

OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA

## OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ASTRONOMIA 2019 – DICAS E COMENTÁRIOS

ANISIO LASIEVICZ SEED/PARQUE DA CIÊNCIA – 2019.



## O QUE É

- OBA nasce em 1998, com o objetivo de popularizar Astronomia para os estudantes, porém hoje atua também com propostas de formação continuada (EREA), MOBFOG (Mostra Brasileira de Foguetes), passaportes para a OLAA e Olímpiada Internacional;
- Não há numero mínimo nem máximo de estudantes envolvidos e podem participar estudantes do 1º ao 9º ano do ensino fundamental e ensino médio;
- Participação mediante cadastro e maiores informações no site da OBA:
  - www.oba.org.br



## TEMAS QUE PODEM SER ABORDADOS (ATUALIDADES)

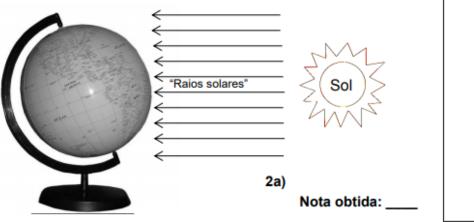
- ▶ ABRIL/2019 Primeira imagem de um buraco negro;
  - Conexão Professor Live do dia 06/05/2019;
  - Facebook.com/parquedaciencia
    - A Galáxia mais famosa do momento!
    - Divulgada a primeira imagem direta de um buraco negro!
- MAIO/2019 100 anos do eclipse de Sobral/CE que forneceu as primeiras evidências observacionais da Teoria da Relatividade de Einstein;
  - http://revistapesquisa.fapesp.br/2016/02/19/o-eclipse-que-confirmou-einstein/
  - http://cienciahoje.org.br/artigo/placas-fotograficas-do-eclipse-de-sobral/
- ▶ JUNHO/2019 50 anos da conquista da Lua Missão Apolo XI;
  - https://www.nasa.gov/specials/apollo50th/index.html
- 1869 2019 150 anos da Tabela Periódica proposta por Dmitri Mendeleev;
  - https://www.tabelaperiodica.org
  - https://www.iypt2019.pt/



Questão 2) (1 ponto) A Terra gira ao redor do Sol num movimento chamado de translação, com órbita de forma elíptica. Abaixo está o tradicional modelo do planeta Terra montado num suporte e ao lado dele o Sol (desenhado esquematicamente e fora de escala) e os "raios solares".

Pergunta 2a) (0,5 ponto) Desenhe no quadrado à direita o mesmo "globo terrestre", mas supondo que

ele esteja numa posição da órbita separado de 6 meses do "globo" da esquerda.





Pergunta 2b) (0,1 ponto) Desenhe sobre o globo da esquerda o eixo de rotação da Terra (faça uma reta contínua).

2b) - Nota obtida:

**Pergunta 2c) (0,1 ponto)** Desenhe sobre o globo da esquerda uma reta perpendicular ao plano da sua órbita (faça uma reta pontilhada) passando pelo centro do globo.

2c) - Nota obtida: \_\_\_\_\_

Pergunta 2d) (0,1 ponto) Desenhe sobre o globo da esquerda uma seta curva indicando seu sentido de rotação.

2d) - Nota obtida: \_\_\_\_\_

Pergunta 2e) (0,1 ponto) Qual é o ângulo entre as retas contínua e a pontilhada pedidas acima?

