



Simulado — 2º Intensivo para a OBA Questões

Material elaborado por Gabriel Lucena e Iago Mendes

Questões de Astronomia

1. Questão (1 ponto)

Some a pontuação de cada item verdadeiro:

- 1. Um observador do hemisfério norte e um observador do hemisfério sul observam a mesma fase da Lua, mas com a imagem invertida
- 2. O lado oculto da Lua nunca recebe energia do Sol
- 4. Nós sempre observamos exatamente o mesmo lado da Lua
- 8. A Lua Quarto-Minguante nasce ao meio-dia
- 16. A Lua Quarto-Crescente se põe à meia noite

() 10

() 17

() 18

() 20

2. Questão (1 ponto)

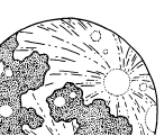
Qual dos seguintes anos **NÃO** é um ano bissexto?

() 1956

() 2000

() 2280

() 2300





3. Questão (1 ponto)

Substitua os nomes dos respectivos astrônomos na ordem correta:

1. O modelo geocêntrico que a Terra se encontra no centro do sistema solar foi proposto por **nome 1**.
2. **nome 2** determinou o raio da Terra com medições na cidade de Alexandria e Syene.
3. **nome 3** propôs o modelo heliocêntrico que o Sol está no centro do sistema solar.
4. **nome 4** desenvolveu um catálogo de observações astronômicas mais preciso da época, apesar de apoiar o modelo geocêntrico.

- () Tycho Brahe - Erastóstenes - Copérnico - Ptolomeu
- () Erastóstenes - Ptolomeu - Copérnico - Tycho Brahe
- () Copérnico - Ptolomeu - Erastóstenes - Tycho Brahe
- () Ptolomeu - Erastóstenes - Copérnico - Tycho Brahe

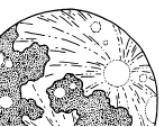
4. Questão (1 ponto)



Some a pontuação para cada um dos itens verdadeiros:

1. A estrela mais brilhante do céu noturno está visível
2. A Grande Nebulosa de Órion está no campo de visão da foto
4. A imagem está completamente no hemisfério sul
8. As estrelas Beteulgeuse e Rigel fazem parte da constelação do Órion
16. A estrela Sírius sempre foi a estrela mais brilhante do céu noturno.

- () 7





- () 11
- () 18
- () 20

5. Questão (1 ponto)

A seguir temos algumas relações, some a pontuação de cada uma das relações verdadeiros:

1. A Terra rotaciona do Oeste para o Leste → Sol nasce no Leste e se põe no Oeste.
2. O Sol está no ponto de Áries → O Sol está saindo do hemisfério sul e entrando no hemisfério norte.
4. A órbita lunar possui é uma elipse → Efeito de libração longitudinal
8. A órbita lunar é inclinada em relação à eclíptica → Efeito de libração latitudinal
16. O movimento de precessão → A estrela polar de cada hemisfério nunca mudam

- () 11
- () 15
- () 20
- () 31

6. Questão (1 ponto)

O Sol tem, aproximadamente, o mesmo tamanho angular da Lua. Sabendo que a distância da Terra ao Sol é 388 vezes maior que a distância da Terra à Lua e o raio da Lua vale 1740 km, qual o tamanho do diâmetro do Sol?

- () 675120 km
- () 337560 km
- () 1350240 km
- () 4050720 km

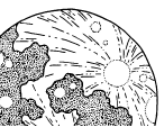
7. Questão (1 ponto)

Um satélite geoestacionário é um satélite que possui período orbital igual ao período de rotação da Terra. Calcule a **altura aproximada** da órbita geoestacionária em relação à superfície da Terra. Utilize a terceira lei de Kepler e os seguintes dados:

$$\begin{aligned}M_{Terra} &= 6 \cdot 10^{24} \text{ kg} \\G &= 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2 \\R_{Terra} &= 6371 \text{ km}\end{aligned}$$

