

**MANUAL DE INSTRUÇÕES SOBRE APLICAÇÃO DAS
PROVAS DA 22ª OBA DE 2019**

**MANUAL DE INSTRUÇÕES SOBRE LANÇAMENTOS DE
NOMES E NOTAS DE ALUNOS PARTICIPANTES
DA 22ª OBA DE 2019**



**OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE
ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA**

**MANUAL DE INSTRUÇÕES SOBRE LANÇAMENTOS DE
NOMES E ALCANCES OBTIDOS PELOS ALUNOS
PARTICIPANTES DA 13ª MOBFOG**





OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA
Prof. Dr. JOÃO BATISTA GARCIA CANALLE - Coordenador Nacional
Instituto de Física – Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Rua São Francisco Xavier, 524/3023-D, Maracanã.
20550-900 Rio de Janeiro – RJ, Tel./fax: (21) 2334-0082
(21) 4104-4047, (21) 2254-1139, Cel.(21)98272-3810
E-mail: oba.secretaria@gmail.com, joocanalle@gmail.com
Site: www.oba.org.br



Rio de Janeiro, 15 de abril de 2019

Ao(À) Professor(a) Representante da Escola junto à Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica:

**Ref. Provas da 22ª OBA e demais instruções.
Atenção: Leitura altamente recomendada.**

Prezado(a) professor(a),

Sabemos que você é muito ocupado e que, mesmo assim, decidiu dar uma oportunidade aos seus alunos para participarem da 22ª OBA e/ou da 13ª Mostra Brasileira de Foguetes (13ª MOBFOG), pelo que muito agradecemos. Apesar de seu pouco tempo recomendamos a atenta e completa leitura das instruções abaixo.

- 1. CONTEÚDO DESTA CARTA.** Nesta carta damos todas as informações sobre:
 - 1) Aplicação das provas,
 - 2) Preenchimento do cabeçalho da prova,
 - 3) Lançamento dos nomes dos alunos na planilha de papel ou eletrônica,
 - 4) Lançamento dos nomes dos professores colaboradores, nome do diretor e professor representante na planilha de papel ou eletrônica,
 - 5) Lançamento dos nomes dos alunos participantes da Mostra Brasileira de Foguetes (MOBFOG),
 - 6) Lançamento dos nomes dos professores colaboradores na Mostra Brasileira de Foguetes (se a escola participou dela, claro),
 - 7) Datas-limites para postagens das provas e lançamento das notas e alcances dos foguetes, por regiões do país etc.
- 2. C.N.P.J. DA ESCOLA - OBRIGATÓRIO.** Infelizmente muitas escolas já cadastradas na OBA preenchem novas fichas de cadastro todo ano, apesar das informações que enviamos para que não façam isso. Temos, então, um enorme problema de cadastros duplicados, que gera grandes transtornos e despesas adicionais inúteis. Para evitar a duplicidade de cadastros solicitamos que cada escola participante lance na ficha de cadastro contida em nosso site, o seu número do CADASTRO NACIONAL DE PESSOA JURÍDICA, conhecido pela sigla C.N.P.J. Quase toda escola tem este número. Com seu código da escola (número da escola em nosso banco de dados) e a sua senha, você deve acessar a extranet da OBA, www.oba.org.br/extranet, e ir à sua ficha de cadastro para lançar o C.N.P.J. da sua escola e clicar a tecla “processar alteração”. Sem este número preenchido o sistema não vai aceitar o lançamento dos nomes e notas dos alunos, exceto se você ligar para nossa secretaria e abrirmos no sistema uma autorização temporária para você fazer isso. Se sua Escola já preencheu o C.N.P.J., favor desconsiderar este aviso e ficamos muito gratos pela atenção.
- 3. C.P.F. DO PROFESSOR REPRESENTANTE - OBRIGATÓRIO.** Com seu código da escola (número da escola em nosso banco de dados) e a sua senha de professor representante da OBA/MOBFOG, você deve acessar a extranet da OBA, www.oba.org.br/extranet, e ir à ficha de cadastro para lançar o seu C.P.F. e clicar a tecla “processar alteração”. Sem este número preenchido o sistema não vai aceitar o lançamento dos nomes e notas dos alunos, exceto se você ligar para nossa secretaria e abrirmos no sistema uma autorização temporária para você fazer isso. Se você já preencheu o seu C.P.F., favor desconsiderar este aviso e ficamos muito gratos por esta providência.
- 4. SEU E-MAIL NA FICHA DE CADASTRO.** É fundamental que você, professor representante da OBA/MOBFOG, preencha o campo do seu e-mail pessoal na ficha de cadastro. Não é para repetir o da escola

ou da secretaria da Escola. Insistimos nisso porque queremos que você receba diretamente nossos informes e avisos. Se você não recebeu nenhum e-mail da OBA/MOBFOG é porque não temos o seu e-mail pessoal registrado na ficha de cadastro e neste caso você está perdendo informações. Todos os e-mails que enviamos estão arquivados e disponíveis para consulta em nossa home page www.oba.org.br no link "[Arquivos de E-mails](#)". Através do e-mail informamos sobre cursos de astronomia, presenciais ou à distância, eventos, como os Encontros Regionais de Ensino de Astronomia (EREA) que estamos organizando por todo o Brasil, eventos astronômicos, tais como eclipses, cometas, chuvas de meteoros, conjunções, e quaisquer fenômenos interessantes, bem como divulgamos livros recém-lançados sobre Astronomia, Astronáutica etc.