Resposta 2e): ..... graus

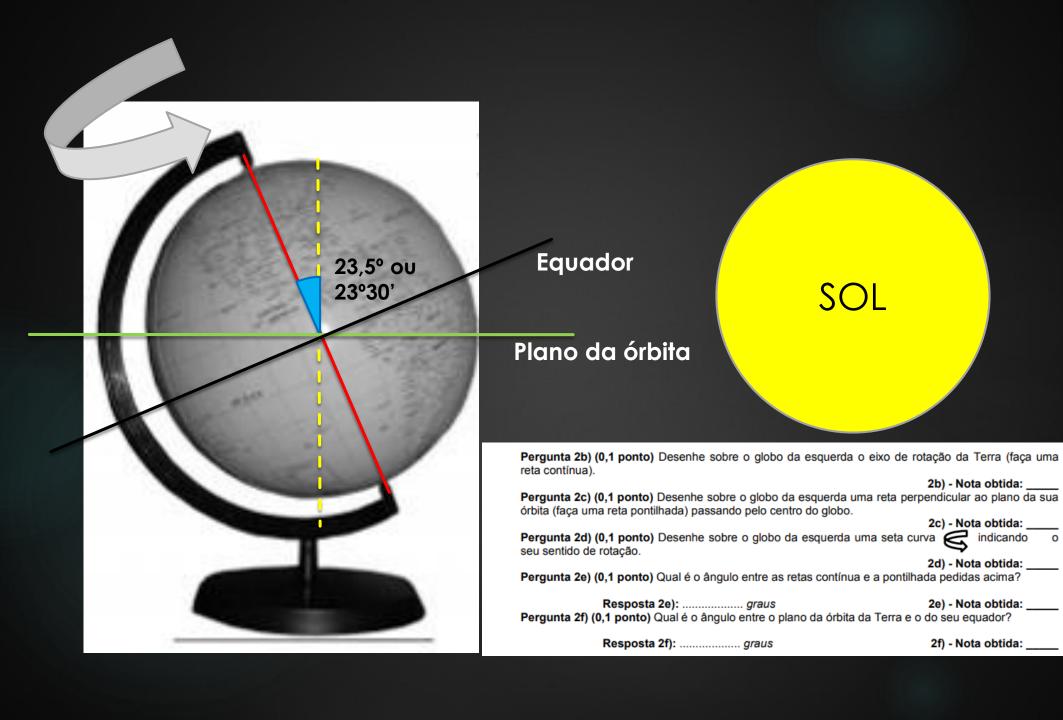
2e) - Nota obtida: \_\_\_\_

Pergunta 2f) (0,1 ponto) Qual é o ângulo entre o plano da órbita da Terra e o do seu equador?