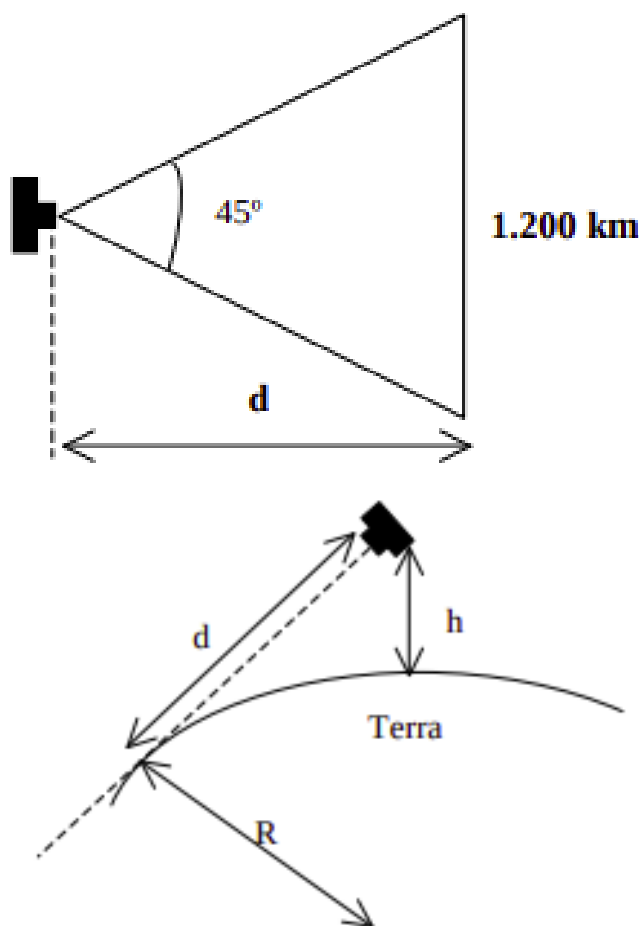
- () 48680 km
- () 42300 km
- () 35900 km
- () 29500 km

Questões de Astronáutica



8. Questão (1 ponto) [OBA 2008 Adaptada]

Uma empresa privada dos EUA está desenvolvendo um avião espacial (SpaceShipTwo) no qual turistas viajarão ao espaço em um vôo suborbital de 15 a 20 minutos. Durante a fase do vôo fora da atmosfera da Terra os turistas conseguirão ver a Terra da mesma forma que os astronautas a vêem em seus vôos orbitais e da Estação Espacial Internacional. Conforme mostrado na imagem ao lado, obtida do espaço, é possível ver claramente a curvatura da Terra (Aparentemente a Terra não é plana!). Analisando a imagem e usando a geometria e trigonometria que você aprendeu na escola é possível estimar a altitude da qual ela foi tirada. Neste caso, o comprimento estimado para o campo de visão horizontal é de 1.200 km.



a) Com o uso da trigonometria podemos determinar outras informações a partir da imagem. Sabendo-se que o ângulo de visão da câmara fotográfica é de 45 graus na horizontal, determine a distância **d** do astronauta que tirou a foto até o horizonte da Terra.

b) A distância **d** de um ponto qualquer acima da superfície da Terra até o horizonte é dada por $d = \sqrt{2Rh + h^2}$, onde **R** é o raio da Terra e **h** a altura onde foi feita a imagem. Determine a altura **h** da órbita de onde foi feita a imagem acima. Use a distância **d** obtida no item anterior. Utilize a calculadora para qualquer cálculo.