5. **E-MAIL DOS PROFESSORES COLABORADORES E DIRETORES.** Em 2011 iniciamos o cadastro de e-mails dos professores colaboradores, de modo que nossos avisos pudessem ir diretamente a você e a eles, sem que você tivesse que retransmiti-los. Ficamos muito gratos por isso e estou certo de que os professores colaboradores também, pois com isso eles recebem diretamente da OBA nossos avisos. Agradecemos por digitarem novamente os e-mails deles neste ano.

6. **E-MAIL DOS ALUNOS.** Desde o ano de 2012 estamos solicitando que ao lançar os nomes e notas dos alunos, também lancem os seus endereços eletrônicos na página de cadastro, ou ficha de cadastro se enviarem em papel. Com esta informação poderemos mantê-los informados sobre os eventos astronômicos que estiverem ocorrendo, como conjunções planetárias, chuvas de meteoros, eclipses, esclarecimentos adicionais sobre algumas respostas das provas etc. Ou seja, isso vai poupar um enorme trabalho seu de retransmitir e-mails para os seus alunos que participaram da OBA. Desde já, ficamos muito gratos por mais esta sua colaboração. Lembre-se de que os e-mails dos alunos estão no cabeçalho das suas respectivas provas. Algumas escolas digitam o e-mail da escola para todos os alunos. Solicitamos que só digite o endereço do aluno se ele, de fato, tiver um endereço eletrônico próprio. Provavelmente alunos dos níveis 1 e 2 não possuem endereço eletrônico. Então, simplesmente deixe em branco. Esclarecemos também que alunos do ensino médio com notas maior ou igual a sete são convidados para as provas seletivas que formam as equipes que representam o Brasil em Olimpíadas Internacionais, e parte deles são convidados para as Jornadas Espaciais, logo, os e-mails deles são de fundamental importância. Alunos dos níveis 3 e 4 que participaram da MOBFOG e lançaram seus foguetes acima de 100 metros são convidados para a Jornada de Foguetes (no máximo uma equipe por escola), logo os e-mails também são fundamentais.

7. **PROVAS E NÍVEIS.** Em função da ampliação do ensino fundamental para 9 anos a definição de NÍVEIS da OBA ficou assim:

Se a escola já estiver com o ensino fundamental com 9 anos, então os níveis da OBA são assim definidos:

NÍVEL 1: para alunos do 1º ao 3º ano,
NÍVEL 2: para alunos do 4º e 5º anos,
NÍVEL 3: para alunos do 6º ao 9º ano e
NÍVEL 4: para alunos de qualquer ano do ensino médio.

Se a escola ainda estiver com o regime de 8 anos para o ensino fundamental, então os níveis são:

NÍVEL 1: para alunos da 1ª e 2ª séries,
NÍVEL 2: para alunos da 3ª e 4ª séries,
NÍVEL 3: para alunos da 5ª à 8ª série, e
NÍVEL 4: para alunos de qualquer série do ensino médio.

Tal informação está no topo e no rodapé de todas as páginas das provas de todos os níveis! É importante ficar atento a esta informação para não aplicar provas erradas aos seus alunos, o que desclassifica a escola toda.

8. **PROVAS PARA ALUNOS ESPECIAIS.** Não é preciso excluir os alunos especiais da OBA, basta que sejam providenciados "letores" de provas para os alunos com deficiência visual, que também deverão escrever as

respostas fornecidas por esses alunos. Sabemos que isso dará trabalho, mas não vemos como contornar esta dificuldade. Cabe ao professor estipular os tempos de realização das provas a esses alunos, porém o importante é que também estas sejam realizadas, se possível, no mesmo horário dos outros alunos. A Escola também pode nos pedir as provas em DOC para imprimi-las em Braille para os alunos.

