

Lista de Exercícios

A Lua

Roberto Ortiz
Professor Livre-Docente
Escola de Artes, Ciências & Humanidades da USP

- 1-) O apogeu lunar ocorre a uma distância de 406 mil quilômetros e o perigeu à uma distância de 363 mil quilômetros da Terra. Considerando estes dados e sabendo que o diâmetro médio lunar é de 3,474 mil quilômetros, calcule o diâmetro aparente lunar, em radianos, nessas duas situações. Em seguida, converta esses resultados para minutos de arco.
- 2-) Calcule a velocidade orbital média da Lua em torno da Terra, em km/s, utilizando os dados do exercício anterior e o período de revolução sideral da Lua, igual a 27,3 dias.
- 3-) Um observador situado sobre a superfície lunar observa a passagem meridiana de uma estrela em um determinado instante. Depois de quanto tempo este fenômeno voltará a se repetir?
- 4-) Um observador situado sobre a superfície lunar observa a passagem meridiana do Sol, em um determinado instante. Depois de quanto tempo este fenômeno voltará a se repetir?
- 5-) Um observador situado sobre a superfície lunar observa a passagem meridiana da Terra, em um determinado instante. Depois de quanto tempo este fenômeno voltará a se repetir?
- 6-) Quanto tempo dura a fase lunar *Nova*?
- 7-) Quanto dura a fase lunar de *Quarto-Minguante*?
- 8-) Durante quanto tempo a Lua aparece *Crescente*?
- 9-) Por que a *Lua Nova* não é visível no céu?
- 10-) A que horas nasce a *Lua Nova*?
- 11-) A que horas nasce a *Lua Cheia*?
- 12-) Em que direção do céu deve-se procurar a *Lua Quarto-Crescente*?
- 13-) Em que direção (aproximada) do céu deve se encontrar a *Lua Quarto-Crescente*, na hora de ocaso do Sol?
- 14-) Qual é o horário aproximado do ocaso da *Lua Quarto-Crescente*?
- 15-) Qual é o horário aproximado do nascer da *Lua Quarto-Minguante*?
- 16-) Qual é o deslocamento angular diário da Lua no céu, relativamente às estrelas?
- 17-) Hoje observei que a Lua nasceu às 21h. A que horas, aproximadamente, ela nascerá amanhã?

18-) São 20h, hoje a Lua está na fase de Quarto-Crescente e minha janela está voltada para o Leste. Posso ver a Lua daqui?

19-) Suponha que a Lua esteja a uma distância de 384 mil km da Terra, medido de centro-a-centro. O diâmetro lunar é de 3,474 mil km e o diâmetro terrestre é de 12,780 mil km. Considerando estes dados, calcule o diâmetro aparente da Lua em radianos e em minutos de arco em duas situações: **(a)** Lua próxima ao horizonte; **(b)** Lua próxima ao zênite. Constate que seu diâmetro aparente é menor quando ela está próxima ao horizonte.

20-) Determine a data da Páscoa e Carnaval de 2020, sabendo que: (1) a data do equinócio de outono no hemisfério sul é dia 19 de março; (2) as datas de *Lua Cheia* são: 10/01/2020, 09/02/2020, 09/03/2020, 08/04/2020, 07/05/2020, etc.

Respostas dos exercícios

1-) $\theta(\text{apogeu})=3,474/406 = 0,008557 \text{ rad}$; $\theta(\text{perigeu})=3,474/363 = 0,00957 \text{ rad}$. Sabendo-se que $\pi \text{ rad} = 180^\circ$, temos que $1 \text{ rad} = (180/\pi)^\circ = (180/\pi) \times 60' = 3\,437,75'$. Portanto $0,008557 \text{ rad} = 29,4'$ e $0,00957 \text{ rad} = 32,9'$.

2-) Assumindo que a órbita seja uma circunferência de raio $= (d_{\text{apo}}+d_{\text{peri}})/2 = 384,5 \text{ mil km}$. O período de revolução é de $2,36 \times 10^6 \text{ s}$. Logo: $V_{\text{media}} = (2 \pi) \times 384,5 \times 10^3 \text{ km} / 2,36 \times 10^6 \text{ s} = 1,02 \text{ km/s}$.

3-) Depois de 27,3 dias.

4-) Depois de 29 ½ dias.

5-) A Terra não executa passagem meridiana, quando vista da Lua. Ela aparece estática no céu, portanto o fenômeno não ocorre.

6-) Um instante.

7-) Um instante.

8-) Durante 14,7 dias, aproximadamente.

9-) Porque ela é vista na direção do Sol, que cria dificuldades para a sua observação.

10-) A *Lua Nova* nasce conjuntamente com o Sol.

11-) A *Lua Cheia* ocorre quando está em oposição ao Sol, logo ela nasce aproximadamente ao mesmo tempo que o ocaso do Sol.

12-) A uma direção de 90° do Sol, em direção a Leste.

13-) A Lua deverá estar cruzando o *meridiano astronômico local* do observador, próxima à eclíptica.

14-) Aproximadamente à meia-noite.

15-) Aproximadamente à meia-noite.

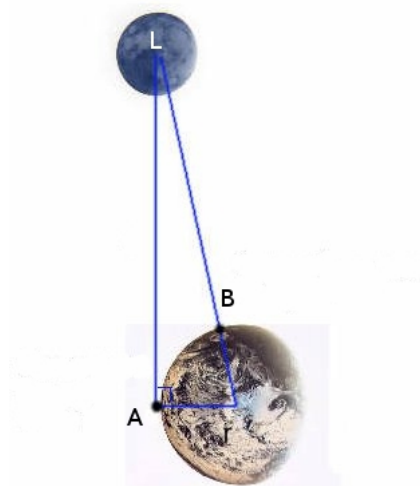
16-) Uma revolução sideral dura 27,3 dias. Logo, a cada dia ela se desloca $360^\circ/27,3 = 13,2^\circ$ com relação às estrelas.

17-) Durante uma lunação, que dura 29 ½ dias, a Lua repete as mesmas fases, logo estará na mesma posição relativa ao Sol e nascerá aproximadamente no mesmo horário após 29 ½ dias. A Lua orbita de Oeste para Leste, logo a cada dia ela nasce mais tarde. O atraso diário será então: $24\text{h}/29,5 \text{ dia} = 0,81\text{h}$ a cada dia ou 49 min/dia. Amanhã ela nascerá às 21h49m.

18-) Não. Veja a resposta do exercício 13. Às 21h já se passaram algumas horas após o ocaso do Sol, logo a Lua está do lado oeste do céu e não é visível da minha janela.

19-) Considere a figura abaixo. Quando o observador está em **A** a Lua aparece próxima ao horizonte; 6 horas depois, quando o observador está em **B**, a Lua aparece próxima ao zênite. A

hipotenusa do triângulo retângulo é a distância Terra-Lua, de centro-a-centro. O cateto menor é o raio da Terra. Logo, utiliza-se o Teorema de Pitágoras para calcular a distância entre A e L, que resulta ser de 383,8 mil km. Vista de A, o diâmetro aparente da Lua é de $\theta = 3,474/383,8 = 0,009052 = 31,11'$. A distância entre B e L é a distância Terra-Lua, menos o raio da Terra, ou seja: $384 - (12,780/2) = 377,6$ mil km. Logo, o diâmetro aparente da Lua, vista de B, é de $\theta = 3,474/377,6 = 0,009200 = 31,63'$. Portanto a Lua aparece cerca de $\frac{1}{2}$ **minuto de arco maior** quando está próxima ao zênite do observador.



20-) Procure a resposta na internet.