Resposta 2f): ..... graus

2f) - Nota obtida: \_\_\_\_\_

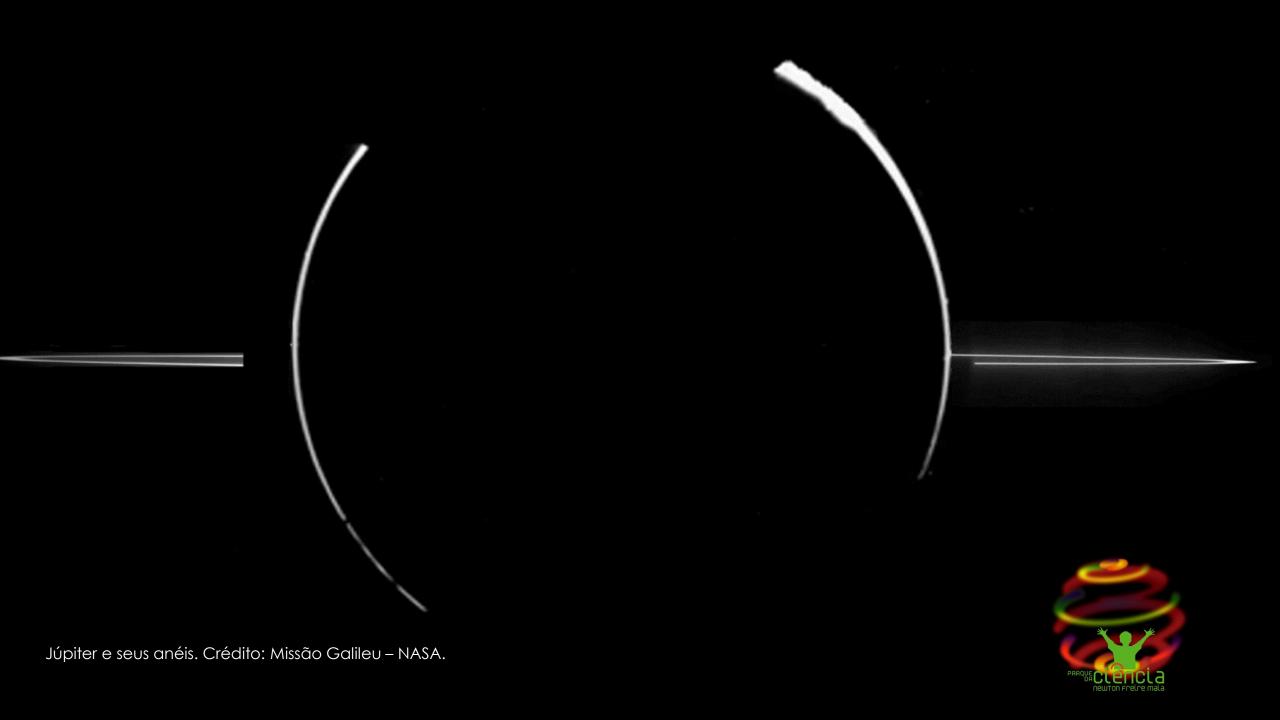


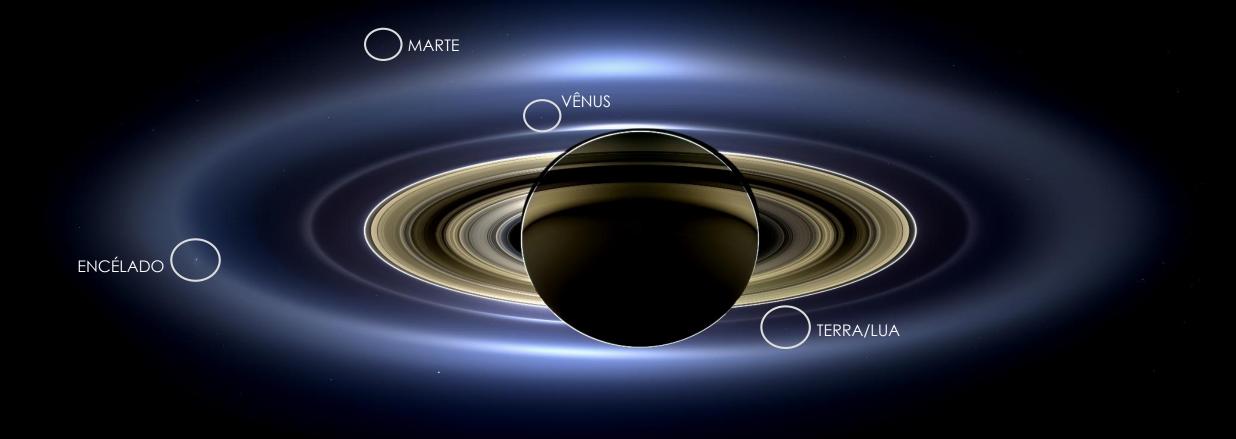


Questão 1) (1 ponto) (0,25 cada acerto) Coloque o nome do planeta, planeta anão ou satélite na frente de cada descrição.

i i	
	Acinzentado. Sem atmosfera. De dia 420 °C, de noite -180 °C. O Segundo mais denso. Há
******	evidências da presença de gelo em crateras profundas nos polos. A velocidade da Terra ao
	redor do Sol é de 107.000 km/h, mas este planeta viaja a 172.400 km/h!
	Rico em hidrogênio e hélio. Atmosfera em constante turbulência, com ventos de mais de
	1.800 km/h. Campo magnético 500 vezes mais intenso que o terrestre. Aneis com
	espessura média de 10 metros. Nos aneis têm corpos de dimensões entre 1 cm e 10 m.
	Descoberto em 1930. Era planeta, agora é planeta anão. Seu ano é de 248 anos terrestres.
	Sua maior lua é Caronte. Fotografado pela sonda "Novos Horizontes" em 2015.
	Sua superfície parece com a da Terra: há dunas, lagos de metano e canais de rios. É a
	maior lua de Saturno, e a segunda maior do Sistema Solar (tem diâmetro 50% maior do
	que o da nossa Lua). Rodeada de espessa bruma. A atmosfera é densa e complexa,
	composta de metano e carbono, semelhante à da Terra primitiva.
	composta de metano e carbono, sememante a da Terra primitiva.