9. **ORIGINAIS DAS PROVAS DA OBA.** Devido aos graves problemas financeiros pelos quais passa o Brasil, não estamos enviando os originais das provas pelos correios. As provas devem ser obtidas na extranet da OBA, ou seja, www.oba.org.br/extranet a qual você tem acesso com sua senha e login. Favor verificar, após o download, se falta alguma página ou se há defeito de impressão em alguma folha. É fundamental manter o sigilo das provas. Não baixe as provas dos níveis que não usará. Poderá fazer isso a partir do dia 18/05/19. Depois do dia 18/05/19 todas as provas estarão disponíveis para o público em geral em nosso link “provas e gabaritos”.
10. **CÓPIAS DAS PROVAS.** De posse das provas originais você deve providenciar tantas cópias quantos forem os alunos de cada nível, previamente inscritos junto a você mesmo, para realizarem a 22ª OBA. Deixe as cópias das provas de níveis diferentes em diferentes envelopes para evitar confusões. Contamos com sua ajuda para manter o sigilo das provas. Infelizmente não temos recursos para enviar uma prova para cada aluno. Sabemos que isto limita a participação de muitos alunos por escolas, mas, infelizmente, não podemos fazer de outra forma.
11. **DIA E HORA DA 22ª OBA.** Conforme anunciado, as provas da 22ª OBA deverão ser realizadas **na sexta-feira, dia 17 de maio de 2019. Tal como nos anos anteriores, NÃO fixamos o horário das provas**, de modo que a escola deve escolher e divulgar entre os alunos o horário mais conveniente para a realização das provas. A escola pode, inclusive, aplicar provas de manhã, à tarde e à noite, porém é **imprescindível** que elas ocorram no mesmo dia **17/05/19**. A aplicação das provas em outro dia caracteriza **FRAUDE! Note que o aluno atestará que está fazendo a prova no dia 17/05/19 ao assinar o cabeçalho da prova!**
12. **SEM CONSULTA.** A prova deve ser realizada sem consulta às notas de aulas, livros, apostilas, mapa celeste, material digital etc, bem como deve ser individual e sem ajuda do(a) professor(a). **Não é permitido o uso de calculadoras.** Os professores dos níveis 1 e 2 podem ajudar os alunos na leitura das provas e interpretação das questões, mas NÃO PODEM resolver, para os alunos, as provas. Se não confiarmos nos professores para manter o sigilo das provas, em quem poderemos confiar?
13. **CABEÇALHO.** Solicitar que todos os alunos preencham, **completa e corretamente**, USANDO LETRA DE FÔRMA, o cabeçalho da prova, não deixando de **colocar e-mail, data de nascimento, sexo, série (ou ano) e assinar a prova**. Para os alunos do ensino médio é OBRIGATÓRIO preencher completamente o cabeçalho, especialmente o e-mail, o qual deve ser escrito com letras de forma dentro dos respectivos “quadrados”. Estas informações são fundamentais para futuros contatos. Note que neste cabeçalho é pedido que o aluno informe a série (ou ano) e e-mail. Estas informações, assim como sexo e data de nascimento serão lançadas na planilha eletrônica, logo, é fundamental que o aluno preencha estas informações. Esclarecimento importante: Na planilha eletrônica estamos supondo que todas as escolas do ensino fundamental estejam no regime de nove anos, logo se sua escola ainda está no regime de oito anos, então DEVE SOMAR UM à série em que o aluno está. Por exemplo, aluno da primeira série do regime de oito anos, deve lançar 2º ano na planilha, ou seja, 1ª série + 1 = 2º ano, aluno da 4ª série do regime de oito anos, então deve lançar 4ª + 1 = 5º ano. Aluno da 8ª série do regime de oito anos, deve lançar 8ª + 1 = 9º ano. O aluno deve escrever na prova a série em que está, mas o professor, quando for lançar na planilha eletrônica, é que deve fazer esta correção. Observe também que estamos pedindo para o aluno **ASSINAR** a prova, no cabeçalho, na linha em que ele declara estar fazendo a prova no dia **17/05/19**. Infelizmente algumas escolas fizeram, em 2018, a prova em dia diferente daquele determinado e nos disseram que fizeram no dia determinado. **Obviamente será um ato imoral forçar os alunos a assinarem um falso testemunho, além do que a Escola será desclassificada, como, aliás, ocorreu com algumas em 2018.**
14. **DURAÇÃO DAS PROVAS.** As provas dos níveis 1 e 2 podem durar até 2 horas. A prova do nível 3 pode durar até 3h. A prova do nível 4 tem duração de até 4 horas, e todas devem ser realizadas no dia **17/05/19!**