() a. 1500 km e b. 300 km

() a. 1200 km e b. 174 km

() a. 1500 km e b. 174 km

() a. 1200 km e b. 300 km



9. Questão (1 ponto) [OBA 2016 Adaptada]

De uma maneira simplificada um satélite de sensoriamento remoto pode ser entendido como uma “máquina fotográfica” que, do espaço, obtém imagens da Terra. A partir dessas imagens é possível monitorar e medir vários fenômenos que ocorrem na superfície terrestre, incluindo queimadas e desmatamento. É importante ressaltar, contudo, que a identificação das queimadas é feita a partir da captação da energia emitida pelo material orgânico em chamas, que ocorre, principalmente na faixa de comprimento de ondas entre $3,7\mu\text{m}$ e $4,1\mu\text{m}$ ($1\mu\text{m} = 10^{-6}\text{ m}$) do espectro eletromagnético, conhecida como termal-média. Sabe-se que quanto maior a temperatura da chama, maior é a emissão de energia. O desmatamento, por sua vez, é identificado a partir da radiação solar refletida em uma faixa de comprimento de onda entre $0,4\mu\text{m}$ e $3,0\mu\text{m}$. Ao se analisar a radiação solar refletida pelos tipos de superfície nos diversos comprimentos de onda da radiação solar observa-se que a água (rios, lagos e mares) reflete menos energia solar quando comparada ao solo sem cobertura vegetal e ao solo com cobertura vegetal. Além disso, o solo exposto e a vegetação refletem diferentemente em todos os comprimentos de onda, o que permite sua diferenciação. Por se tratarem de fenômenos físicos distintos (emissão e reflexão) o satélite precisa possuir mais de uma câmera imageadora para monitorar o desmatamento e as queimadas. De modo similar a uma máquina fotográfica digital, as imagens obtidas pelos sensores de um satélite são transformadas em píxeis. Cada imagem é composta de milhões de píxeis. O pixel é o menor elemento da imagem, ao qual é possível atribuir uma tonalidade, cujo valor numérico varia entre zero e 255. Um pixel com valor zero significa que ele recebeu quase nenhuma radiação proveniente da superfície terrestre, sendo então representado pela cor preta. No outro extremo o valor 255 corresponde à cor branca e indica que o sensor recebeu a máxima quantidade de radiação da superfície terrestre. Entre zero e 255 há 254 tons de cinza do mais claro ao mais escuro. O normal é uma imagem com píxeis de diversas tonalidades de cinza, da mais clara (tendendo ao branco) à mais escura (tendendo ao negro).

A partir dessas informações, some a pontuação em cada uma das seguintes sentenças:

1. A partir de variações de tonalidade de cinza obtidas nas imagens dos satélites, os cientistas identificam regiões de queimadas e de desmatamento
2. A presença de nuvens não atrapalha a detecção de queimadas e de desmatamento.
4. Uma área queimada, depois do fogo extinto, irá refletir mais radiação solar do que antes, quando havia cobertura vegetal, e por isso, será representada por “píxeis” claros
8. Quanto maior a temperatura da área sendo queimada, mais claros serão os píxeis que representam a imagem dessa área.
16. Muitos píxeis de uma imagem de uma câmera satelital, destinada ao monitoramento de queimadas, apresentam valores numéricos próximos de 255. Isso significa a detecção de uma queimada.

