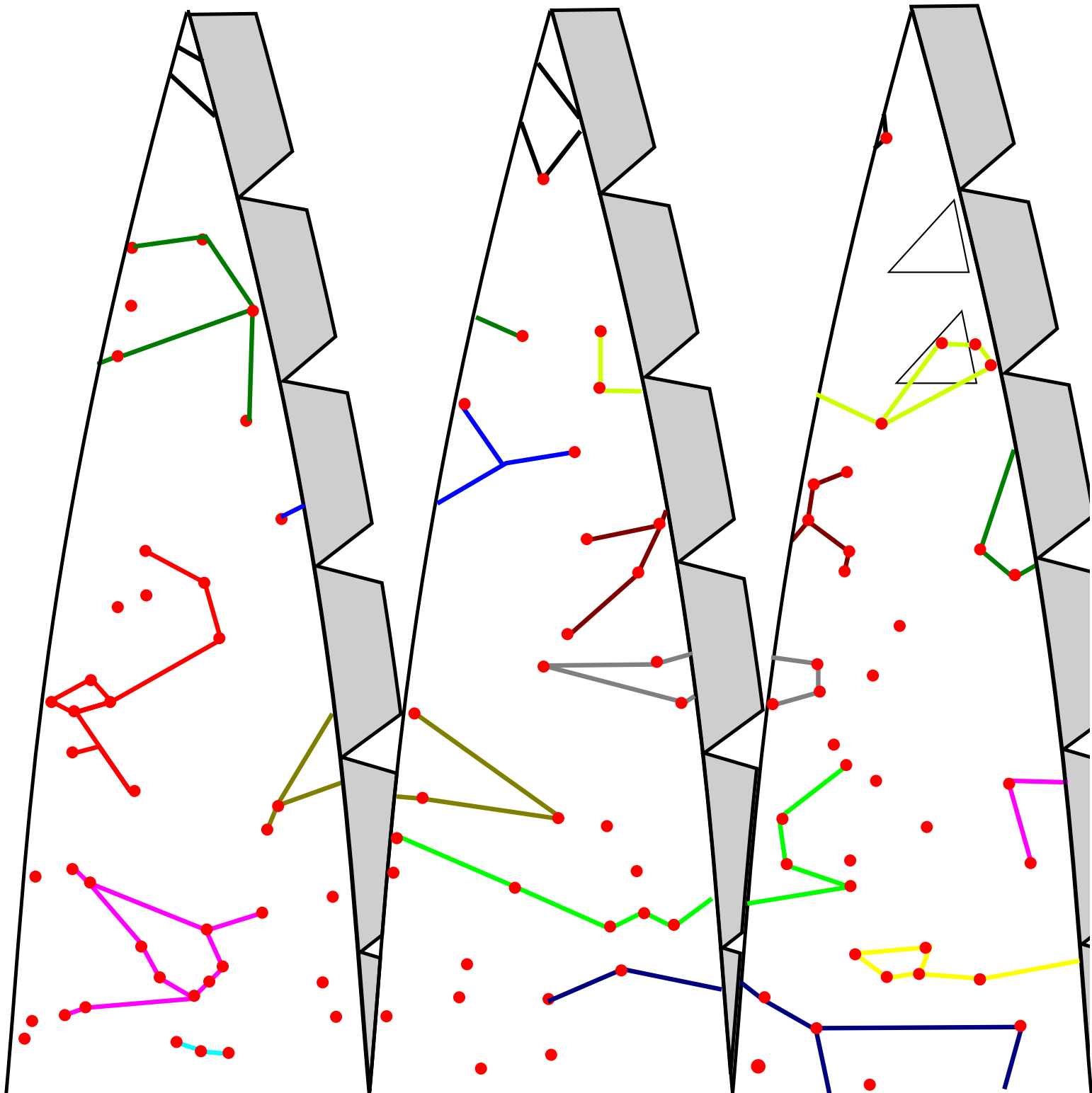
- Constelação de Boeiro
- Constelação de Virgem
- Constelação da Hidra
- Constelação do Centauro
- Constelação do Cruzeiro do Sul
- Constelação da Mosca

Gomo 11 (novembro)

- Constelação de Hércules
- Constelações da Serpente e de Ofiuco
- Constelação de Virgem
- Constelação de Libra
- Constelação de Escorpião
- Constelação do Lobo
- Constelação do Compasso
- Constelação do Triângulo
- Constelação Austral
- Constelação do oitante

Gomo 12 (dezembro)

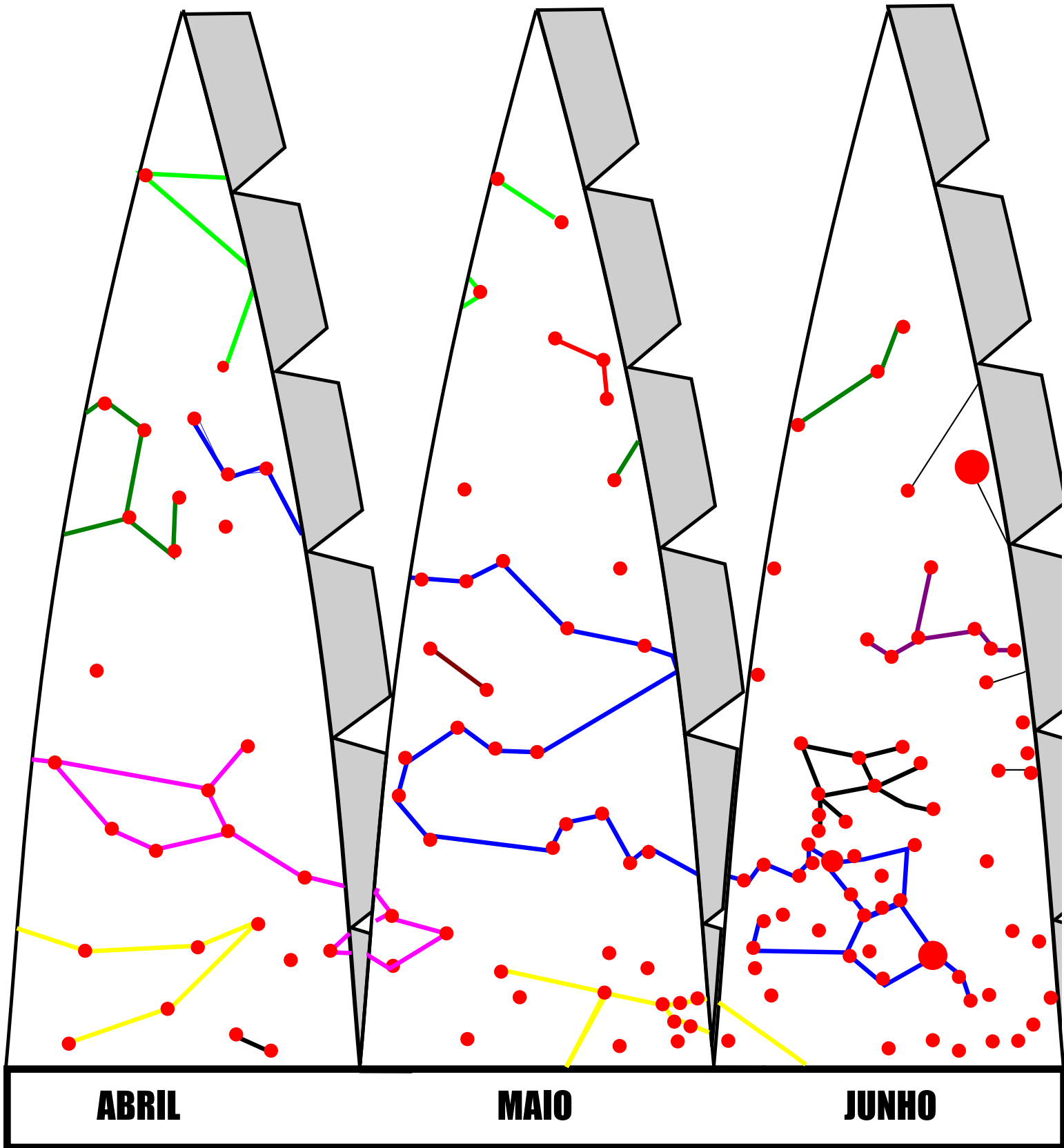
- Constelação de Hércules
- Constelação de Ofiuco
- Constelação de Sagitário
- Constelação de Escorpião
- Constelação do Altar
- Constelação do Pavão
- Constelação do Oitante