15. **TOTAL DE PONTOS.** Cada uma das provas tem 10 questões, as quais totalizam sempre 10 (dez) pontos. O valor de cada questão e subitem está especificado na própria questão. O total de pontos de Astronomia e de Astronáutica deve ser lançado, pelo professor, na primeira página da prova, nos lugares já marcados para isso. A nota final do aluno é dada pela simples soma delas. Insistimos que é fundamental que sejam lançadas as notas, em separado, das questões de Astronomia e Astronáutica e a nota total. Se não for feito assim, o sistema de computadores lançará zero para os alunos, o que permitirá que eles recebam apenas os certificados de participantes. Como cada questão vale 1 ponto e sendo 7 questões de Astronomia e 3 de Astronáutica, estas também são as notas máximas de cada uma destas seções.
16. **NÚMERO DE ALUNOS.** A escola não precisa ter alunos participando em todos os níveis. O número de alunos que podem participar é completamente aberto, ou seja, não há número mínimo ou máximo de alunos participantes.
17. **GABARITOS.** Todos os gabaritos estarão disponíveis para [DOWNLOAD](#) em nossa home page www.oba.org.br, porém, somente a partir do dia seguinte ao da prova da OBA, ou seja, no sábado, dia 18/05/19. Recomendamos fortemente que não façam a correção das provas sem antes ter o gabarito em mãos. Já ocorreram casos de escolas inteiras serem desclassificadas porque o professor corrigiu como certa uma questão respondida de forma errada pelo aluno.
18. **CORREÇÃO DAS PROVAS.** Todas as provas devem ser corrigidas pelo professor representante da escola, ou por ele e por seus colegas, convidados por ele para isso, com base no gabarito. Dúvidas quanto à correção ou ao gabarito devem ser encaminhadas ao Coordenador Nacional da 22ª Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica, por telefone **(21 9 8272-3810)**, e-mail joacanalle@gmail.com ou fax **(21 2334-0082)**. Lembre-se de que cabe ao professor que corrige as provas atribuir notas parciais caso a resposta não esteja completamente correta. Confiamos no bom senso do professor para fazer isso, uma vez que é impossível para nós, prevermos todas as possíveis situações de respostas parcialmente correta.
19. **NOMES E NOTAS DE ALUNOS PARA ESCOLAS COM INTERNET.** É fundamental que todas as escolas com acesso à internet (mesmo que seja de “lan house”, da secretaria de educação etc) façam uso dela para enviar os nomes e notas dos alunos. Na página www.oba.org.br/extranet use o código e senha da sua escola (caso tenha perdido ou esquecido pode pedir para oba.secretaria@gmail.com) para acessar a ficha de cadastro de nomes e notas de alunos. (Vide Fig. 1) Aproveite o acesso e preencha possíveis campos deixados em branco ou errados na sua ficha de cadastro! É muito importante que as informações na ficha de cadastro estejam corretas e atualizadas. Na sequência bastará seguir as instruções nas páginas abertas. Ao clicar em “cadastro de alunos” encontrará uma página igual à da Fig.1. Nela já estarão o nome da escola, código, cidade e estado. Após a faixa “cadastre um aluno” está o campo para digitação do nome do aluno. Nele você pode digitar tudo em letra maiúscula ou tudo em letra minúscula (ou até misturar ambos), pois o software colocará, depois, somente as iniciais em maiúsculas. Apóstrofes não são aceitos pelo sistema. Para alterar o sexo para M (de masculino), basta digitar m ou seta para baixo. No campo da data de nascimento use sempre **dois**

Fig. 1 Tela de digitação de notas.

dígitos para o DIA, MÊS e ANO. No campo nível você só pode usar os números 1, 2, 3, ou 4. No campo da nota de Astronomia ele não aceita nota maior do que 7,00 e em Astronáutica ele não aceita nota maior do que 3,00. O sistema calcula a nota final automaticamente. Você só precisa usar o TAB para levar o cursor do nome para ano/série e sexo e, depois deste, para a data de nascimento. Dali em diante o cursor deverá saltar sozinho para o campo seguinte, sempre que o campo estiver completamente preenchido. Após digitar a nota de astronáutica, use o TAB para colocar o cursor no campo do E-MAIL DO ALUNO (se ele tiver um e-mail) e depois clique em TAB NOVAMENTE PARA ativar o **botão CADASTRAR**. Aperte ENTER e os dados daquele aluno serão enviados para a OBA. Uma mensagem surge dizendo que o cadastro foi efetuado com sucesso. Aperte ENTER quando surgir esta mensagem, que ela será apagada e o cursor voltará para o campo de digitação do nome do aluno. O nome do aluno, depois de digitado, será colocado na lista de nomes visualizada abaixo da linha de digitação. (Nós desabilitaremos esta exibição se o sistema ficar sobrecarregado e lento.) Se perceber que digitou algo errado, clique no primeiro símbolo ao lado do nome do aluno e será aberta uma tela igual à anterior, mas com os dados do aluno prontos para serem corrigidos. Ao fazer a correção, clique em ALTERAR e verá novamente a tela com os dados do aluno alterados. Aí é só clicar em VOLTAR À LISTAGEM DE ALUNOS DA ESCOLA para continuar a digitação. Se desejar excluir um aluno, clique sobre a “latinha de lixo” ao lado do nome do aluno e ele será excluído. Em seguida confirme a exclusão e clique em VOLTAR À LISTAGEM DE ALUNOS DA ESCOLA. A qualquer momento poderá visualizar todos os alunos cadastrados ao clicar sobre EXIBIR RELATÓRIO. Implementamos a opção de auto completar, ou seja, ao começar a digitar o nome de um aluno que participou no ano passado, o sistema recupera os dados daquele aluno (menos as notas) e os exibem; neste caso, basta você clicar sobre o nome do aluno e adicionar o e-mail, “ANO” e as NOTAS. Mas esta opção também poderá ser desabilitada por nós se percebermos que o sistema está sobrecarregado, coisa que normalmente acontece nos últimos dias do prazo para digitação de notas de alunos.

20. LISTA DOS PROFESSORES COLABORADORES DA OBA PARA ESCOLAS COM INTERNET.

Ao terminar de cadastrar os alunos clique em CADASTRAR COLABORADOR na parte superior direita da tela e entrará numa tela igual àquela mostrada na Figura 2.