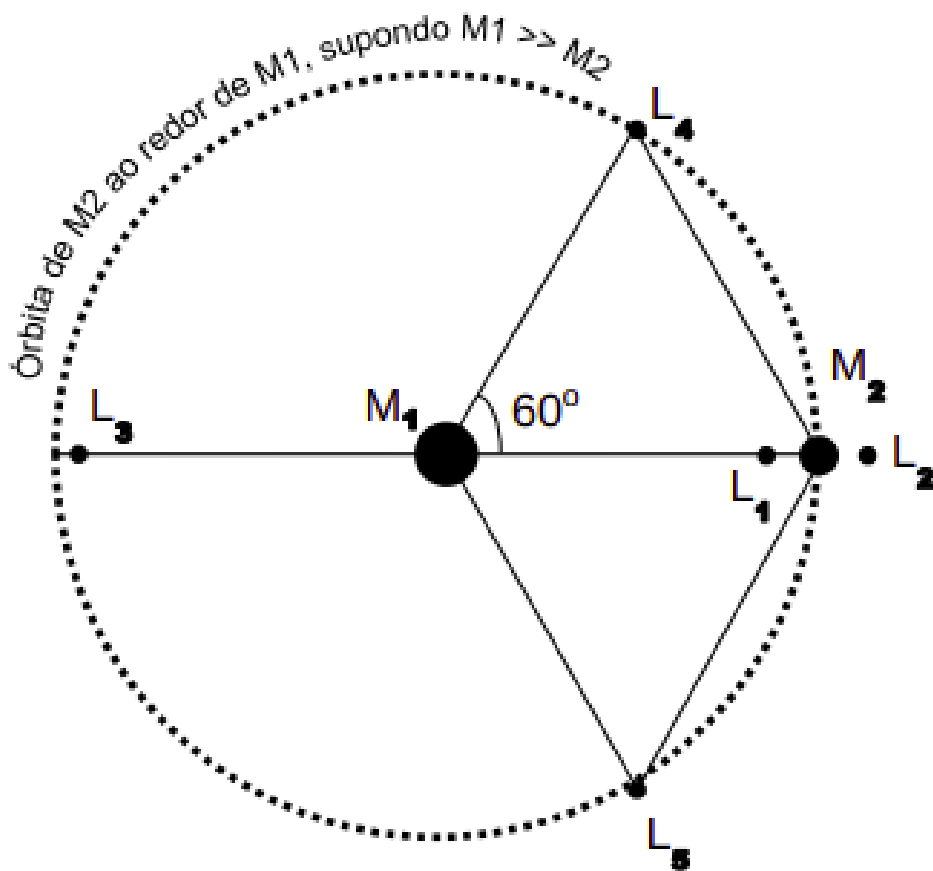
- () 4
- () 9
- () 17
- () 25

10. Questão (1 ponto) [OBA 2018 Adaptada]

Com o desenvolvimento da astronáutica está cada vez mais fácil colocarmos telescópios em órbita. Contudo, alguns, como o SOHO (Solar and Heliospheric Observatory = Ob-



servatório Solar e Heliosférico), precisam girar ao redor do Sol no mesmo período que a Terra e ficar entre o Sol e a Terra, pois precisa observar o Sol 24h/dia. Mas pela terceira lei de Kepler, ou seja, quanto menor a distância ao Sol, menor será o período e viceversa. Logo, não seria possível colocar o SOHO e outros satélites para girarem ao redor do Sol, com o mesmo período da Terra estando num lugar diferente da Terra. Mas o italiano JosephLouis de Lagrange, em 1772, descobriu que há cinco pontos, chamados pontos Lagrangianos, num sistema Terra-Sol, ou Terra-Lua, ou Solplaneta, que são “especiais”. O ponto L1 fica na linha Terra-Sol, entre Terra e Sol e um observatório ali colocado move-se com o mesmo período da Terra, tal com faz o SOHO, o qual nunca é eclipsado pela Lua e recebe sempre a mesma irradiação do Sol. Veja a figura ao lado. O ponto L2 fica depois do cone de sombra (umbra) da Terra, será o local de posicionamento do Telescópio Espacial James Webb e terá período de translação igual ao da Terra. Os pontos L4 e L5 ficam sobre a órbita da Terra e são localizados por um triângulo equilátero com aresta igual à distância Terra-Sol.

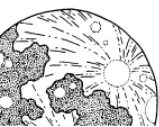


a) Considere que M_1 seja a massa do Sol, M_2 a massa da Terra, R a distância Terra-Sol e r a distância da Terra aos pontos Lagrangianos L_1 e L_2 (são simétricos em relação a M_2). Pode-se demonstrar que r é dado por: $r = \sqrt[3]{\frac{M_1}{3M_2}} R = 1.4784 \cdot 10^8 \text{ km}$. Sabendo que a distância média à Lua é de 384000 km , calcule quantas vezes r está mais distante que a órbita da Lua.

b) Conforme explicado, a vantagem dos pontos L_1 , L_2 e L_3 é que mesmo estando à diferentes distâncias da Terra ao Sol, ainda assim, satélites ali colocados teriam o mesmo período de translação da Terra ao redor do Sol, isto é, 365,25 dias. Qual seria o período de translação de satélites colocados nos pontos Lagrangianos L_4 e L_5 ?

