

Lista de Exercícios

O Sol e os planetas

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

- 1-) Quais são as camadas que compõem a atmosfera solar, de dentro para fora?
- 2-) Qual é a parte mais quente da atmosfera solar? E a mais fria?
- 3-) Por que, quando observamos o Sol por meio de um telescópio, só conseguimos ver sua fotosfera, e as demais camadas (cromosfera, corona, etc.) são invisíveis?
- 4-) Localize em quais camadas do Sol ocorrem os seguintes fenômenos: manchas solares e protuberâncias.
- 5-) O que são as manchas solares? Por que elas aparecem escuras?
- 6-) Há alguma maneira que permita a um observador que não disponha de equipamentos próprios observar a corona?
- 7-) De que maneira pode se averiguar o grau de atividade solar?
- 8-) Quais planetas do Sistema Solar não possuem atmosfera?
- 9-) Cite o componente principal da atmosfera dos planetas do Sistema Solar.
- 10-) Cite o componente principal das nuvens dos planetas do Sistema Solar.
- 11-) Em quais planetas telúricos ocorre o “efeito estufa”?
- 12-) Em quais planetas telúricos há placas tectônicas?
- 13-) Em qual planeta telúrico há mais crateras de impacto? Em qual há menos? Por que alguns planetas possuem mais crateras de impacto que outros?
- 14-) O que são as rochas basálticas, encontradas na superfície dos planetas telúricos?
- 15-) Por que Marte é vermelho?
- 16-) Por que os planetas gasosos possuem anéis, mas os telúricos não os possuem?
- 17-) Por que os planetas gasosos são maiores que os planetas telúricos?
- 18-) Por que os planetas gasosos possuem muitos satélites, enquanto os telúricos possuem poucos?
- 19-) De que são feitos os anéis dos planetas gasosos?

20-) Calcule a densidade média da Terra, em kg/m^3 . Em seguida, transforme esse valor em g/cm^3 e compare com a densidade da água, que é de 1 g/cm^3 . Dados: massa da Terra: $6 \times 10^{24} \text{ kg}$; raio da Terra: 6,4 mil km.

21-) Calcule a gravidade superficial de Marte, utilizando os dados do exercício anterior e sabendo que o raio de Marte é de 53% do raio Terrestre e sua massa é de apenas 11% da terrestre.

22-) Em Europa, satélite de Júpiter distante 670 mil km de Júpiter (em média) possui um oceano líquido, possivelmente composto de água ou hidrocarbonetos, coberto por uma camada de gelo. O líquido não congela porque as intensas marés causadas por Júpiter causam forte movimentação e atrito, gerando calor.

Calcule quantas vezes a força gravitacional de Júpiter sobre Europa é mais intensa do que a força exercida pela Lua sobre a Terra. Dados: massa de Júpiter = 318 x massa da Terra; distância Terra-Lua = 384 mil km (em média); massa da Lua = $1/81$ x massa da Terra; massa de Europa = $1/125$ x massa da Terra.

23-) O que faz com que alguns anéis planetários (Saturno, por exemplo) sejam facilmente visíveis com um pequeno telescópio e outros não sejam visíveis (Júpiter, por exemplo).

24-) Faça um esquema representando as diversas camadas que compõem o interior de Saturno, desde seu centro até o exterior.

25-) Faça um esquema representando as diversas camadas que compõem o interior de Netuno, desde seu centro até o exterior.

Respostas dos exercícios

1-) Fotosfera, Cromosfera, Região de Transição e Corona.

2-) Mais quente: corona; mais fria: fotosfera

3-) Porque além da fotosfera, as demais camadas são muito tênues, rarefeitas e brilham pouco se comparadas à fotosfera.

4-) Manchas solares: fotosfera; protuberâncias: cromosfera.

5-) São formações de baixa temperatura que ocorrem na fotosfera. Elas aparecem escuras porque, sendo mais frias, brilham menos que as regiões circundantes.

6-) Sim, durante um eclipse solar total, durante a fase de totalidade, a corona torna-se visível e pode ser observada a olho nu.

7-) Contando-se o número de manchas.

8-) Somente Mercúrio.

9-) Mercúrio: não tem; Vênus e Marte: CO_2 ; Terra: N_2 ; Júpiter, Saturno, Urano e Netuno: H.

10-) Mercúrio: não tem; Vênus SO₂ ou H₂O; Terra: H₂O; Marte H₂O ou CO₂; Júpiter e Saturno: compostos de amônia; Urano e Netuno: metano.