JANEIRO

FEVEREIRO

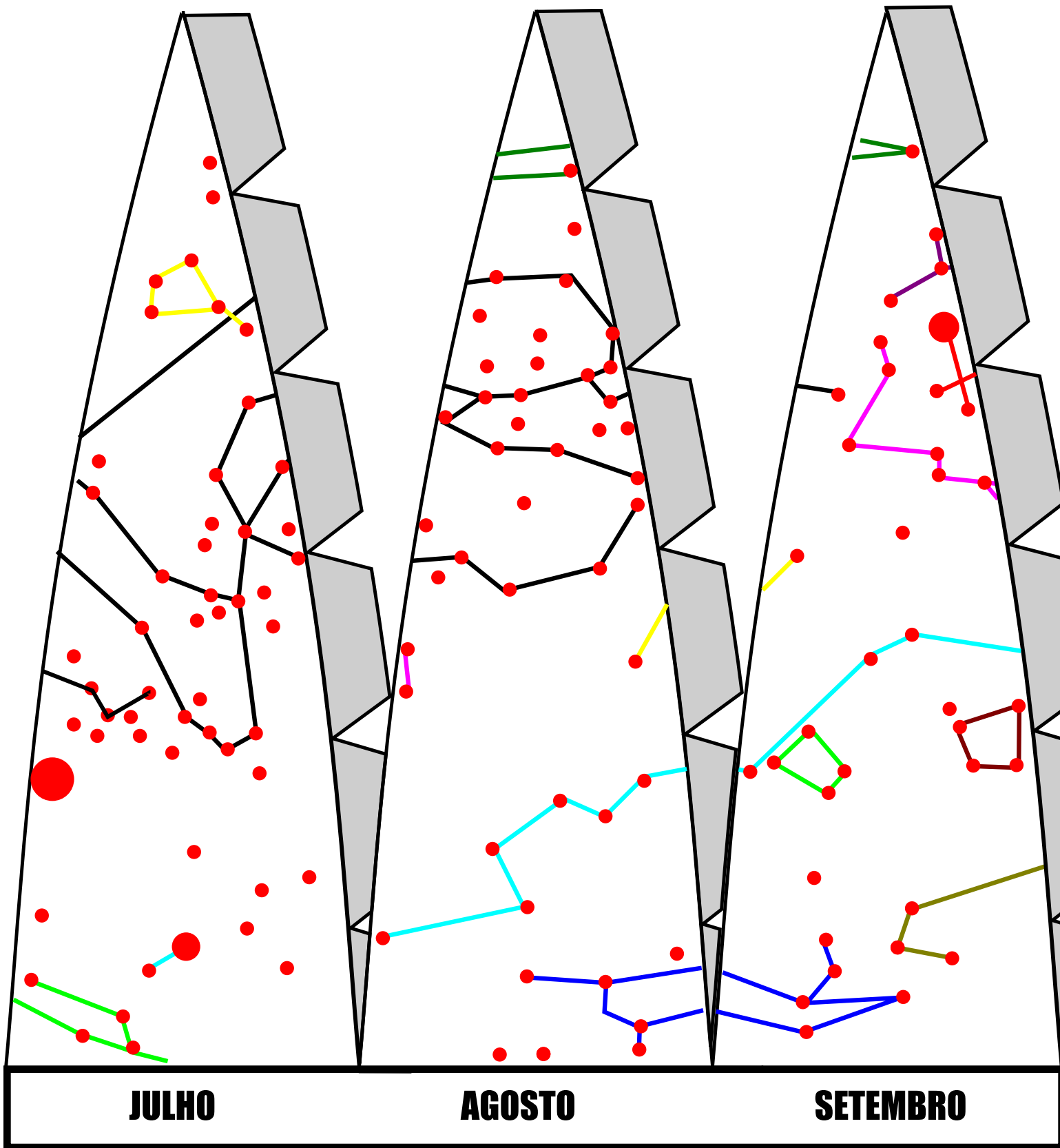
MARÇO



ABRIL

MAIO

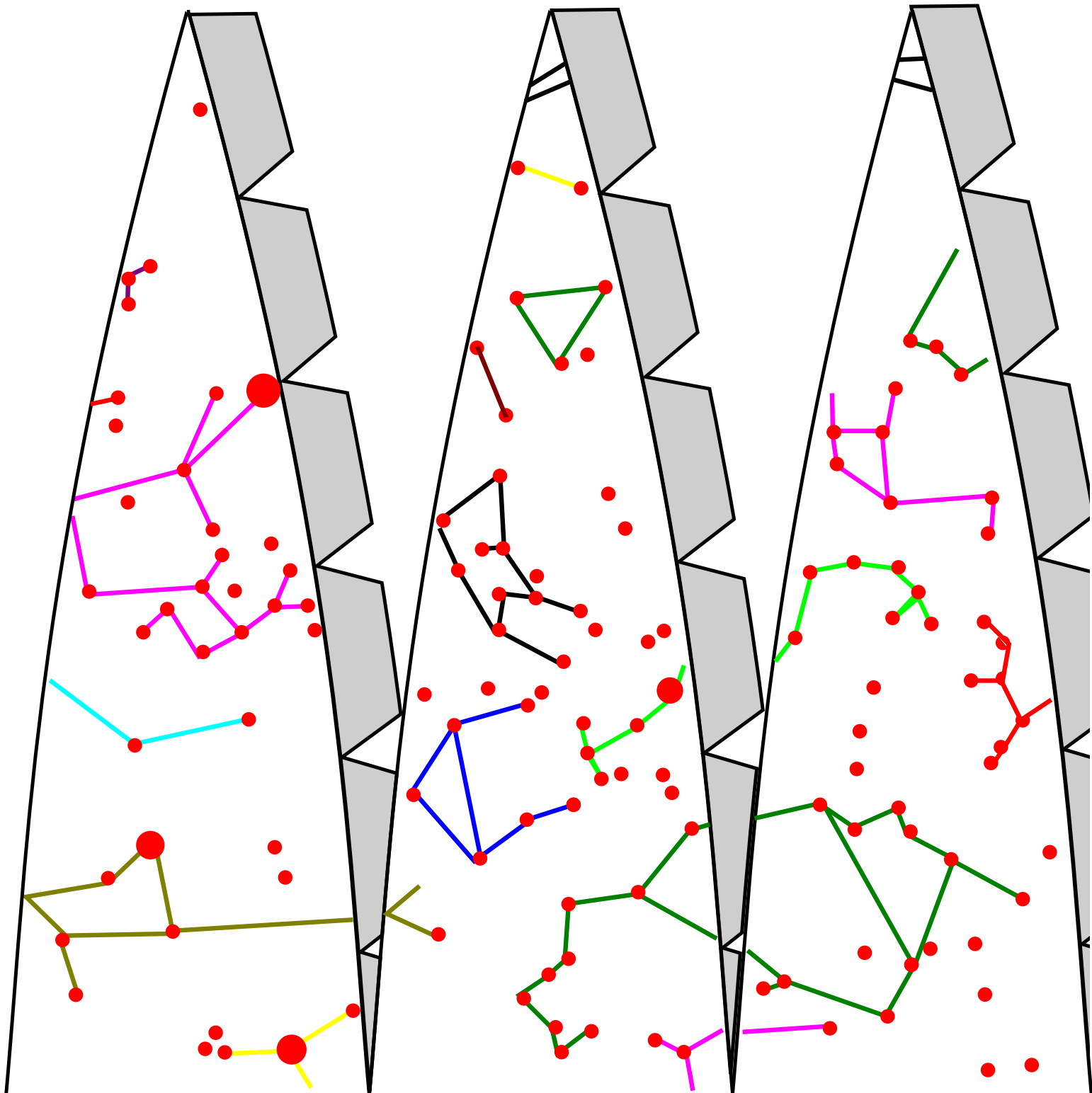
JUNHO



JULHO

AGOSTO

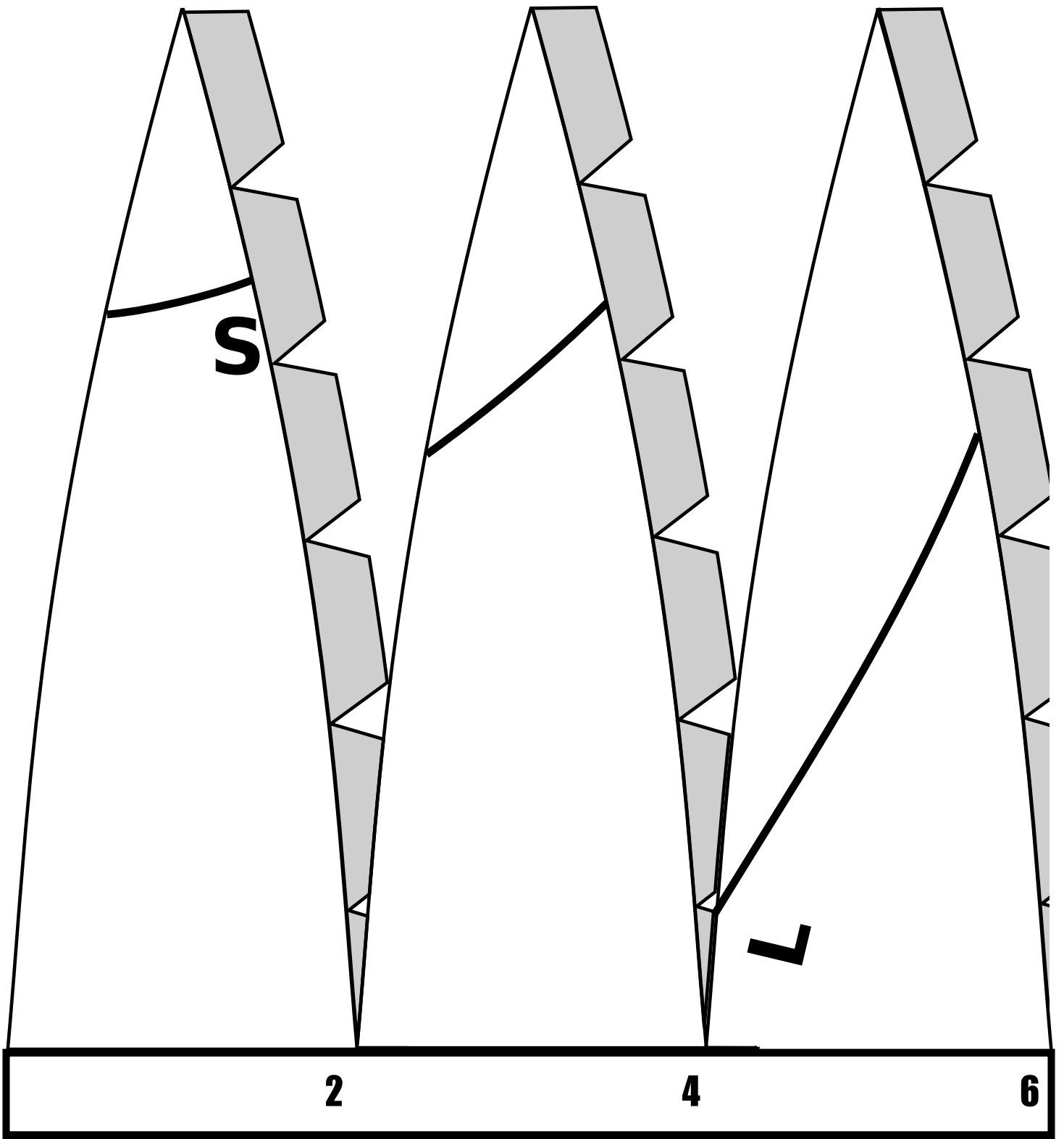
SETEMBRO

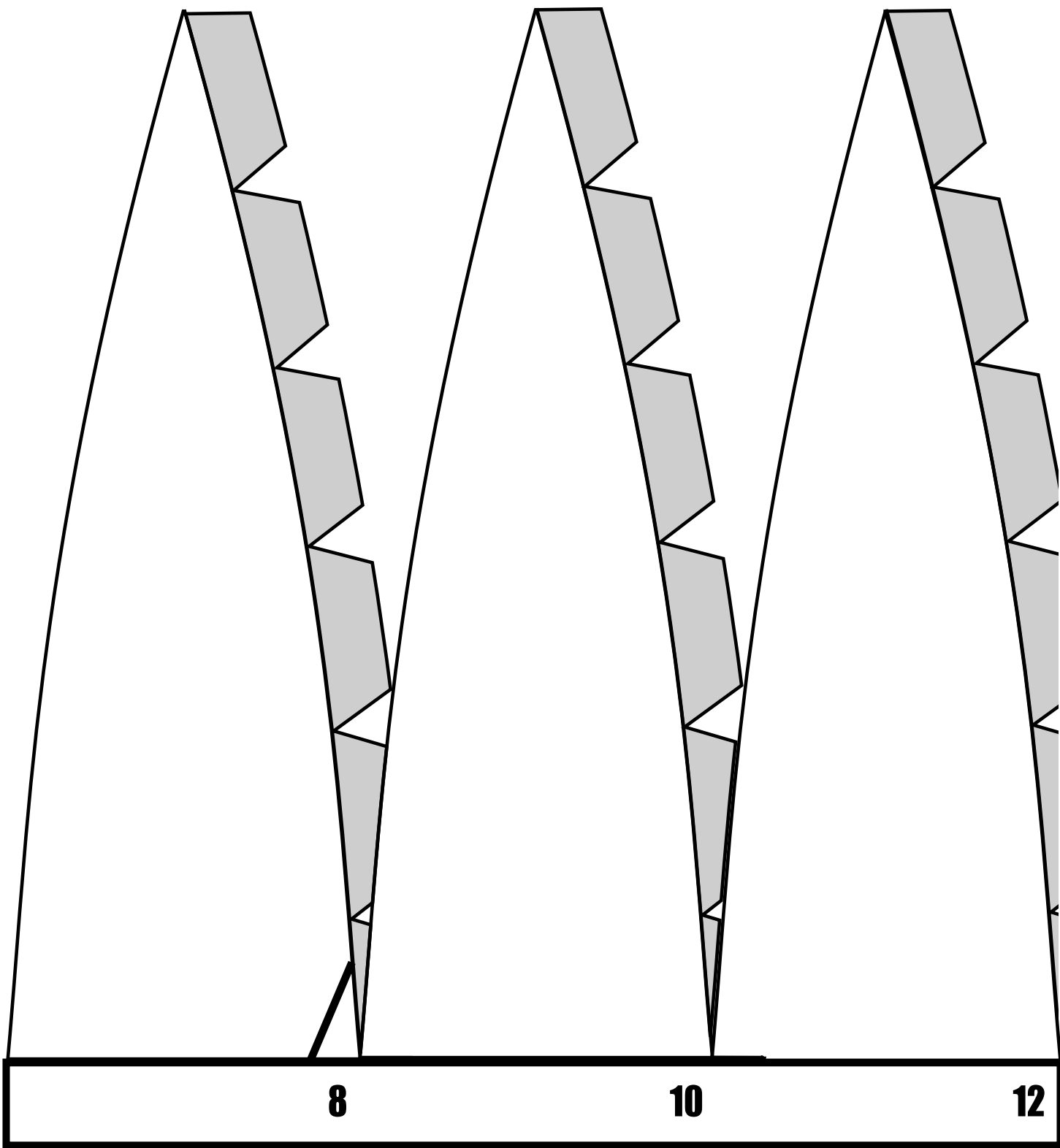


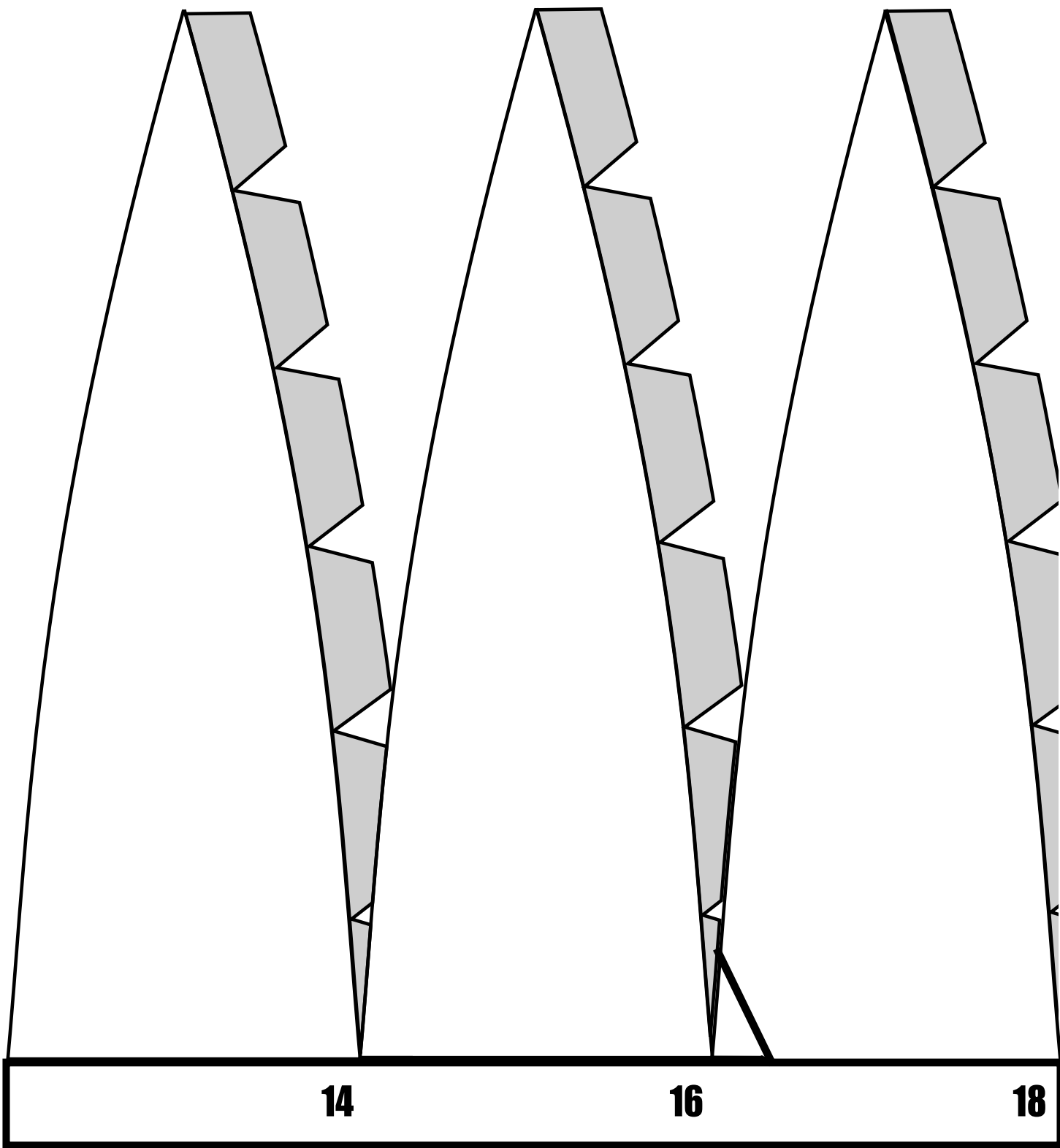
OUTUBRO

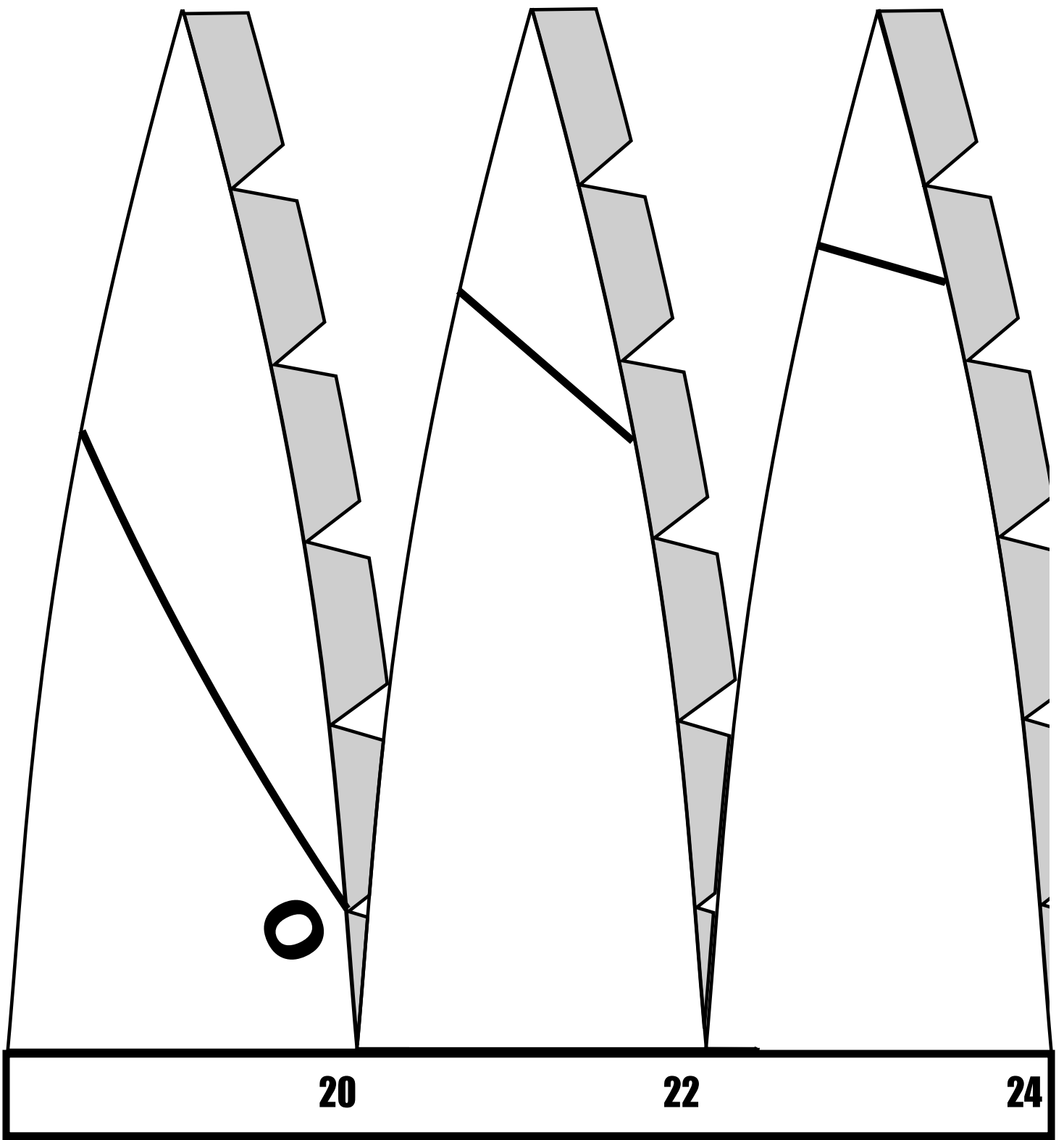
NOVEMBRO

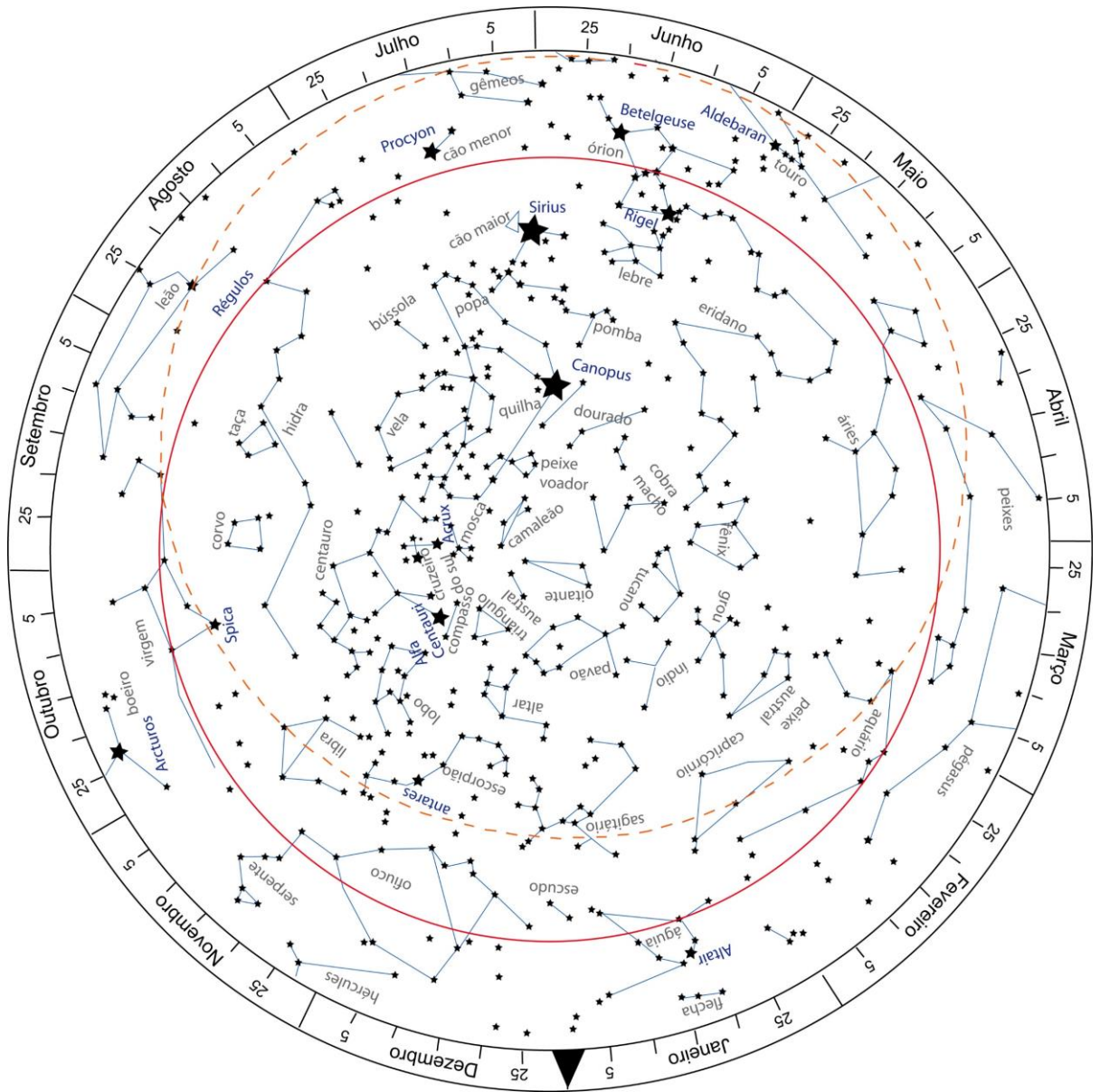
DEZEMBRO

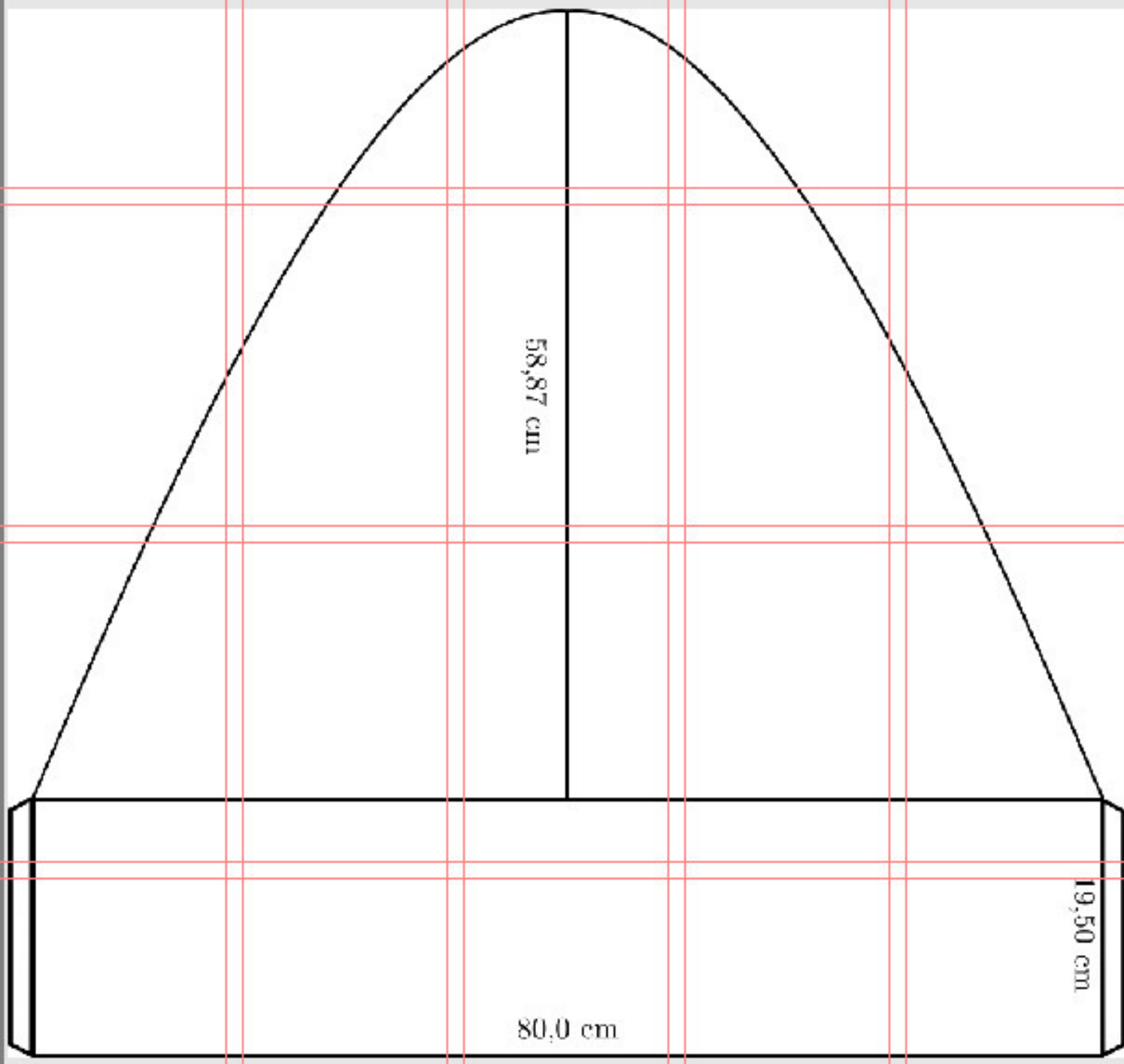