() a) 200 b) Metade do período da Terra

() a) 385 b) Metade do período da Terra





() a) 200 b) O mesmo período da Terra

() a) 385 b) O mesmo período da Terra

Questões Avançadas

11. Questão (1 ponto)

Um fenômeno muito conhecido é o da “laçada de Marte”, em que o planeta Marte subitamente muda sua direção de deslocamento no céu, e quando acompanhado por vários dias parece se locomover formando um laço no céu.

11.1. Pergunta (1 ponto)

Quais planetas, além de Marte, reproduzem o mesmo fenômeno de modo que possamos observá-los em uma noite de céu limpo?

() Mercúrio

() Júpiter

() Urano

() Vênus

() Saturno

() Netuno

12. Questão (1 ponto) [USAAO 2021 adaptada]

O cometa C/2020 F3 (NEOWISE) atingiu o periélio pela última vez em 3 de julho de 2020. O cometa NEOWISE tem um período orbital de ≈ 4.400 anos e sua excentricidade é de 0,99921.

12.1. Pergunta (1 ponto)

Qual é a distância do periélio do cometa NEOWISE, em UA ?

() 0,0123 UA

() 0,212 UA

() 2,69 UA

() 26,8 UA

13. Questão (1 ponto)

Deneb é uma estrela de tipo espectral A2 cuja magnitude aparente na banda V é de 1,25. Certa noite Deneb se divide em 2 novas estrelas com a mesma temperatura da inicial.

Dado:

$\log(2) \approx 0,3$

13.1. Pergunta (1 ponto)

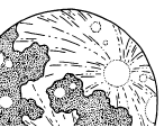
Qual a nova magnitude aparente na banda V do sistema?

() 1,25

() 2,5

() 1,0

() 2,0





14. Questão (1 ponto) [USAAAO 2020 adaptada]

Em abril de 2020, o *Event Horizon Telescope* divulgou a primeira imagem do buraco negro supermassivo da galáxia *M87*. O buraco negro tem um diâmetro de aproximadamente 270 UA e está localizado a uma distância de $16,4 \text{ Mpc}$.

14.1. Pergunta (1 ponto)

No comprimento de onda observado de $1,3 \text{ mm}$, qual é a linha de base mínima aproximada, ou diâmetro efetivo, necessária para a imagem do buraco negro?

☐ $2 \cdot 10^3 \text{ km}$

☐ $2 \cdot 10^4 \text{ km}$

☐ $2 \cdot 10^5 \text{ km}$

☐ $2 \cdot 10^6 \text{ km}$

☐ $2 \cdot 10^7 \text{ km}$

15. Questão (1 ponto) [Seletiva OBA Presencial 2016-17 adaptada]

A paralaxe heliocêntrica de Canopus, segundo os dados do satélite Hipparcos, vale $10,42$ milissegundos de arco (mas).

Dado: magnitude aparente de Canopus = $-0,72$

15.1. Pergunta (0,5 ponto)

Utilize essa informação e o módulo da distância para calcular a magnitude absoluta de Canopus.

☐ $M = -5,63$

☐ $M = -0,72$

☐ $M = -1,44$

☐ $M = -2,82$

15.2. Pergunta (0,5 ponto)

Aproximadamente, quantas vezes ela é mais luminosa do que o Sol?

Dado: magnitude absoluta do Sol = $+4,80$

☐ ≈ 15 mil vezes

☐ ≈ 30 mil vezes

☐ ≈ 5 mil vezes

☐ ≈ 50 mil vezes