11-) Vênus, Terra e Marte.

12-) Mercúrio, Terra e Marte.

13-) O planeta com maior número de crateras é Mercúrio, por não possuir atmosfera. A atmosfera dos planetas evita que os meteoros atinjam sua superfície, pois são consumidos pelo calor durante a entrada na atmosfera. Quanto mais densa a atmosfera de um planeta, menor o número de crateras de impacto. Vênus é o planeta que possui menos crateras de impacto em sua superfície, em virtude de possuir a atmosfera mais densa.

14-) Rochas basálticas são formadas por lava derretida, resultado de erupções vulcânicas passadas.

15-) Devido à presença de óxidos de Fe em sua superfície.

16-) Porque os anéis são feitos de gelo e na região mais interna do Sistema Solar o gelo sublima. Por outro lado, na região mais distante do Sol, onde as temperaturas são mais baixas, o gelo permanece intacto.

17-) Porque os planetas telúricos perderam a maior parte de sua massa durante a sua formação, ainda quando o Sistema Solar era jovem. O material volátil vaporizou-se restando apenas os compostos mais pesados, que são minoria na composição do disco protoplanetário.

18-) A massa dos planetas gasosos é maior que a dos planetas telúricos. Como resultado, a gravidade dos planetas gasosos é mais forte que a dos planetas telúricos. A maior gravidade é capaz de reter mais matéria ao redor desses planetas. Parte dessa matéria são os anéis e outra parte são os inúmeros satélites.

19-) Uma mistura de gelo e rocha.

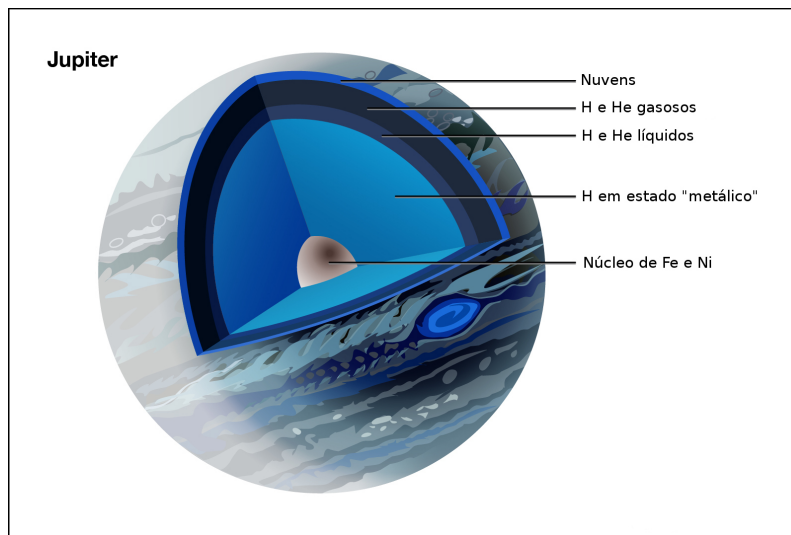
20-) $\rho = M/V = M/((4/3)\pi R^3)$. $\rho = 5,5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 = 5,5 \text{ g/cm}^3$.

21-) $g_M = 3,7 \text{ m/s}^2$. Se tiver dúvidas, procure um bom livro de Física do Ensino Médio. Utilize a mesma expressão para a gravidade da Terra, mas substitua pela massa e raio de Marte.

22-) A força gravitacional entre Júpiter e Europa é proporcional ao produto de suas massas e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre eles, ou seja: $F_{gje} \sim M_j \times M_e / d_{j,e}^2$. No caso da Terra e Lua $F_{gTL} \sim M_T \times M_L / d_{T,L}^2$. Temos portanto que $F_{gjeu} / F_{gTL} = ((318/125)/670^2) / ((1/81)/384^2) = 5,67 \times 10^{-6} / 8,37 \times 10^{-8} = 67,7$. A força gravitacional entre Júpiter e Europa é portanto quase 68 vezes mais intensa do que aquela entre a Terra e a Lua. Note que durante o cálculo não foi necessário transformar as grandezas para o sistema internacional de unidades porque trata-se de uma razão entre forças e as unidades cancelam-se mutuamente.

23-) Sua composição. Anéis refletem a luz solar. Aqueles que são formados por materiais que refletem melhor a luz solar são mais facilmente visíveis (e vice-versa).

24-) É semelhante à de Júpiter, mostrada abaixo.



25-) Abaixo.