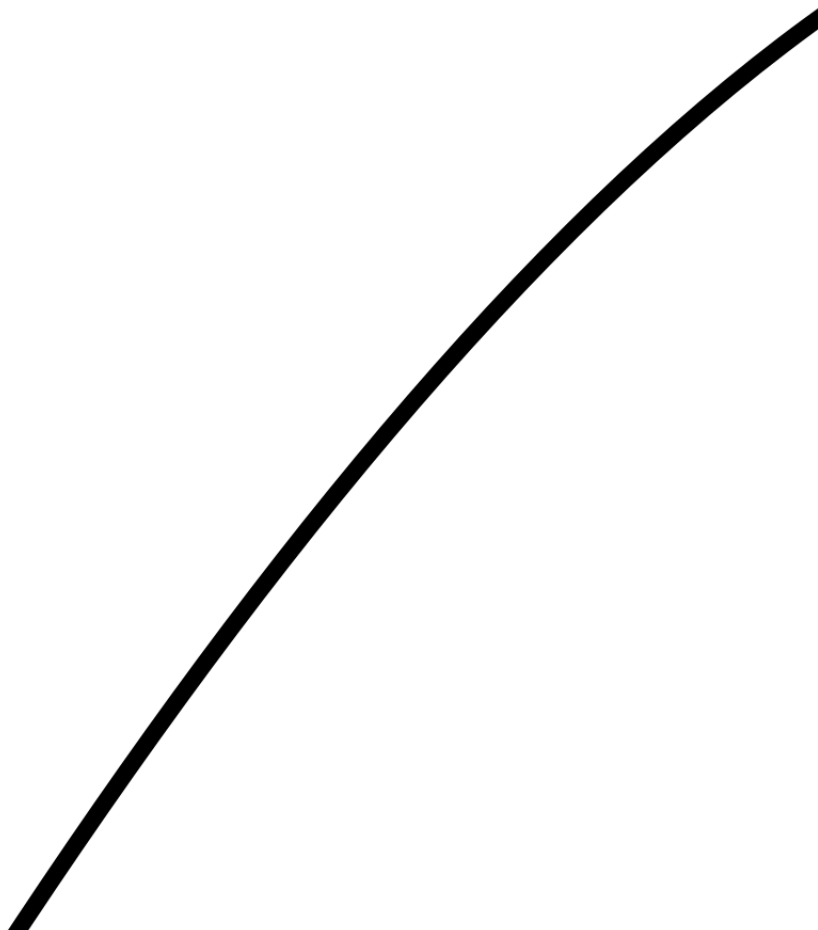


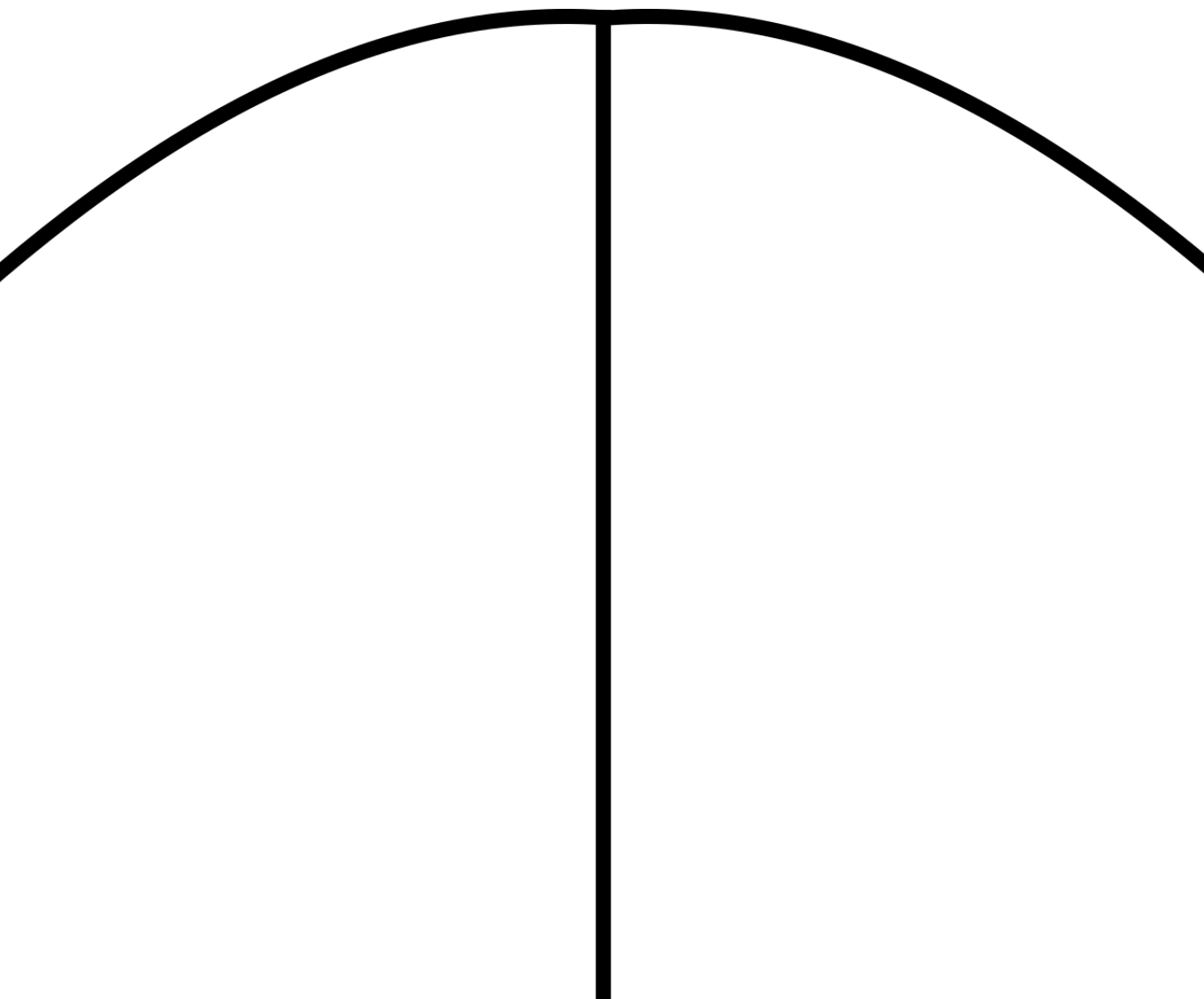


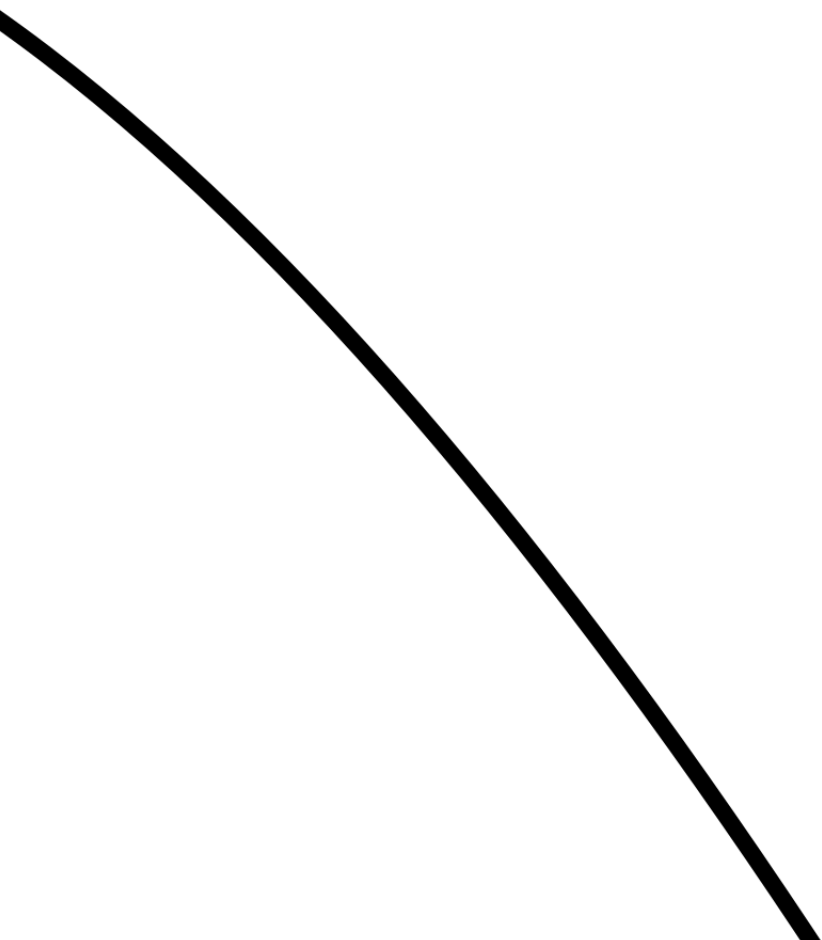


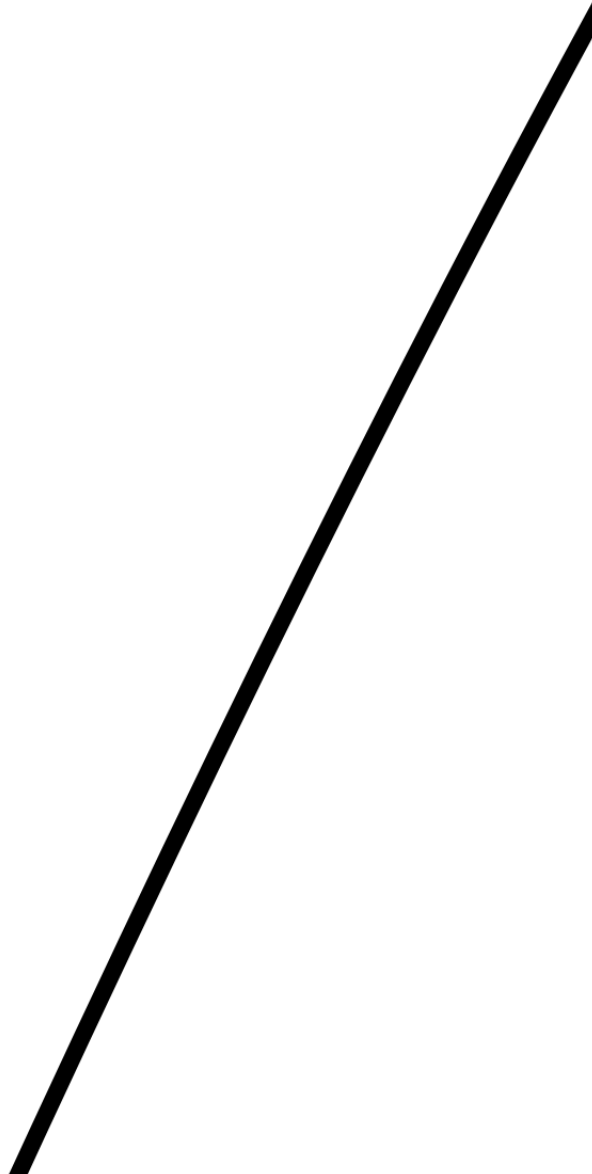


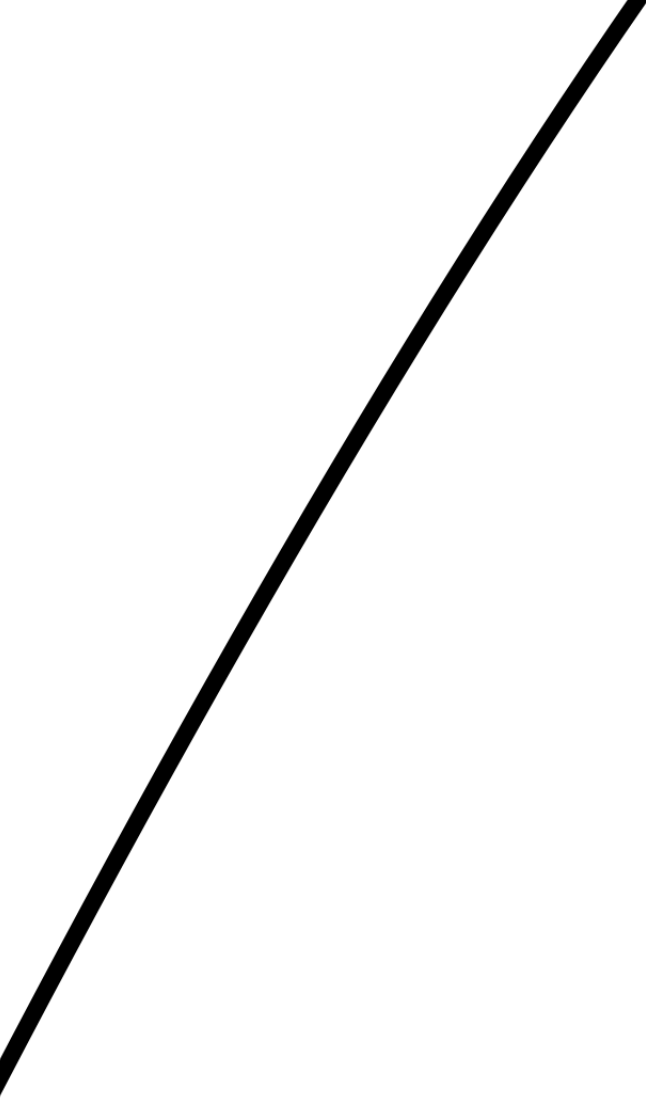




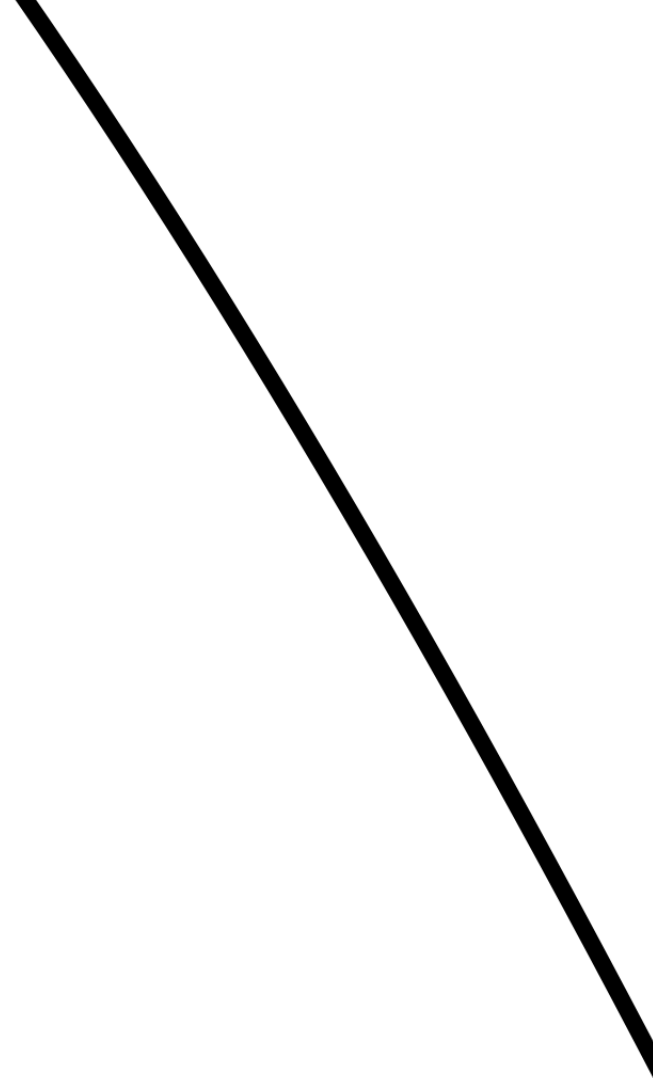




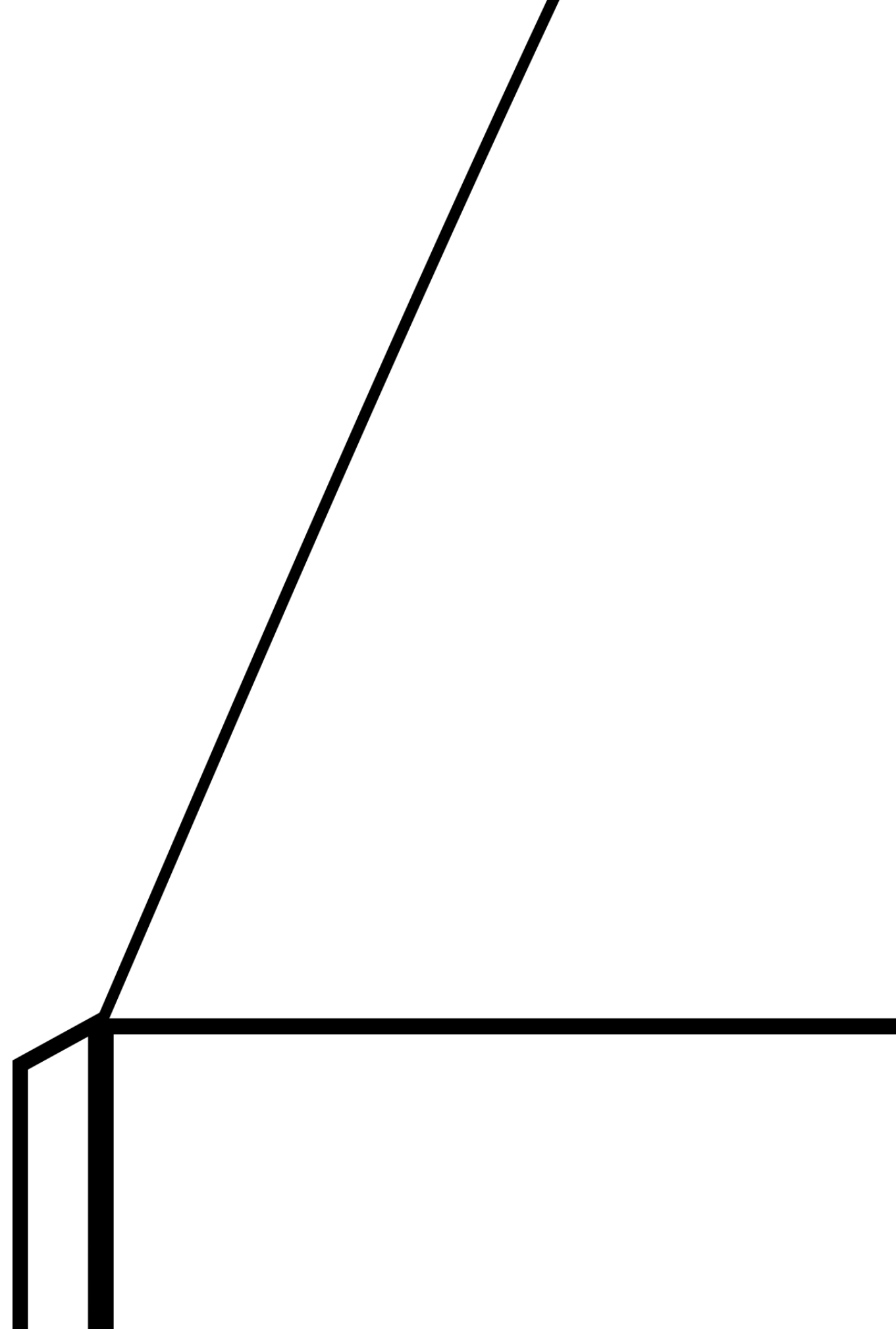




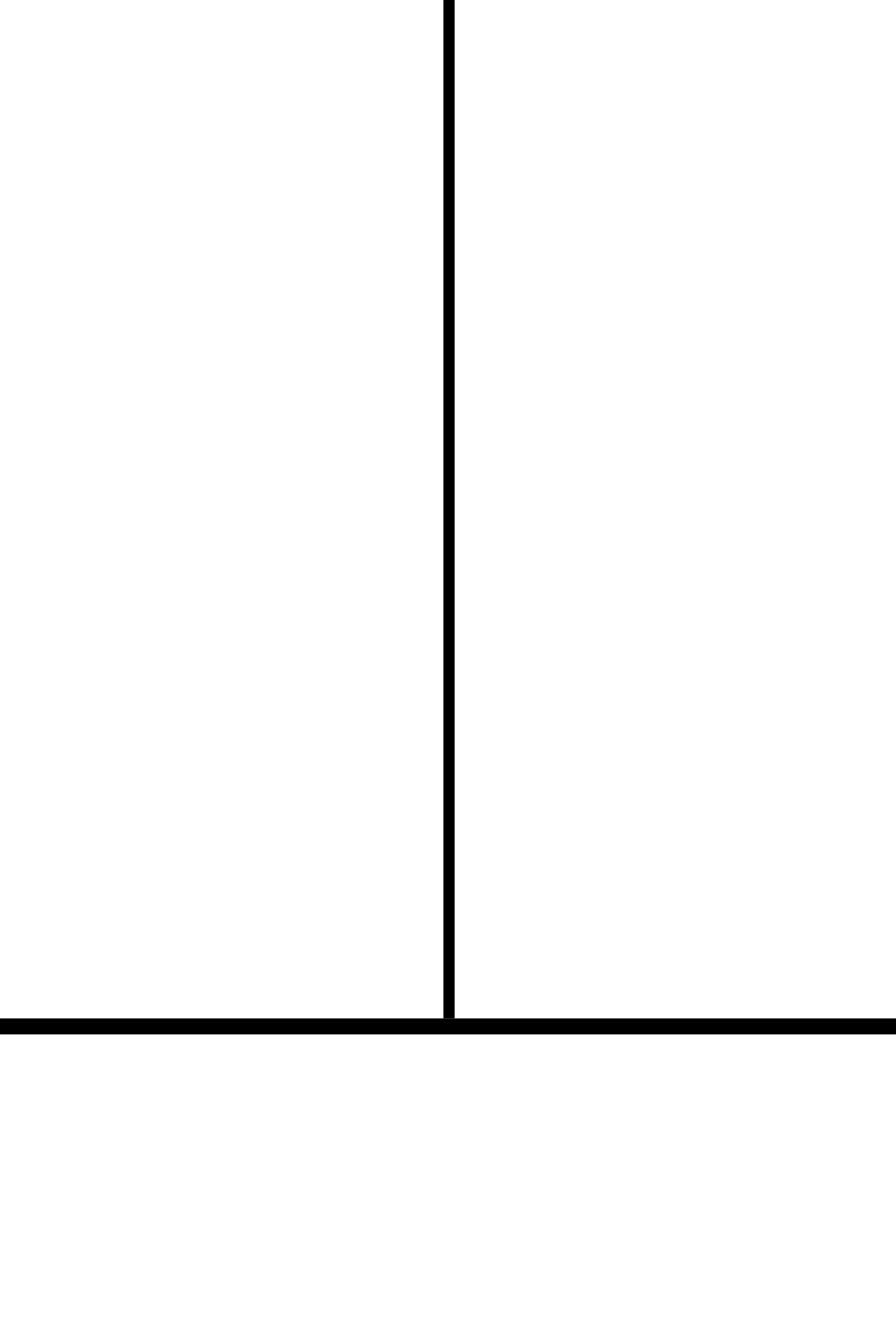
58,87 cm



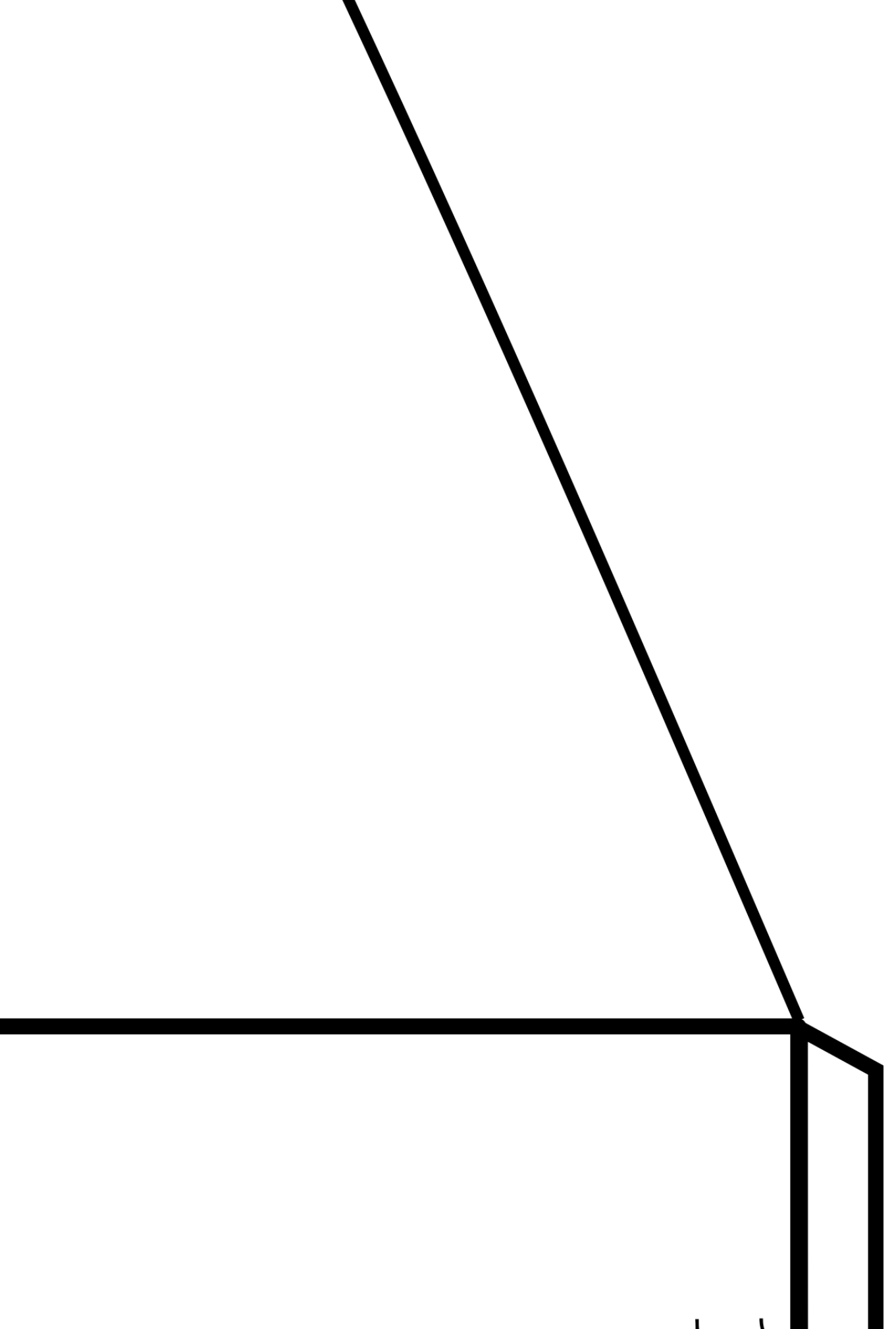