Nesta nova tela são mostrados o nome e código da escola, cidade e estado e o campo para digitação do nome do professor representante, do diretor e dos demais colaboradores. Ao digitar o nome (em maiúsculo ou minúsculo, não importa) aperte TAB e irá para o campo FUNÇÃO. Se a pessoa for uma colaboradora, basta apertar o TAB novamente para ir para o campo “carga horária”. Se a pessoa for o diretor da escola basta apertar seta para baixo para selecionar o diretor, ou simplesmente digite D (de diretor) que será selecionada a palavra diretor. Se a pessoa for o professor representante basta selecionar este ou digitar P (de professor representante) para que seja selecionada a função “professor representante”. Não há outra função. Só pode colocar um diretor e um professor representante. **Este último nunca pode faltar.** A carga horária é opcional e é a carga horária ANUAL gasta com as atividades da OBA daquele ano. O campo sexo funciona como para alunos. Ao digitar o e-mail aperte TAB para ativar o botão PROCESSAR. Em seguida aperte ENTER para processar a operação. Isso feito receberá uma mensagem de que o cadastro daquele nome foi efetuado com sucesso. A qualquer instante poderá clicar em EXIBIR RELATÓRIO para visualizar todos

Fig. 2. Tela de digitação dos colaboradores.

os alunos e colaboradores já cadastrados. A opção de autocompletar também foi habilitada para os colaboradores, porém poderá ser desativada se o sistema ficar muito lento. Idem quanto à exibição dos últimos nomes digitados.

21. **IMPRESSÃO DA LISTA DE ALUNOS E DOS PROFESSORES COLABORADORES DA OBA PARA ESCOLAS COM INTERNET.**

Ao terminar de digitar tudo, é obrigatório que clique em EXIBIR RELATÓRIO e será exibida uma tela igual à da Fig. 3, onde aparecem todos os alunos e todos os professores colaboradores. Observe que debaixo dos nomes dos professores estão os seus e-mails. O mesmo ocorrerá com os e-mails dos alunos. Na base da tela tem duas opções para você gerar a listagem completa de alunos e colaboradores nos formatos PDF ou HTML. No formato HTML não é necessário ter nenhum software pré-instalado em seu computador. Ao gerar o relatório final, IMPRIMA-O e envie-o JUNTAMENTE com o pacote de provas.

Relatórios:
Exibindo os alunos e colaboradores cadastrados para a escola na OBA.

Exibir relatório da [OBA] [MOBFOG]

Nome da escola: UERJ Código: 8516
 Cidade: Rio de Janeiro UF: RJ

Alunos cadastrados para a escola:
 Total de registros encontrados: 14

	Nome:	Série:	Sexo:	Nasc.:	Nível:	Astronomia:	Astronáutica:	Final:
	Aluno 4	3	F	11/11/11	1	1,11	1,11	2,22
	Aluno Doze	3	F	22/12/11	1	7,00	1,11	8,11
	Aluno Um joocanalle@gmail.com	1	F	11/11/11	1	7,00	3,00	10,00
	Aluno Dez	2	M	22/12/99	2	5,44	2,33	7,77
	Aluno Dois	2	F	12/12/00	2	9,00	7,00	16
	Aluno Dois dos Três	1	F	11/11/11	2	7,00	3,00	10,00
	Aluno Seis	1	F	11/11/11	2	2,33	3,00	5,33
	Aluno Sete joocanalle@gmail.com	1	F	11/11/11	2	5,00	3,00	8,00
	Aluno 5 joocanalle@gmail.com	4	M	22/12/89	3	5,00	2,22	7,22
	Aluno Oito	3	F	22/11/89	3	5,00	3,00	8,00
	Aluno Onze	2	F	22/12/89	3	3,33	2,22	5,55
	Aluno Dez	4	M	22/12/99	4	7,00	3,00	10,00
	Aluno Três	4	F	13/10/89	4	3,33	3,00	6,33
	Zé Mané	4	F	11/11/99	4	3,44	2,33	6,99

[Cadastrar aluno\(a\)](#)

Colaboradores cadastrados para a escola:
 Total de registros encontrados: 4

	Nome:	Função:	Carga hr.:	Sexo:
	Nome do Diretor diretor@gmail.com	Diretor	44	M
	Nome do Representante representante@gmail.com	Professora Representante	33	F
	Colaborador Dois joocanalle@gmail.com	Colaborador	12	M
	Nome do Colaborador Um colaborador.um@gmail.com	Colaboradora	12	F

[Cadastrar colaborador](#)

Opções para gerar e imprimir listagem de colaboradores e alunos:

Gerar página HTML Gerar arquivo PDF

Fig. 3. Tela com o relatório de todos os alunos

22. **NOMES E NOTAS DE ALUNOS PARA ESCOLAS SEM INTERNET.** Sugerimos que se a escola não tem internet tente usar a internet de um professor, ou a da Secretaria de Educação ou da Prefeitura, ou em último caso, a de uma “lan house”, pois isso agiliza o processo e minimiza os erros. Se e somente se a escola não tiver nenhuma forma de acesso à internet é que deve manuscruver, datilografar ou digitar os nomes, e-mails,

datas de nascimento, sexo, nível, ANO (vide esclarecimento acima) e notas obtidas pelos alunos na ficha anexa.

