

Veja o gabarito em nossa home page www.oba.org.br ou aguarde o(a) prof(a) mostrá-lo. Converse com os participantes da OBA na comunidade do **ORKUT: Olimpíada de Astronomia – OBA**

Nota de Astronomia: _____
Nota de Astronáutica: _____

Nota de Energia: _____

Nota Final: _____
Visto do(a) Prof(a): _____

Observação: A Nota Final é a soma das notas de Astronomia, de Astronáutica e de Energia

Dados do(a) aluno(a) (use somente letras de fôrma):

Nome completo:..... Sexo:.....
Endereço: n^o.....
Bairro:..... CEP: _____ - _____ Cidade: Estado: ____
Tel (____) _____ - _____ E-mail: Data de Nascimento ____/____/____
Série que está cursando: Quantas vezes você já participou da OBA?

Dados da escola onde o(a) aluno(a) estuda:

Nome da escola:.....
Endereço: n^o.....
Bairro:..... CEP: _____ - _____ Cidade: Estado: ____
Tel (____) _____ - _____ Fax (____) _____ - _____ E-mail:

Nome completo do(a) professor(a) representante da Escola junto à OBA:

Data e horário da prova: O horário fica a critério da escola, desde que seja no dia **15/05/2009**.

Duração máxima desta prova: **3 horas**.

Esta prova só pode ser realizada por alunos da 5^a à 8^a série do ensino fundamental das escolas nas quais o ensino fundamental é de 8 anos e alunos do 6^o ao 9^o ano nas escolas que já têm ensino fundamental com 9 anos.

Caro participante Olímpico,

*Este é o **Ano Internacional da Astronomia** e é comemorado no mundo todo. Nós aqui da OBA não poderíamos deixar de comemorar também. Comemoramos o “aniversário” de 400 anos do primeiro uso de uma luneta astronômica para este fim. Além disso, comemoramos, também, os 40 anos do primeiro pouso de um ser humano na Lua! Em 2009 também comemoramos os 90 anos de um famoso eclipse total do Sol, observado em Sobral, no Ceará, a partir do qual se comprovou a famosa Teoria da Relatividade de Einstein. E, claro, neste ano, assim como em todos os anos, você e sua família comemoram o seu aniversário. Parabéns! E parabéns por estar na OBA. OBA!!!!!!*

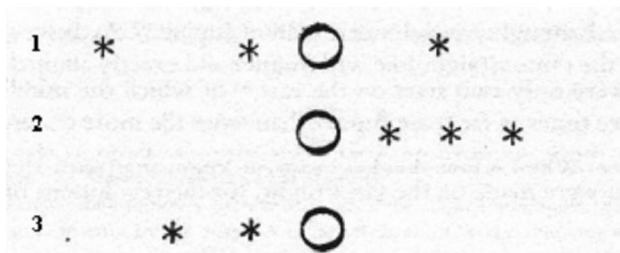
FELIZ ANO INTERNACIONAL DA ASTRONOMIA PARA VOCÊ!

Questão 3) (1 ponto) Hoje, todos sabemos que nem o Sol é o centro do Universo. Ele é apenas o centro do sistema solar. Mas, até por volta de 1610, quase todo mundo acreditava que a Terra estava parada e que tudo girava ao seu redor.

Pergunta 3a) (0,5 ponto) Se vivesse naquela época, talvez até você acreditasse que a Terra estava parada. **Escreva uma evidência que nos faz pensar que a Terra está parada.**

Resposta 3a) : Não sentimos a Terra girar. Vemos tudo girar ao nosso redor, etc **3a) - Nota obtida:** _____

Pergunta 3b) (0,5 ponto) Depois de ver as fases de Vênus, as manchas solares, as crateras e montanhas lunares, Galileu apontou sua luneta para Júpiter, e para seu espanto, viu quatro luas girando ao seu redor. A conclusão dele foi que, se as luas de Júpiter podiam girar ao redor de Júpiter, então a Terra também poderia girar ao redor do Sol. Ao lado temos um desenho de Galileu, no qual se mostra a posição de três luas (os asteriscos) de Júpiter (disco) em três diferentes datas (1, 2, 3). **Na terceira data (linha 3) ele só viu duas luas. Onde estava a terceira lua para que ela não fosse vista?**



Resposta 3b) : Atrás ou na frente de Júpiter. Aceita-se qualquer uma delas. **3b) - Nota obtida:** _____

