

I Olimpíada Brasileira de Astronomia

Brasil, 22 de agosto de 1998.

Nível 1

GABARITO OFICIAL

Questão 1

- a) (VALOR: 0,2 pts) Quais os planetas do Sistema Solar que têm sistema de anéis?
R: Saturno, Júpiter, Urano e Netuno.
- b) (VALOR: 0,2 pts) Qual a principal vantagem das bases de lançamento de foguetes do Brasil em Alcântara (MA) e na Barreira do Inferno (RN) sobre uma base de lançamento como Cabo Canaveral na Flórida, por exemplo?
R: Economia de combustível por estar mais próxima da linha do equador.
- c) (VALOR: 0,1 pts) Quantos homens já pisaram no solo lunar? R: 12
- d) (VALOR: 0,2 pts) Qual é o efeito da força gravitacional da Lua sobre o movimento de rotação da Terra? R: Atraso na rotação da Terra; no futuro a Terra mostrará a mesma face para a Lua (assim como a Lua já mostra a mesma face para a Terra) e a Lua estará mais distante da Terra do que está hoje.
- e) (VALOR: 0,1 pts) Qual é, atualmente, o planeta mais distante do Sol? R: Netuno
- f) (VALOR: 0,1 pts) Qual o nome da maior elevação encontrada no planeta Marte?
R: Olympus Mons com aproximadamente 26.000m de altura.
- g) (VALOR: 0,1 pts) Qual dos satélites de Júpiter apresenta atividade vulcânica mais intensa? R: Io
- h) (VALOR: 0,1 pts) Qual a estrela mais próxima da Terra? R: Sol
- i) (VALOR: 0,1 pts) Qual a estrela mais próxima do Sol? R: α Centauri
- j) (VALOR: 0,1 pts) Qual o planeta que mais se aproxima da Terra em sua órbita?
R: Vênus
- k) (VALOR: 0,1 pts) Qual o menor planeta do Sistema Solar? R: Plutão
- l) (VALOR: 0,1 pts) Uma estrela azul é mais quente ou mais fria que o Sol?
R: Mais quente
- m) (VALOR: 0,1 pts) Cite uma galáxia (além da Via Láctea), que pode ser vista a olho nu? R: Andrômeda, Pequena Nuvem de Magalhães, Grande Nuvem de Magalhães
- n) (VALOR: 0,1 pts) O que é, na realidade, uma estrela cadente?

R: Um meteoro em queda na atmosfera da Terra. A alta velocidade causa grande atrito entre o meteoro e a atmosfera da Terra, o meteoro pega fogo e na maioria das vezes se desintegra.

o) (VALOR: 0,1 pts) O que você veria se apontasse um telescópio para um buraco negro? R: Nada. O Buraco Negro não emite luz.

p) (VALOR: 0,2 pts) Quais planetas jamais podem ser vistos à meia-noite?

R: Mercúrio e Vênus (planetas internos). Netuno e Plutão poderiam ser vistos com auxílio de instrumentos...

Questão 2

a) (Valor: 0,5 pts) Quanto vale 1 ano-luz em quilômetros?

R: 1 ano = 12 meses = 365 dias = 365 x 24 horas = 365 x 24 x 60 minutos =
= 365 x 24 x 60 x 60 segundos = 365 x 86.400 s

Velocidade da luz = $c = 3 \times 10^5$ km/s

Logo, 1 ano-luz = $(3 \times 10^5 \text{ km/s}) \times (365 \times 86.400 \text{ s}) \Rightarrow$

1 ano-luz $\cong 9,5 \times 10^{12}$ km

b) (Valor: 0,5 pts) O Sol é uma estrela. Estrelas são astros que possuem luz própria. Cite 5 tipos de astros que não possuem luz própria?

R: Meteoros.

Asteróides

Cometas

Satélites Naturais (Luas)

Planetas

Questão 3

a) (Valor: 0,5 pts) Qual é, aproximadamente, a composição química do Sol?

R: Basicamente de Hidrogênio e Hélio, com o primeiro em maior abundância.