Depois de recebidos os gabaritos e corrigidas as provas, favor relacionar os alunos participantes usando a FICHA DE CONTROLE DE INSCRIÇÕES DE ALUNOS anexa. Nesta ficha, cuja parte é mostrada abaixo, constam 8 colunas, sendo que na 1ª deve ser colocado o nome completo do aluno, LEGÍVEL (use letra de fôrma), sem abreviações. Na 2ª coluna deve ser colocado o sexo (M/F). Na 3ª coluna deve ser colocado o ANO que o aluno está cursando. Veja explicações detalhadas acima. Na 4ª coluna a data de nascimento do aluno (se o aluno não preencheu coloque 00/00/00). Na 5ª coluna, cujo título é "Nível" deve ser escrito 1, 2, 3 ou 4 (não use algarismos romanos ou qualquer outro símbolo.) Veja as definições de níveis num dos itens acima. Na 6ª coluna deve ser lançada a nota de Astronomia do aluno, com duas casas decimais. Na 7ª coluna deve ser lançada a nota de Astronáutica do aluno, com duas casas decimais. Na última coluna deve ser lançada a simples soma das duas notas anteriores, com duas casas decimais. O e-mail do aluno deverá constar abaixo do nome dele. É importante, também, que seja montada uma ÚNICA TABELA com os nomes de TODOS os alunos participantes e não uma tabelinha para cada turma da escola, ou para cada nível, ou de cada professor etc. Abaixo segue um exemplo de como deve ficar a tabela de alunos devidamente preenchida. Não precisa colocar os nomes em ordem alfabética, ou qualquer outra ordem. Aos alunos que tirarem zero, lançar a nota 0,00. Favor não lançar os nomes dos ausentes. É importantíssimo que a listagem de nomes seja feita com LETRA LEGÍVEL, pois a partir dela digitaremos os dados dos alunos. Não abrevie os nomes dos alunos. Se a escola não tem acesso à internet, mas tem computador, solicitamos que prepare no word (ou similar) uma tabela igual a esta, abaixo, para os alunos. Imprima e nos envie a lista impressa e um CD com a tabela, juntamente com o pacote de provas.

Escola sem internet deve montar a tabela de nomes e notas exatamente como explicado acima. Se enviar só nomes e nota final, todos os alunos ficam com zero, pois o sistema exige a nota de Astronomia e de Astronáutica separadamente. Sem elas todos ficam com zero.

<u>Nome do(a) aluno(a) completo e legível</u> (use letra de fôrma)	Sexo M/F	Ano (Veja legenda)	Data de Nascimento DD/MM/AA	Nível (1,2,3 ou 4)	Nota de Astro- nomia	Nota de Astro- náutica	Nota Final
Nome completo do aluno um E-mail do aluno um	M	9	01/12/95	3	5,50	2,00	7,50
Nome completo do aluno dois E-mail do aluno dois	F	3	10/04/90	4	4,00	1,50	5,50
Nome completo do aluno três E-mail do aluno três	M	4	22/04/95	3	3,25	1,25	4,50

23. LISTA DOS PROFESSORES COLABORADORES DA OBA PARA ESCOLAS SEM INTERNET.

Todos os professores (diretores e demais funcionários) que se envolveram efetivamente com a OBA receberão um certificado de participação. Assim, é preciso que preencham **uma tabela** na qual se LISTAM todos os professores (e demais funcionários) que colaboraram com a OBA. Nesta **tabela** devem ser lançados os nomes DO PROFESSOR REPRESENTANTE DA OBA NA ESCOLA E DO DIRETOR (OBRIGATORIAMENTE), além de todos os demais colaboradores, bem como seus respectivos e-mails. Em hipótese alguma repita e-mails. A coluna referente à função só tem três opções: PROFESSOR REPRESENTANTE, DIRETOR e COLABORADOR. Excluídos o professor representante da OBA na escola e o diretor, TODOS os demais são COLABORADORES. É opcional informar a carga horária total do ano dedicada ao seu envolvimento com a OBA entre preparação de alunos, realização de atividades práticas de astronomia e astronáutica, aplicação e correção de provas, preparação dessas listas, remessa de provas, recepção de certificados, preparação de cerimônia de entrega de certificados etc. Ou seja, NÃO é a carga horária semanal ou mensal, mas o número total de horas dedicadas por cada colaborador para a realização da 22ª OBA na escola. Abaixo mostramos um **exemplo de parte da tabela** de colaboradores preenchida. Se a escola não tem acesso à internet, mas tem computador, solicitamos que façam uma tabela como esta e imprimam a mesma para nos enviar, juntamente com um CD com o arquivo gravado.