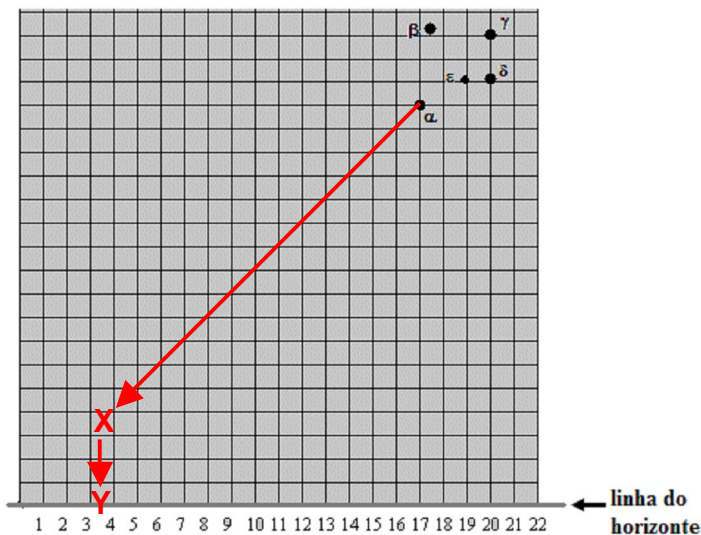


Questão 4) (1 ponto) Enviamos para a sua escola um “Relógio Estelar”. Talvez seu professor o tenha mostrado para você. Ele funciona usando a constelação do Cruzeiro do Sul. Esta constelação é formada por cinco estrelas principais: Estrela de Magalhães (α), Mimosa (β), Rubídea (γ), Pálida (δ) e a Intrometida (ϵ). Veja a figura ao lado. Observação: Pólo celeste é o ponto onde o eixo de rotação da Terra “fura” a esfera celeste.

Pergunta 4a) (0,5 ponto) Utilizando a figura ao lado, **encontre o PÓLO CELESTE SUL**. Para tanto, basta fazer um prolongamento de 4,5 vezes do comprimento imaginário do “braço maior” da cruz, no sentido da estrela Rubídea (γ) para a Estrela de Magalhães (α). Faça um **X** no local encontrado.

4a) - Nota obtida: _____

Pergunta 4b) (0,5 ponto) **Encontre também o PONTO CARDEAL SUL**. Para tanto basta traçar um segmento de reta perpendicular ao horizonte, unindo o Pólo Celeste Sul à linha do horizonte. Coloque um **Y** no local.

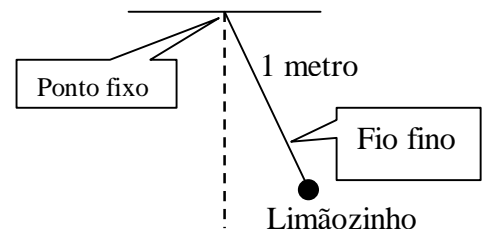


4b) - Nota obtida: _____



Questão 5) (1 ponto) Numa das atividades que propusemos este ano para seu professor fazer com você, pedíamos para determinar quantas vezes a Terra tem mais massa do que a Lua. Esta experiência consistia em pendurar um limão (ou qualquer outra coisa) na ponta de um fio de 1 metro de comprimento, prender a outra ponta num ponto fixo e colocar o limão para balançar. Depois era só medir o tempo de 10 balançadas completas, colocar numa equação matemática que demos,

fazer as contas e com isso você descobriria quantas vezes a Terra tem mais massa do que a Lua. Era um grande desafio, mas não era difícil.



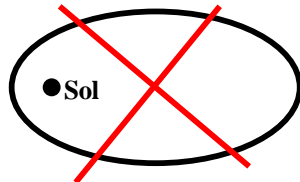
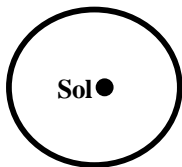
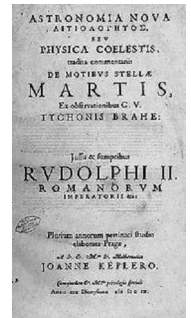
Pergunta 5a) (0,5 ponto) Suponha que você tenha feito a atividade prática acima mencionada e determinou que o tempo para 10 balançadas completas do limão foi de $t = 20$ segundos. Coloque este dado na equação abaixo e encontre quantas vezes a Terra tem mais massa do que a Lua, ou seja, calcule o valor de N . (N não tem unidade.) Faça aqui suas contas. Se precisar de mais papel peça para seu(sua) professor(a) e anexe na prova.

$$N = 32.700 / (t^2) = 32.700 / (20 \cdot 20) = 32.700 / 400 = 327/4$$

$N = 81,7$ mas também podemos aceitar $N = 81$. Veja observação no final desta prova.

Resposta 5a): $N = 81,7$ ou seja, a Terra tem 81,7 vezes mais massa do que a Lua. **5a) - Nota obtida:** _____

Pergunta 5b) (0,5 ponto) Para que você não pense que Galileu fez uma revolução sozinho na Astronomia vamos falar também de Kepler. Na imagem ao lado está a capa do livro **Astronomia Nova** de Johannes Kepler, publicado há 400 anos, ou seja em 1609, um ano antes do livro do Galileu. Neste livro Kepler comprovava que os planetas giram ao redor do Sol em elipses estando o Sol num dos focos. Abaixo tem duas elipses. Coloque um **X** sobre aquela que **não pode** representar a órbita da Terra.