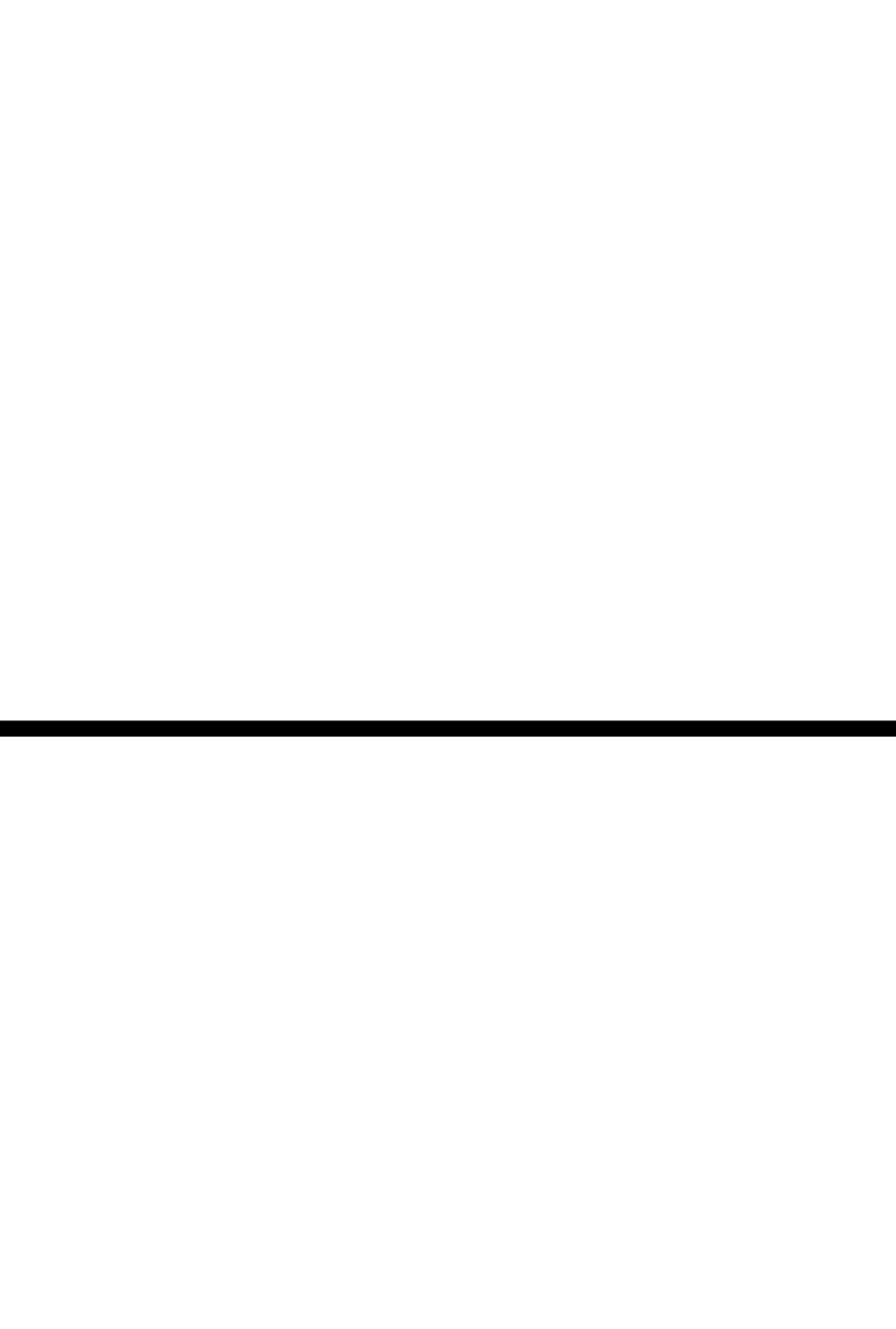




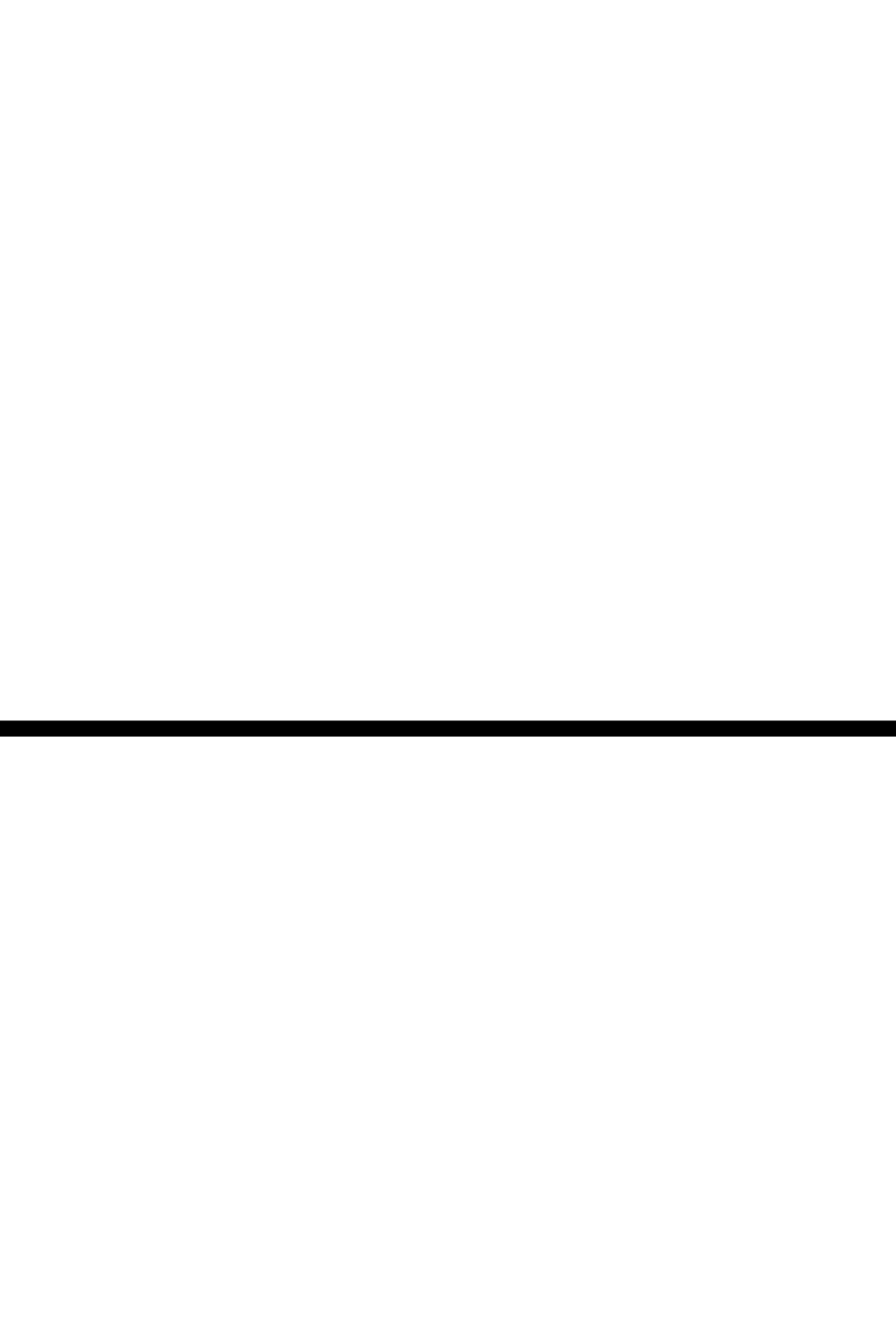




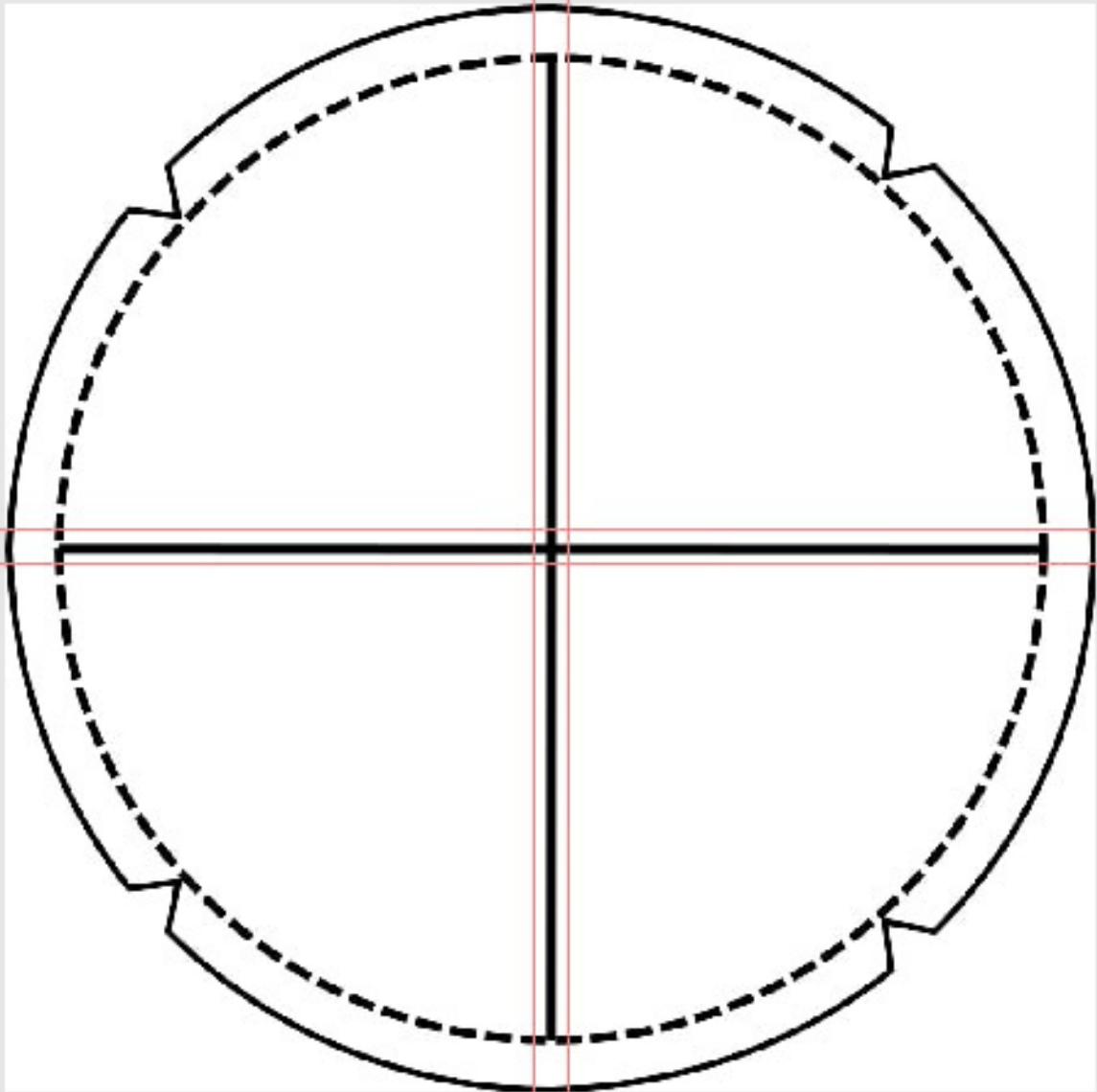


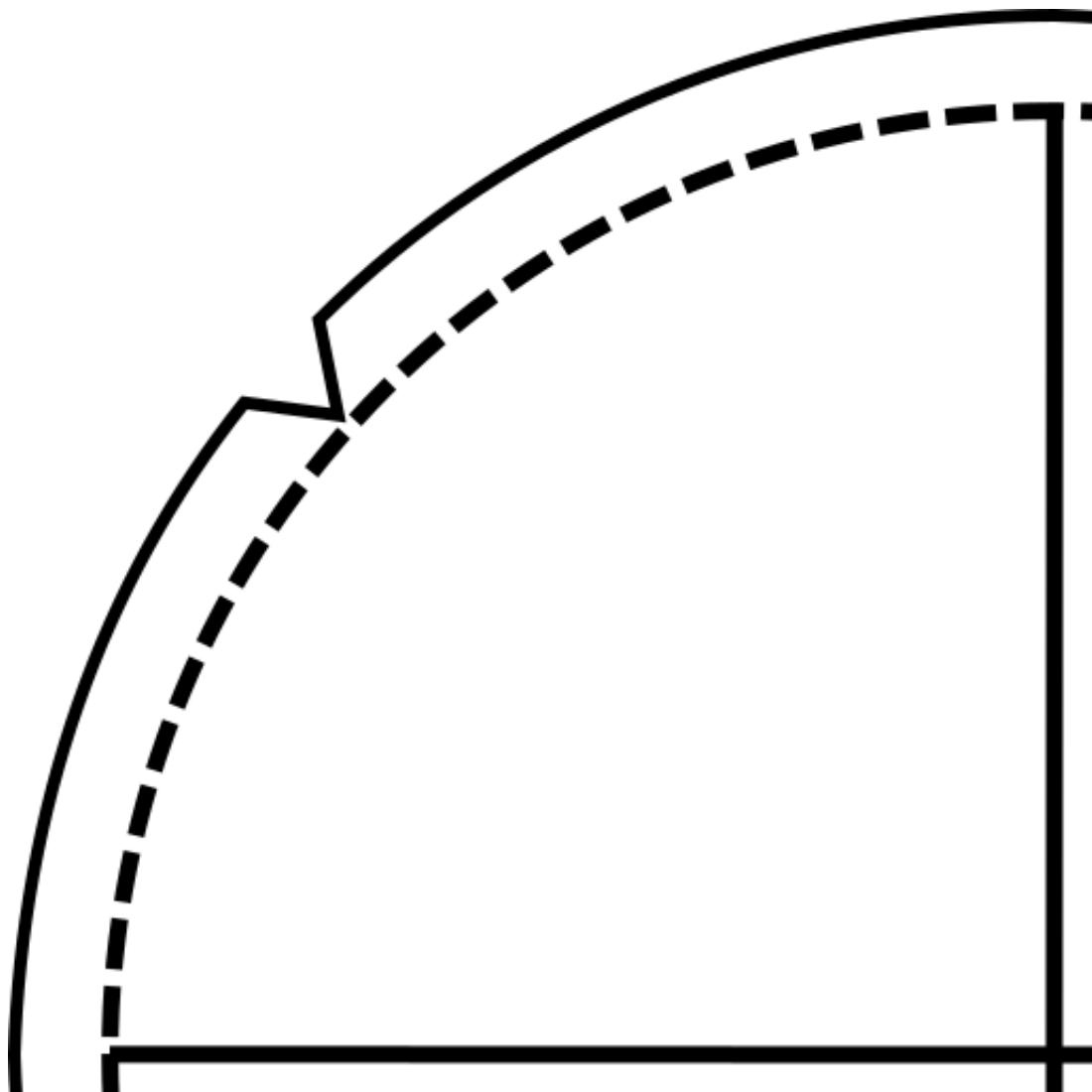


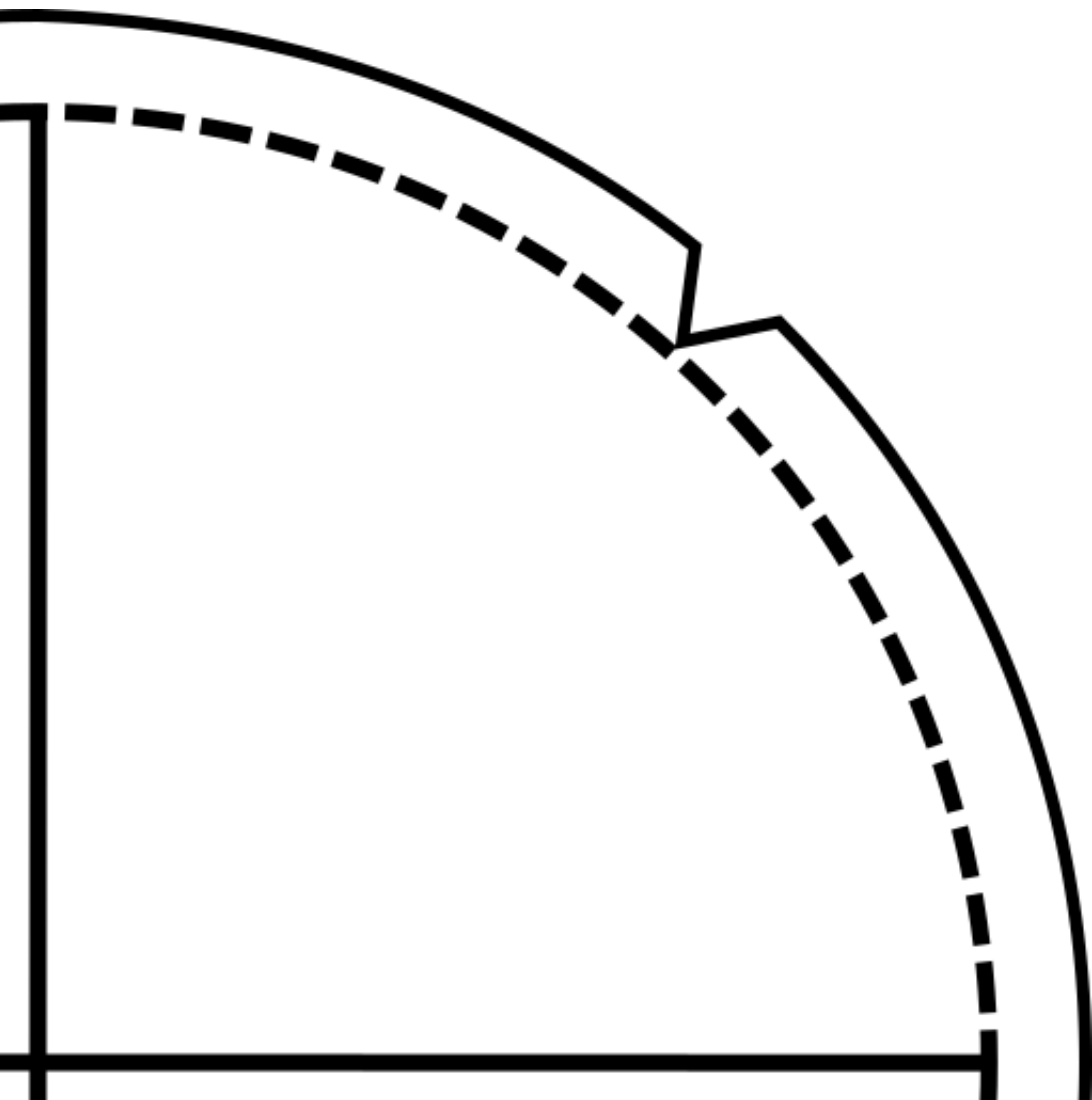
80,0 cm

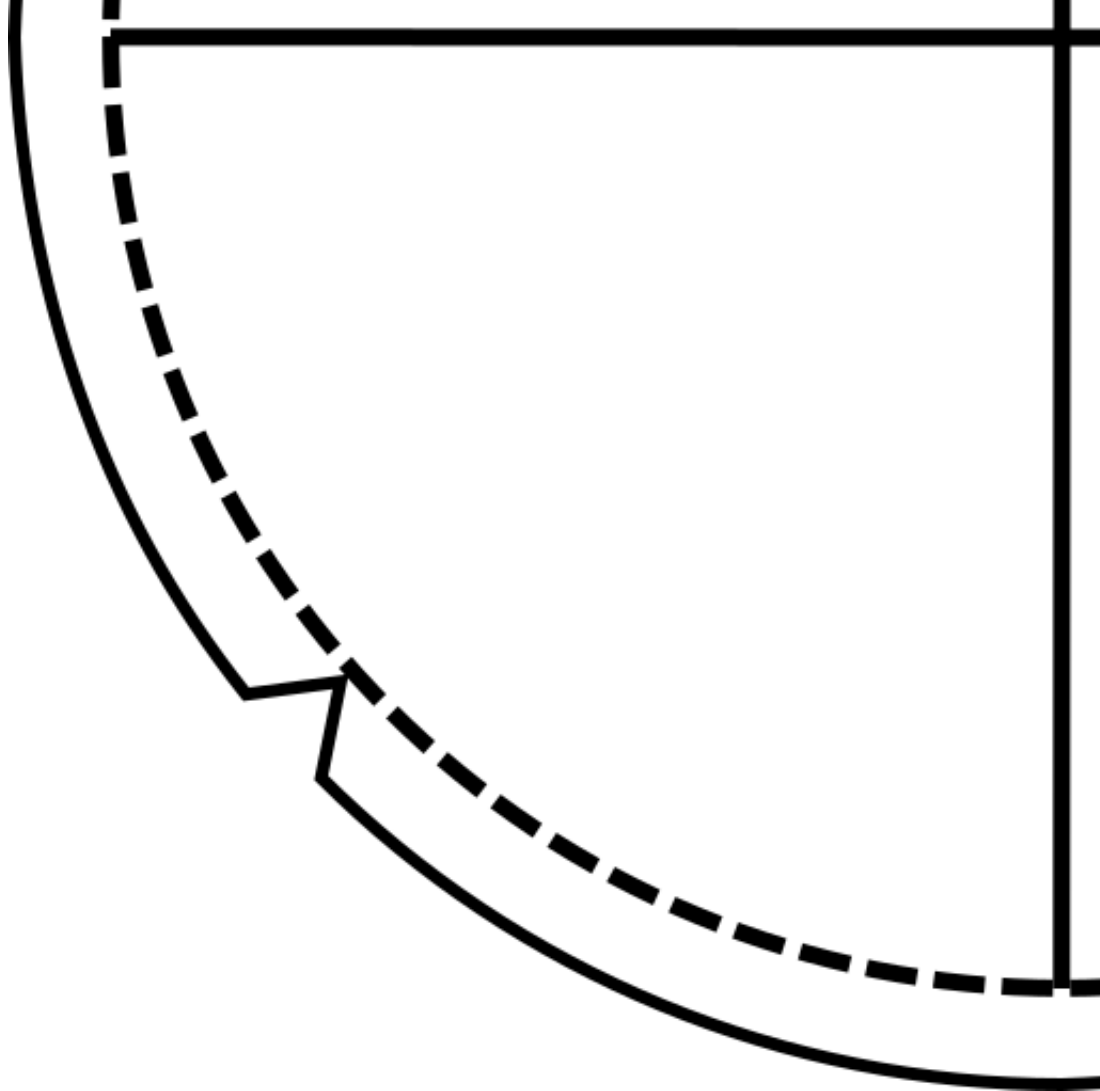


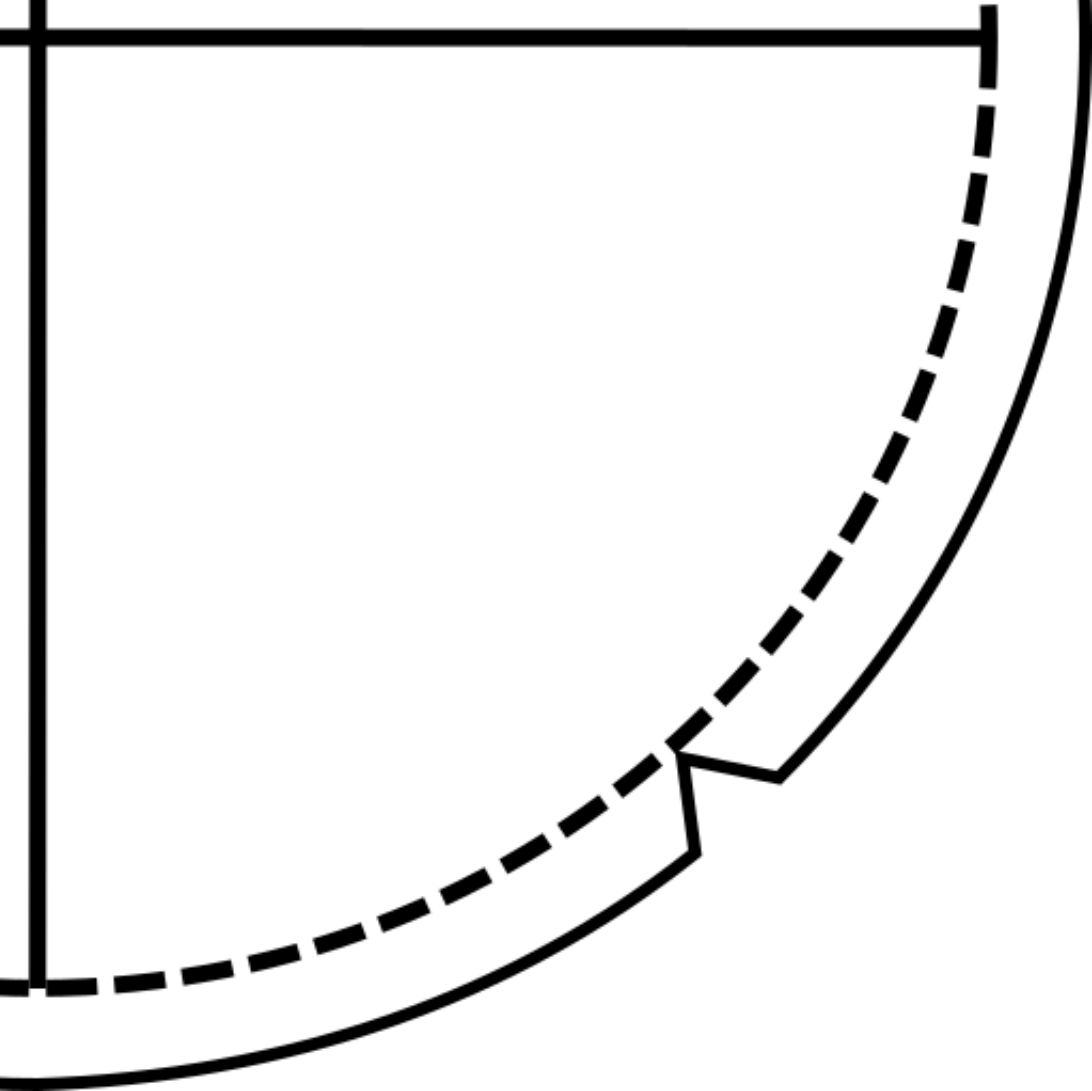
19,50 cm











DIAS, Claudio André C. M; RITA, Josué R. Santa. Inserção da Astronomia como disciplina curricular do Ensino Médio. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA, n. 6, p. 55-65, 2008.

GRUPO DE FÍSICA. UERJ do DEQ. Planisfério celeste. Disponível em: <<http://www.pontociencia.org.br/experimentos/pdf/446>>. Acesso: maio de 2016.

GASPAR, Alberto. Atividades Experimentais no ensino de Física –Uma nova visão baseada na teoria de Vigotski. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.

GOMES, I. A. B. Dificuldade de aprendizagem nas séries iniciais. Monografia apresentada à ESAB – Escola Superior Aberta do Brasil. 2008. Disponível em: <http://www.esab.edu.br/arquivos/.pdf>. Acesso: janeiro de 2016.

GUERRA, L. B. A criança com Dificuldades de Aprendizagem: Considerações sobre a teoria modos de fazer. Rio de Janeiro: Enelivros, 2002.

LEAO, Demetrius dos Santos. Astronomia no ensino médio: um mini-planetário como recurso instrucional para a compreensão da dinâmica celeste. Dissertação pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília. Brasília – DF, 2012.

MOREIRA, Marco Antônio. Teorias de aprendizagem. São Paulo: EPU, 2011.

NOGUEIRA, Salvador. Astronomia : ensino fundamental e médio / Salvador Nogueira, João Batista Garcia Canalle. Brasília : MEC, SEB ; MCT ; AEB, 2009.

PASTORE, Helena Maria; STRIDER, Dulce Maria. *Astronomia: Do senso comum ao conhecimento científico*. Paraná: Secretaria de Educação do governo do estado do Paraná, 2012.

TARCISO, A. Borges. Novos Rumos para o Laboratório Escolar de Ciências. Colégio Técnico da UFMG, Belo Horizonte. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v.19, n.3, p.291-313, dez, 2002.

TERRAZAN, E .. Perspectivas Para a Inserção da física moderna na Escola meios de comunicação. São Paulo. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo. 1994.