

Lista de Exercícios As marés

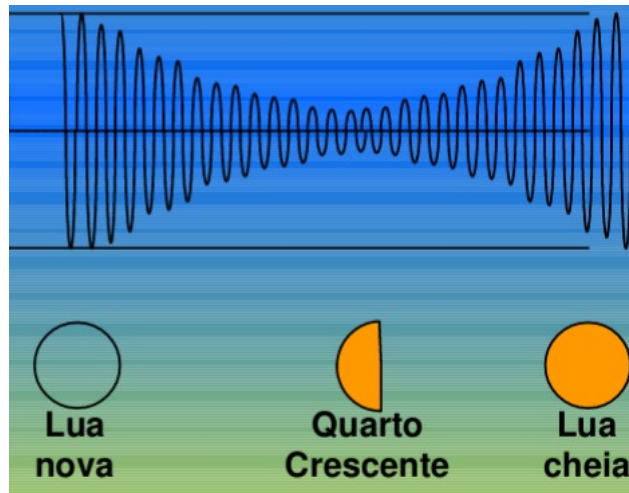
*Roberto Ortiz
Professor Livre-Docente
Escola de Artes, Ciências & Humanidades da USP*

- 1-) Qual é o período das marés? A que período astronômico ele está associado?
- 2-) Suponha que tenha ocorrido uma passagem meridiana da Lua hoje, às 15h10m. Quando ocorrerá a próxima passagem meridiana da Lua?
- 3-) Faça um gráfico ilustrando o nível da maré, desde a Lua Nova até a Lua Cheia.
- 4-) Calcule a aceleração média exercida pela Lua sobre a Terra. Dados: massa da Terra = $6,0 \times 10^{24}$ kg, massa da Lua = $1/81$ x massa da Terra; distância Terra-Lua (de centro a centro) = 384 mil quilômetros; constante da gravitação universal $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$. Escreva seu resultado em notação científica com quatro casas depois da vírgula.
- 5-) Calcule a aceleração exercida pela Lua sobre a Terra em seu ponto mais próximo da Lua. Dados: os do exercício anterior e o diâmetro da Terra = 12,8 mil km. Escreva seu resultado com quatro casas decimais. Quão maior é a aceleração do ponto da Terra mais próximo da Lua, comparada à aceleração média sobre a Terra? Escreva sob a forma de porcentagem.
- 6-) Repita o exercício 4 para a maré causada pelo Sol. Dados: massa do Sol = 2×10^{30} kg, distância Terra-Sol (de centro a centro) = 150 milhões de quilômetros. Escreva seu resultado em notação científica com quatro casas depois da vírgula. Quantas vezes essa aceleração é maior do que a aceleração provocada pela Lua?
- 7-) Repita o exercício anterior, para o ponto da Terra mais próximo do Sol. Quão maior é a aceleração neste ponto, comparada com a aceleração média que o Sol exerce sobre a Terra, que você encontrou no exercício anterior?
- 8-) Defina “Dia Lunar”.
- 9-) Em que época do ano espera-se que ocorram as marés mais intensas?
- 10-) Calcule a força que a Lua exerce sobre 1 litro de água no oceano.

Respostas dos exercícios

- 1-) 12h25m, que é metade do “Dia Lunar”.
- 2-) Após 24h50m, isto é, amanhã, às 16h00.

3-)



4-) $a_m = G M_L/d^2 = 6,67 \times 10^{-11} \times (1/81) \times 6,0 \times 10^{24} / (3,84 \times 10^8)^2 = 3,3507 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$.

5-) $a_{m,p} = G M_L/d^2 = 6,67 \times 10^{-11} \times (1/81) \times 6,0 \times 10^{24} / (3,84 \times 10^8 - 6,4 \times 10^6)^2 = 3,4652 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$.
Esta aceleração é $(3,4652 - 3,3507)/3,3507 = 0,034 = 3,4\%$ maior que a aceleração média.

6-) $a_m = G M_S/d^2 = 6,67 \times 10^{-11} \times (2 \times 10^{30}) / (1,5 \times 10^{11})^2 = 5,9289 \times 10^{-3} \text{ m/s}^2$. Comparada com a aceleração causada pela Lua, temos que a aceleração do Sol é $(5,9289 \times 10^{-3})/(3,3507 \times 10^{-5}) = 177$ vezes mais forte.

7-) $a_{m,p} = G M_S/d^2 = 6,67 \times 10^{-11} \times (2 \times 10^{30}) / (1,5 \times 10^{11} - 6,4 \times 10^6)^2 = 5,9294 \times 10^{-3} \text{ m/s}^2$. Esta aceleração é $(5,9294 - 5,9289)/5,9289 = 0,000084 = 0,008\%$ maior que a aceleração média.

8-) É o período decorrido entre duas passagens meridianas lunares consecutivas. Trata-se de um valor médio, haja vista que a velocidade da Lua varia ao longo de sua órbita.

9-) Quando a Lua Nova ocorre próxima ao perigeu. Sendo a distância da Lua menor, sua força gravitacional torna-se mais intensa. Na prática, o fenômeno ocorre no mês de abril.

10-) $F = m \cdot a = 1 \text{ kg} \times 3,3507 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2 = 3,3507 \times 10^{-5} \text{ N}$.