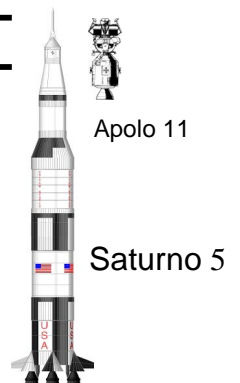


5b)-Nota obtida: _____

Obs. A órbita da Terra é de baixíssima excentricidade. Veja www.sbfisica.org.br/fne/Vol4/Num2/v4n2a06.pdf

Aqui começam as questões de Astronáutica.

Questão 6) (1 ponto) Em 2009, Ano Internacional da Astronomia, também comemoramos os 40 anos que o homem chegou à Lua. Para chegar lá foi usado um grande foguete chamado **Saturno 5**, que em sua ponta, dentro dele, claro, levava uma nave chamada **Apolo 11**. Veja a figura ao lado. Na Apolo 11 estavam os três astronautas. Os 384.000 km que separam a Terra da Lua foram percorridos em três dias e meio. Para isso, foram consumidos quase **2.700.000 kg** de combustível! No lançamento, o foguete Saturno 5 possuía 111 metros de altura e **3.000.000 kg** de massa, incluindo o combustível, claro.



Pergunta 6a) (0,5 ponto) Um carro possui cerca de **800 kg** de massa, já incluídos os **40 kg** de combustível. Com facilidade o carro transporta **5** passageiros de **80 kg** cada. Considerando-se que **cada um dos 3 astronautas tinha 80 kg**, preencha os três espaços em branco da última linha da tabela abaixo (Dica: Releia o enunciado da questão). (**0,1 ponto cada item correto, mas se acertar os três, então ganha 0,5 ponto**)

Registre aqui seus cálculos. Se precisar de mais papel peça para seu(sua) professor(a) e anexe na prova.

6a) – Nota obtida: _____

Veículo	Massa do veículo com combustível (kg)	Massa de combustível (kg)	Massa total dos passageiros (kg)
Carro	800	40	400
Foguete Saturno 5	3.000.000	2.700.000	240

Pergunta 6b) (0,25 ponto cada resposta) Se você dividir a massa do carro pela massa de seu combustível (800/40) vai perceber que o carro tem 20 vezes mais massa do que a massa do combustível. Se dividir a massa do carro pela massa total dos passageiros (800/400) vai perceber que o carro tem o dobro da massa dos passageiros. Estes valores já estão na primeira linha da tabela abaixo. Faça as contas para o foguete, isto é, descubra quantas vezes a massa do foguete, com combustível, é maior do que a massa do seu combustível. Depois descubra quantas vezes a massa do foguete, com combustível, é maior do que a massa total dos astronautas a bordo. Coloque seus resultados na última linha da tabela abaixo. Registre aqui seus cálculos.

Se precisar de mais papel peça para seu(sua) professor(a) e anexe na prova.!

$3000.000 / 2.700.000 = 30 / 27 = 1,1$ e $3000.000 / 240 = 12.500$

6b) – Nota obtida: _____

Veículo	Massa do veículo com combustível / (massa do combustível)	Massa do veículo com Combustível / (massa dos passageiros)
Carro	20	2
Foguete Saturno 5	1,1	12.500



Questão 7) (1 ponto) Ao chegar à Lua, a espaçonave **Apolo 11** separou-se em duas. Uma parte, com dois astronautas, pousou na Lua no dia 20 de julho, onde eles permaneceram por 21 horas. Enquanto isso, o terceiro astronauta permaneceu, na outra parte da nave, em órbita da Lua. Terminada a missão, os três astronautas reuniram-se e voltaram para a Terra em uma única nave, chamada módulo de comando, que pousou com segurança no Oceano Pacífico. Os dois astronautas que desceram na Lua tiraram fotografias, instalaram equipamentos científicos, fincaram uma bandeira e recolheram amostras de rochas da superfície lunar. A força da gravidade na Lua é seis vezes menor que a da Terra. Isto significa que os corpos serão atraídos pela superfície lunar com uma força seis vezes menor.

Pergunta 7a) (0,5 ponto) Para andar na Lua os astronautas tiveram que vestir roupas muito pesadas para se protegerem do calor e do frio excessivos, bem como da inexistência de ar. Para utilizar essas roupas, eles treinaram muito aqui na Terra. Considerando a diferença entre a gravidade da Terra e da Lua, em que momento você acha que eles conseguiam se movimentar com mais facilidade e rapidez: durante os treinos na Terra ou durante a missão na Lua?