Nome de todos os colaboradores da OBA na Escola	E-mail	Função	Carga Horária	Sexo M/F
---	--------	--------	---------------	----------

Nome completo do diretor da escola (obrigatório)	diretor@gmail.com	Diretor	10	M
Nome completo do professor representante da OBA (obrigatório)	professor@hotmail.com	Professor Representante	40	F
Nome do professor ou funcionário colaborador	colaborador1@gmail.com	Colaborador	20	F
Obs. Não repita e-mail. Evite deixar em branco.				

24. **ENVIO DAS PROVAS.** Depois de corrigidas todas as provas com o gabarito da OBA, selecione as provas com as 10 maiores notas de cada nível e, juntamente com a lista de nomes e notas **DE TODOS** os participantes, envie, pelos Correios, para a Coordenação da OBA no endereço ao lado. Não é para enviar para o endereço: Rua Botucatu, 56/501.

Prof. Dr. João Batista Garcia Canalle
22ª OLIMPIADA BRASILEIRA DE ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA
Instituto de Física – Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ
Rua São Francisco Xavier, 524, Sala 3023, Bloco D, Maracanã.
20550-900 Rio de Janeiro – RJ

25. **PRAZO PARA ENVIO PELAS ESCOLAS, COM ou SEM INTERNET, DOS NOMES DOS ALUNOS, DOS COLABORADORES, NOTAS E PROVAS.** A lista impressa contendo os nomes de todos os alunos, com as notas e as 10 melhores provas de cada nível devem ser postadas até as seguintes datas-limite:

- 10/06** Data final para a **Região Sul** digitar os nomes dos alunos participantes da OBA e da MOBFOG na extranet e **POSTAR** o pacote contendo as 10 melhores provas de cada nível e o relatório de notas.
- 11/06** Data final para o **Centro Oeste** digitar os nomes dos alunos participantes da OBA e da MOBFOG na extranet e **POSTAR** o pacote contendo as 10 melhores provas de cada nível e o relatório de notas.
- 12/06** Data final para a **Região Nordeste** digitar os nomes dos alunos participantes da OBA e da MOBFOG na extranet e **POSTAR** o pacote contendo as 10 melhores provas de cada nível e o relatório de notas.
- 13/06** Data final para a **Região Norte** digitar os nomes dos alunos participantes da OBA e da MOBFOG na extranet e **POSTAR** o pacote contendo as 10 melhores provas de cada nível e o relatório de notas.
- 14/06** Data final para a **Região Sudeste** digitar os nomes dos alunos participantes da OBA e da MOBFOG na extranet e **POSTAR** o pacote contendo as 10 melhores provas de cada nível e o relatório de notas.
- 17/06** Data final para o **Estado de São Paulo** digitar os nomes dos alunos participantes da OBA e da MOBFOG na extranet e **POSTAR** o pacote contendo as 10 melhores provas de cada nível e o relatório de notas.

Ou seja, regiões mais distantes do Rio de Janeiro devem postar antes, pois os tempos de correio serão maiores do que da Região Sudeste. Sabemos que os professores são extremamente ocupados, mas imploramos para que não deixem de enviar o pacote de provas, nem façam digitação das notas somente no último dia, pois isso poderá sobrecarregar nossos computadores e ocasionar a sua parada.

26. **ATUALIZAÇÃO DOS DADOS CADASTRAIS DA ESCOLA E PROFESSOR REPRESENTANTE.** Na mesma página na qual você acessou o módulo para digitação dos nomes e notas de alunos e nomes de colaboradores você pode acessar a ficha de cadastro da sua escola e atualizar qualquer um dos dados que lá se encontram. Em hipótese alguma cadastre novamente sua escola. Apenas altere qualquer um dos dados que for necessário. Solicitamos especial atenção para que os endereços da escola e do professor representante estejam corretamente digitados, caso contrário os Correios devolverão as correspondências. Solicitamos especial atenção para que não deixe de preencher o NÚMERO do prédio da escola e da moradia do professor representante, se este optou por receber correspondências em sua residência.
27. **ESQUECI A SENHA.** Se esqueceu a senha que dá acesso à extranet (www.oba.org.br/extranet) não tem problema, pois o sistema da OBA reenvia a senha para o seu e-mail, desde que o mesmo esteja devidamente cadastrado, mas só para o e-mail do professor representante, mas se necessário entre em contato com nossa secretaria oba.secretaria@gmail.com ou pelos telefones (21)2334-0082, (21) 2254-1139 ou (21)4104-

28. **ESQUECI O CÓDIGO DA MINHA ESCOLA NA OBA.** Também não tem problema, pois basta ir em www.oba.org.br e uma vez neste site acessar o link “Escolas Participantes”, colocar uma parte do nome mais “incomum” da sua escola e selecionar o estado e a cidade, que o sistema exibe todas as escolas daquela cidade com aquele “nome”.
29. **E-MAIL DE CONFIRMAÇÃO.** Assim que processarmos o arquivo do seu pacote de provas você receberá um email informando que recebemos o seu pacote de provas. Lembre-se que provedores de e-mails, tal como UOL, exigem a digitação de um código para o envio final da mensagem. Infelizmente não temos como fazer isso.