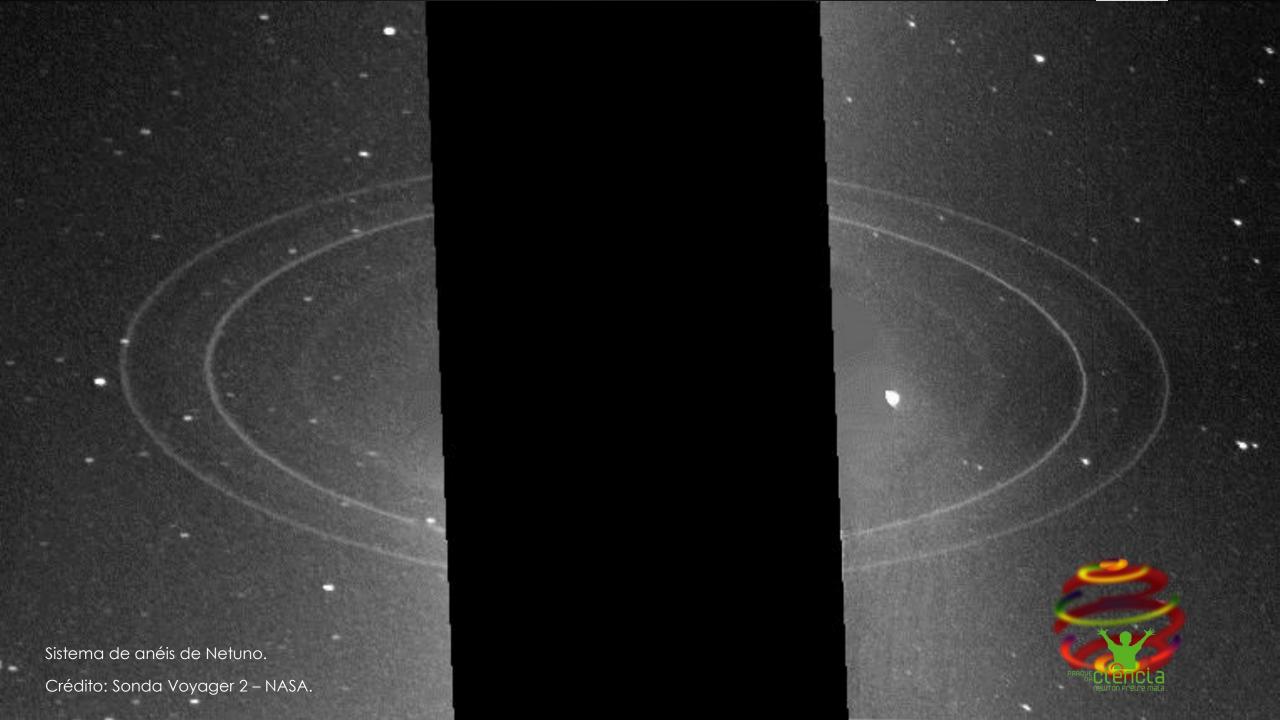




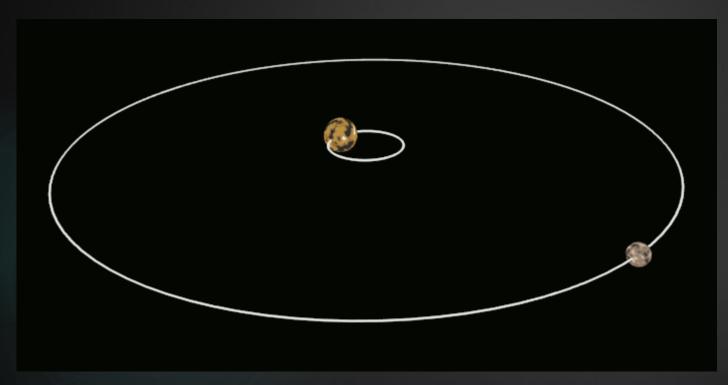








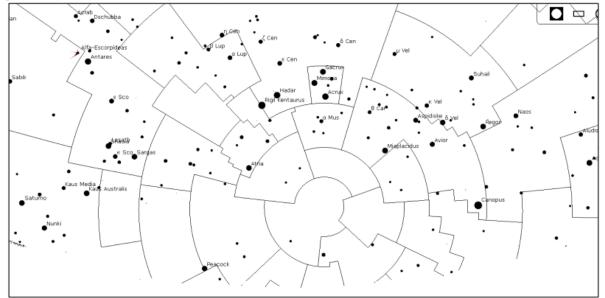
## PLUTÃO - PLANETA ANÃO



- Definição de planeta:
  - ▶ Orbitar o Sol;
  - Equilíbrio Hidrostático (forma aproximadamente esférica);
  - Ser gruitacion mente dominario.



Questão 6) (1 ponto) (0,25 cada acerto) Abaixo tem uma imagem do céu obtida a partir do software gratuito chamado STELLARIUM. Ela mostra a região do céu, próxima do Polo Celeste Sul, em 18/05/18 (dia da prova da 21ª OBA) às 20h38min. Os tamanhos das bolinhas pretas indicam o brilho das estrelas (ou planetas), isto é, bolinha preta grande significa que a estrela (ou planeta) é bem brilhante.



Pergunta 6a) Faça uma seta dupla (⇒) apontando sobre Saturno.

6a) - Nota obtida: \_\_\_

**Pergunta 6b)** Faça uma seta (→) na estrela mais brilhante da constelação do Escorpião, a Alfa do Escorpião, chamada de Antares, uma supergigante vermelha.

6b) - Nota obtida:

Pergunta 6c) O Brasil é dividido em Estados. A esfera celeste é dividida em Constelações, como mostra a figura acima. Pinte de qualquer cor a constelação do Triângulo Austral. Dica: A estrela mais brilhante desta constelação, a Alfa do Triângulo Austral, chama-se Atria, uma gigante laranja.