Resposta 7a): *Durante a missão na Lua.* **7a) – Nota obtida:** _____

Pergunta 7b) (0,5 ponto) Quando os astronautas chegaram na Lua perceberam que pareciam bem mais leves, pois podiam dar grandes saltos, apesar da pesada roupa que usavam. Como eles não emagreceram durante a viagem, explique o que aconteceu!

Resposta 7b): *Isto se explica pela menor força gravitacional da Lua sobre eles, ou de outra forma porque a Lua é menor do que a Terra, ou ainda por que o peso deles diminuiu, ou qualquer outra redação, mas que de certa forma seja sinônima destas.* **7b) – Nota obtida:** _____



Questão 8) (1 ponto) Escala é a proporção entre o tamanho representado de um objeto e o tamanho real do mesmo. Conhecendo a escala é possível medir distâncias e calcular áreas como, por exemplo, áreas desmatadas. Desde 1989 o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), por meio do projeto de monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite, calcula as áreas desmatadas anualmente na Amazônia Legal. Para isto são analisadas imagens dos satélites Landsat (americano) e CBERS (desenvolvido em conjunto pelo Brasil e China). As áreas desmatadas são identificadas nas imagens de satélites por suas cores e formas. Grande parte dessas áreas têm formas geométricas bem definidas.

Pergunta 8a) (0,5 ponto) Calcule a área real (no terreno) de um desmatamento, representado por um quadrado com 5 cm de lado em uma imagem, cuja escala é de 1:100.000. Dica: Utilizando a fórmula para calcular a área do quadrado (área = lado x lado) obtenha a área da imagem: 5 cm x 5 cm = 25 cm². Para obtenção da área real desmatada, lembre-se que cada centímetro da imagem nessa escala corresponde a 100.000 cm (ou a 1.000 m, ou a 1 km) de tamanho real. A resposta deve ser dada em km². Registre aqui seus cálculos.

Cálculos: Como no enunciado é explicado que cada 1 cm na imagem representa 1 km, então, 25 cm² na imagem representa 25 km² do desmatamento.

Resposta 8a):. 25 km²

8a) – Nota obtida: _____

Pergunta 8b) (0,5 ponto) Nem todo foguete é grande como o **Saturno 5**. Alguns são bem pequenos e não levam astronautas. Eles sobem e descem rapidamente, exatamente como faz o foguetinho feito de canudinho de refrigerante ou o de garrafa PET. Pinte, de qualquer cor, as “carinhas” debaixo da figura que melhor representa o caminho que o foguetinho faz quando lançado.

8b) - Nota obtida: _____



Aqui começam as questões de Energia.

Questão 9) (1 ponto) Quando não chove por muito tempo diminui a água dos reservatórios das usinas hidrelétricas e isso pode ocasionar falta de energia elétrica. Ou seja, quando temos muita água nos reservatórios quer dizer que temos como gerar muita energia elétrica. A energia elétrica é produzida no momento em que precisamos dela, ou seja, se acendo uma lâmpada em casa a usina deve produzir a energia para acender a lâmpada naquele momento e enquanto ela estiver acesa.

Pergunta 9) (1 ponto) Quando você liga o ventilador ou qualquer outro aparelho eletrodoméstico em sua casa, onde estava armazenada a energia elétrica que o aparelho está usando? **Coloque um X na frente da única alternativa correta)**

- () Ela estava armazenada na tomada e nas instalações elétricas de toda a casa.
- () Ela estava armazenada no medidor de energia e na rede elétrica da rua.
- Ela foi gerada no momento em que o ventilador foi ligado, logo não estava armazenada.
- () Ela estava armazenada na tomada.

9) - Nota obtida: _____



Questão 10) (1 ponto) (0,20 cada item) Cada um de nós deve evitar o desperdício de energia e de água, claro! Escreva “Está certo” ou “Está errado” na frente de cada frase:

- Está certo** . . . abrir a janela ou cortina para aproveitar a luz solar e apagar a lâmpada.
- Está errado** . . deixar a televisão ligada quando não tem ninguém assistindo.
- Está certo** . . .apagar a lâmpada quando não tem ninguém no ambiente.
- Está errado** . .colocar alimentos quentes dentro da geladeira.
- Está errado** . . demorar no banho.

10) - Nota obtida: _____

Observação referente à equação 5a): **Obs. A fórmula usada pode ser obtida combinando a equação do período (T) de um pêndulo simples $T = 2\pi\sqrt{L/g}$, $g = GM_{Terra} / R_{Terra}^2$ e trocando T por t / 10. Depois é só dividir tudo pela massa da Lua, a qual foi usada como unidade para que alunos do ensino fundamental não tivessem que usar potências de 10 na resposta final. O tempo t para as dez oscilações é próximo de 20 segundos. A constante tem unidade de s², claro.**