Hidrogênio (H) - 75%

Hélio (He) - 23%

Outros – 2%

b) (Valor: 0,5 pts) Em que fase lunar é possível observar um eclipse solar?

R: Um eclipse solar só pode ser observado na lua nova!

Questão 4

a) (Valor: 0,5 pts) Por que a existência de uma atmosfera é biologicamente essencial como condição de vida de um planeta? Cite pelo menos 2 motivos.

R: A atmosfera é importante, por exemplo, como:

Mecanismo regulador de temperatura.

Fonte de elementos químicos para o metabolismo dos seres vivos, através da respiração, sendo o principal elemento o oxigênio.

Proteção contra raios-ultravioleta (no caso específico da Terra e dos seres humanos).

b) (Valor: 0,5 pts) Sabemos que a velocidade de escape da Terra é aproximadamente 11 km/s. Entretanto, quando observamos o lançamento de um foguete, é fácil perceber que sua velocidade nos instantes iniciais é muito inferior a este valor. Por quê?

R: É porque o foguete tem propulsão permanente. A velocidade de escape da Terra ser 11 km/s, significa dizer que qualquer corpo lançado com uma velocidade maior que este valor e sujeito apenas à força de gravidade, consegue escapar do campo gravitacional da Terra, isto é, não volta. Imagine uma pedra sendo lançada a esta velocidade...

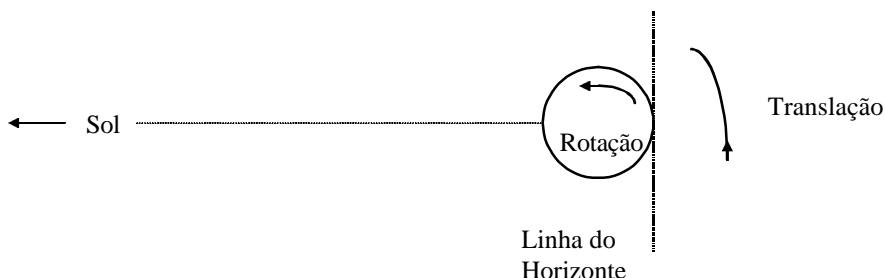
Questão 5

a) (Valor: 0,5 pts) O dia 2 de dezembro é considerado o dia da Astronomia no Brasil por ser o dia do nascimento de Dom Pedro II. O que fez D. Pedro II pela Astronomia brasileira para ser considerado seu patrono?

R: Apesar do Imperial Observatório do Rio de Janeiro (hoje, Observatório Nacional) ter sido criado por Dom Pedro I em 15 de outubro de 1827, foi no Segundo Império que a Astronomia ganhou impulso. Dom Pedro II gostava muito de Astronomia. Além de estudar Matemática, Física e línguas (árabe e hebraico entre outras), D. Pedro II também estudou Astronomia. Em Petrópolis, no Museu Imperial, pode ser vista uma luneta que os historiadores dizem ter sido usada por D. Pedro para cultivar seu hobby. Devido a este estímulo à Astronomia, ele é considerado o patrono da Astronomia no Brasil.

b) (Valor: 0,5 pts) Por que se vêem mais estrelas cadentes depois da meia-noite do que antes da meia-noite?

R: É porque depois da meia-noite, mais da metade do céu visível fica numa região do espaço que está logo à frente do sentido do movimento de translação da Terra.



O fenômeno é análogo ao fato de que uma chuva caindo sem vento, tem mais pingos caindo sobre o vidro dianteiro de um carro em movimento do que no vidro traseiro.

Questão 6

a) (Valor: 0,5 pts) Qual a origem das crateras lunares? Se a área da Terra é maior que a da Lua, por que observa-se na Lua um número muito maior de crateras do que na Terra?

R: As crateras lunares são originadas do impacto de meteoros em sua superfície.

Apesar da Terra ser maior que a Lua, poucas crateras de impacto são encontradas na Terra devido aos efeitos combinados de erosão (chuvas, ventos), atividade vulcânica, atividade tectônica, etc., além do fato da atmosfera da Terra “filtrar” a entrada dos menores meteoros.