6c) - Nota obtida: \_\_\_\_\_

**Pergunta 6d)** Trace uma reta cruzando toda a figura acima passando por Gacrux e Acrux e outra passando por Aspidiske e Miaplácidos. A intersecção das retas marca, aproximadamente, o Polo Celeste Sul. Faça um X neste ponto.

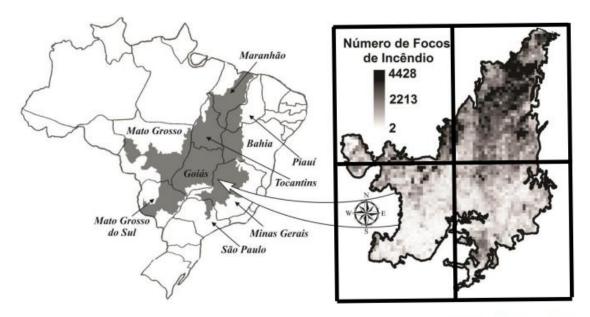
6d) - Nota obtida: \_\_\_\_\_

- Conhecimento básico do céu;
- Programas que podem ajudar:
  - ▶ Stellarium (PC) Livre;
  - Carta Celeste (Android e IOS) –
     Versão gratuita.



Questão 10) (1 ponto) As queimadas vêm destruindo parte do Cerrado brasileiro, para dar lugar a atividades agropecuárias. Imagens obtidas por meio de satélites permitem o monitoramento de focos de incêndio em todo o país. A Figura abaixo à direita é uma ampliação da parte escura do mapa da esquerda, e mostra o número de focos de incêndios ocorridos durante os últimos 10 anos no Cerrado, que se estendem por vários estados brasileiros, conforme mostrado na Figura abaixo à esquerda.

Pergunta 10a) (0,5 ponto) Faça um grande X no quadrante da Figura abaixo, à direita, que contém a região com o maior número de focos de incêndio.



10a) - Nota obtida: \_\_\_\_

Pergunta 10b) (0,5 ponto) Qual Estado brasileiro teve a maior quantidade de queimadas no período mencionado?

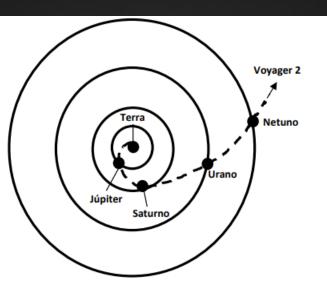
Resposta 10b).....

10b) - Nota obtida: \_\_



Questão 8) (1 ponto) Em 20/08/77, portanto, há mais de 40 anos, foi lançada a espaçonave não tripulada Voyager 1 e em 05/09/77 a Voyager 2, as quais ainda continuam enviando sinais aos cientistas. A Figura ilustra simplificadamente a passagem da Voyager 2 pelos planetas Júpiter, Saturno, Urano e Netuno.

Pergunta 8a) (0,5 pontos) (0,1 cada acerto) As aproximações máximas da Voyager 2 aos planetas ocorreram nas datas abaixo. Escreva o nome do planeta do qual estava próximo a Voyager 2 nas datas indicadas abaixo.



8a) - Nota obtida:

Pergunta 8b) (0,2 pontos) Quantos anos demorou a viagem da Voyager 2 entre Saturno e Netuno?

Resposta 8b).....anos

8b) - Nota obtida:

**Pergunta 8c) (0,3 pontos)** A Voyager 1 está a 21.000.000.000 km da Terra e ainda é possível enviar mensagens a ela, bem como dela receber sinais. Lembrando que velocidade = distância/tempo e considerando que as mensagens viajam à velocidade da luz (300.000 km/s), quantos segundos leva uma mensagem enviada da Terra para chegar à Voyager 1?

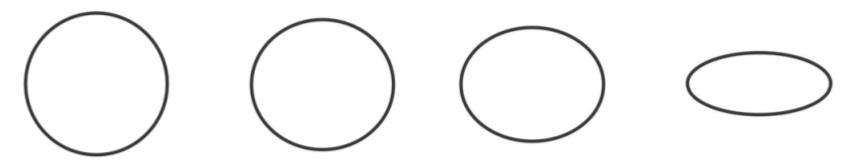
Resposta 8c).....segundos

8c) - Nota obtida: \_\_\_\_



Questão 3) (1 ponto) Você sabe que a Terra gira ao redor do Sol numa órbita elíptica. Chamamos esse movimento de translação. Para dar uma volta completa ao redor do Sol, a Terra leva, aproximadamente, 365,26 dias. Este tempo chamamos de Ano Sideral. Ele é medido em relação às estrelas supostas fixas no infinito e é maior do que o ano Trópico que é de aproximadamente 365,25 dias.

**Pergunta 3a) (0,5 ponto)** Faça um **X** na figura abaixo que melhor representa a órbita da Terra ao redor do Sol. Não há efeito de perspectiva, isto é, você está olhando tudo de "cima".



3a) - Nota obtida:

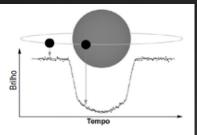
**Pergunta 3b) (0,5 ponto)** Assinale com um **X** o fenômeno responsável pela diferença entre a duração dos anos Trópico e Sideral.

- ( ) A precessão do eixo de Rotação da Terra.
- ( ) A inclinação de 23,5° entre o eixo de rotação da Terra e a perpendicular à eclíptica.
- ( ) Os satélites naturais de Júpiter.
- ) Os milhares de satélites artificiais atualmente em órbita da Terra.