Convém ressaltar que as crateras de origem vulcânica existentes na Terra não compensam a diferença.

b) (Valor: 0,5 pts) Por que na passagem da Lua nova para crescente, apesar de termos metade da Lua iluminada para um observador situado na Terra, a luminosidade observada na prática é bem menos do que a da metade de uma Lua Cheia, como se poderia esperar?

R: É porque para grande parte da Lua iluminada que observamos a incidência de luz solar não é normal (perpendicular) à sua superfície. As sombras de crateras e montanhas são as responsáveis por esta diferença.

Questão 7

a) (Valor: 0,5 pts) Vista da Terra, a Lua demora pouco mais de 2 minutos para se pôr em baixas latitudes (tempo que demora para encostar no horizonte e desaparecer por completo). Quanto tempo demora a Terra para se pôr, vista da Lua?

R: A Terra não se põe, vista da Lua! A Lua tem sempre a mesma face voltada para a Terra.

b) (Valor: 0,5 pts) Urano tem um eixo de rotação extremamente inclinado, o que lhe confere estações do ano com durações muito longas (o inverno e o verão duram 42 anos cada!). Por que, mesmo assim, a diferença entre as temperaturas de inverno e verão em Urano é tão baixa, não ultrapassando 4 graus Celsius?

R: A diferença é baixa porque apesar de inverno e verão serem muito longos, Urano está muito distante do Sol (mais distante que a Terra), recebendo pouco calor. Quase não faz diferença ser inverno ou verão a esta distância.

Questão 8

a) (Valor: 1,0 pts) Quando um brasileiro vê um eclipse total do Sol, o que vê um habitante do Canadá?

R: Apenas o Sol (não vê o eclipse, nem a Lua, por esta estar muito próxima ao Sol).
O que vê um habitante do Japão?

R: Uma noite sem lua.

Quando um brasileiro vê um eclipse total da Lua, o que vê um habitante do Canadá?

R: Vê também um eclipse total da Lua.

O que vê um habitante do Japão?

O Sol (não vê a Lua).

b) (Valor 1,0 pts) O Selo Nacional, cujo círculo interno é igual ao da Bandeira Nacional, representa o céu do Rio de Janeiro, às 8h 30m (~12h siderais), do dia 15 de novembro de 1889 (Proclamação da República). Tal consta na Lei 5443, de 28/5/1968, referente ao decreto nº4, de 19/11/1889. No que difere o céu deste dia para:

a) o céu do Rio de Janeiro, às 8h 30m, no dia 15 de novembro de 1998?

R: Desconsiderando o movimento próprio das estrelas e admitindo que em 109 anos a Terra fez 109 translações completas em torno do Sol, a diferença é somente a posição dos planetas e da Lua.

b) o céu do Rio de Janeiro 1 hora depois na mesma data?

R: Em uma hora o céu terá girado pouco mais do que 15° para oeste .

c) o céu de São Luiz (longitude aproximada da do Rio) na mesma data e horário

R: Os corpos celestes estarão deslocados para o Sul; o deslocamento em graus é igual à diferença entre as latitudes de São Luiz e do Rio de Janeiro.

d) o céu de Helsinque na Finlândia, às 8h 30m (hora de Helsinque), na mesma data?

R: O céu de Helsinque terá apenas uma parte das constelações visíveis em comum com o céu do Rio de Janeiro, pelas diferenças de longitude e de latitude em jogo.

e) o céu de um vilarejo na cordilheira dos Andes, com a mesma latitude do Rio de Janeiro, na mesma data e também às 8h 30m (horário do Rio de Janeiro)?

R: Os corpos celestes estarão deslocados para leste; o deslocamento em graus é igual à diferença das longitudes entre o Rio de Janeiro e o vilarejo.

f) O que mais você sabe sobre as estrelas e constelações no Selo Nacional?

O Selo Nacional mostra constelações típicas do hemisfério sul, como o Cruzeiro do Sul (Crux). As estrelas das constelações representam os estados brasileiros.