3b) - Nota obtida: \_\_\_\_\_



Questão 5) (1 ponto) Outro método usado para detectar planetas extrassolares é conhecido pelo nome de método de trânsito planetário. Como as estrelas são muito maiores do que os planetas e emitem luz, o brilho da estrela fica ligeiramente reduzido pelo bloqueio que o disco do planeta causa durante o seu trânsito, como ilustra a figura ao lado. Cerca de 75% dos planetas extrassolares descobertos até o momento (cerca de 3.600) o foram por este método. Em fevereiro de 2017 foi anunciada a descoberta, pelo método do trânsito, do sistema planetário extrassolar TRAPPIST-1 com sete planetas, tipo terrestre, ao seu redor, sendo 4 de tamanho



similar à Terra e três deles dentro da chamada zona de habitabilidade. Todos os planetas, incluindo os extrassolares, devem obedecer à terceira lei de Kepler, a qual é dada por:

$$\frac{T^2}{D^3} = \frac{4\pi^2}{G(M+m)} = K$$

onde T é o período do planeta, D sua distância média à estrela, M a massa da estrela, m a massa do planeta,  $\pi \cong 3,14$ ,  $G=6,67 \times 10^{-11} kg^{-1} m^3 s^{-2}$  e K é a constante de Kepler.

Prova do nível 4 20ª OBA – 19/05/2017

Prova do nível 4 (Para alunos de qualquer ano do ensino médio)

TOTAL DE PÁGINAS: 8 Página 3

**Pergunta 5a) (0,5 ponto)** Chamando  $K_s$  para o Sistema Solar e  $K_T$  para o Sistema Trappist-1, calcule a razão entre  $K_S$  e  $K_T$ , ou seja, calcule  $\frac{K_S}{K_T}$ .

**Dados:** O período orbital da Terra (T) é de 360 dias (para simplificar as contas) e sua distância média ao Sol (D) é de 1 UA (Unidade Astronômica). O período orbital do planeta "d" ( $T_d$ ) de Trappist-1 é de 4 dias e sua distância média a Trappist-1 ( $D_d$ ) é de 0,02 UA. Como estrelas têm muito mais massa que planetas, despreze m na Lei de Kepler. Use  $M_S$  para a massa do Sol e  $M_T$  para a massa de Trappist-1. **Resolução 5a):** 

**Pergunta 5b) (0,5 ponto)** Calcule quantas vezes a massa da estrela Trappist-1,  $M_T$ , é menor do que a do Sol,  $M_S$ , isto é, faça  $\frac{M_T}{M_C}$ .

Resolução 5b):



Questão 4) (1 ponto) Em 29 de maio de 1919 houve um famoso eclipse solar total, visível em Sobral, CE. Com ele foi possível obter uma das primeiras comprovações da Teoria da Relatividade Geral. Ao lado temos uma sequência de fotos de um eclipse solar anular, similar ao que ocorreu em fevereiro de 2017 e foi visível como parcial em parte do Brasil.

**Pergunta 4)** Coloque um **X** na única afirmação correta sobre o que ocorre num eclipse do Sol.

- ( ) A Lua está entre o Sol e Terra.
- ( ) A Terra está entre o Sol e a Lua.
- O Sol está passando entre a Terra e a Lua.
- A Terra está passando na frente do Sol.
- Um buraco negro está passando na frente do Sol.

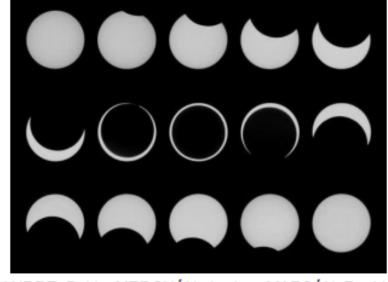


Foto: Associação Astronômica Deneb – Autores: CEREZO, A.; ALEXANDRE, Pablo, MERCHÁN, Jesús e MARSÁN, David.

4) - Nota obtida: \_\_



PARQUE DA CIÊNCIA NEWTON FREIRE MAIA ESTRADA DA GRACIOSA 7400 KIM 20. PARQUE DAS NASCENTES/PINHAIS – PR CEP: 83.327-000

www.parquedaciencia.pr.gov.br

www.Facebook.com/parquedaciencia

Instagram: @parquedaciencia

Twitter: @pcienciapr

Telefone: (41) 3666 - 6156 ou (41) 3675 - 0121