30. **NOMES DE ALUNOS E COLABORADORES DA 13ª MOSTRA BRASILEIRA DE FOGUETES (13ª MOBFOG) PARA ESCOLAS COM E SEM INTERNET.**

Como você sabe, dentro da OBA temos também a Mostra Brasileira de Foguetes, MOBFOG. Para enviar os resultados da MOBFOG pela internet é só abrir o link “Cadastrar alunos da MOBFOG” na extranet da OBA. Será aberta a tela que mostramos na Fig 4, na qual aparecem alguns dos dados da escola e os campos: Nome do aluno (digitar tudo em minúscula ou maiúscula, ou misturado, depois o sistema corrige tudo), depois use TAB para ir para sexo e TAB novamente para ir para data de nascimento. Use sempre dois dígitos para cada campo da data de nascimento e o cursor salta para o campo seguinte automaticamente. No campo de nível siga as mesmas definições da OBA.

Alcance: só vamos aceitar NÚMERO INTEIRO DE METROS, com os seguintes arredondamentos: exemplo, se o foguete foi entre 10,0 m e 10,49m deverá registrar só 10m e se foi entre 10,50 e 10,99 deverá lançar 11 metros.

Temos que fazer isso devido ao grande número de digitações erradas observadas nos anos anteriores. Digitado o alcance, digite o e-mail do aluno se ele o tiver e depois aperte CADASTRAR para registrar o nome do aluno. Os dois últimos nomes ficam visíveis, mas a qualquer momento você pode ver todos os nomes apertando a tecla “EXIBIR RELATÓRIO”. Pode editar os nomes ou excluir, tal como explicado para alunos da OBA. Para digitar os nomes dos colaboradores da MOBFOG basta clicar sobre a “aba” “Cadastrar colaborador da MOBFOG” e abrirá uma tela similar à dos colaboradores da OBA que mostramos na Fig. 2. Ao terminar de digitar os nomes dos alunos e colaboradores da MOBFOG é só clicar em “Exibir Relatório” e ao final da tela marcar a opção do tipo de relatório (PDF ou HTML) e o botão concluir, que então será exibido o relatório para a impressão. Caso a escola não tenha nenhum tipo de acesso à internet, estamos enviando um modelo de tabela para que registrem os nomes de todos os alunos que participaram da 13ª MOBFOG da sua Escola, bem como os alcances máximos atingidos por esses alunos. Esperamos que tenham gostado de participar da 13ª MOBFOG. Escolas sem internet devem montar tabelas tais como aquelas mostradas acima para a OBA, trocando apenas a coluna de nota pelo alcance horizontal obtido pelo foguete de cada aluno. Devido a erros grosseiros de medições dos alcances e ou de digitações dos alcances, instituímos no programa os **“alcances máximos” para cada nível, os quais dificilmente são atingidos com a “tecnologia proposta”**. Logo, se tentar digitar alcances além dos limites máximos que instituímos receberá um aviso. Neste caso, favor rever a digitação realizada. Note que os alcances são em metros. O alcance máximo do Nível 1 é de 30m, do Nível 2 é de 40m, do Nível 3 é de 200m e do Nível 4 é de 350m. Se eventualmente você

Fig.4. Tela de digitação dos participantes na MOBFOG

teve lançamentos acima dos máximos mencionados, lance o valor máximo daquele nível e já terá garantida a medalha de ouro para o aluno. Qualquer dúvida entre em contato com nossa secretaria por e-mail ou pelos telefones já dados.

31. **PRAZO PARA REMESSA DOS DADOS DOS PARTICIPANTES DA MOBFOG.** O prazo para remessa dos nomes dos participantes e respectivos relatórios é o mesmo para o envio dos nomes e notas dos alunos participantes da OBA, e no mesmo pacote, inclusive!
32. **CERTIFICADOS E MEDALHAS DA OBA E DA MOBFOG.** Depois de concluída a etapa de digitação dos nomes dos alunos, imprimiremos certificados para todos os alunos participantes, para os diretores das escolas, para os professores representantes e também para os colaboradores. Serão distribuídas cerca de 50.000 medalhas para os participantes da OBA e cerca de 10.000 medalhas para os participantes da MOBFOG. Certificados e medalhas serão enviados a partir de setembro, como sempre, para o endereço escolhido pelo professor representante da escola. Recomendamos fortemente que seja feita uma solenidade de entrega destes certificados e medalhas, que seja filmada ou fotografada e as fotos poderão ser enviadas para o site da OBA. Nesta ocasião não deixe de convidar a imprensa para fazer a cobertura do evento, bem como todas as autoridades locais. Medalhas só são obtidas pelos alunos que tiverem notas dentro das faixas de premiações, ou seja, não serão todas as escolas que ganharão medalhas.
33. **PACOTÃO E BOLETO BANCÁRIO.** O pacotão com os certificados, medalhas e brindes será enviado em meados de setembro. Antes, porém, será enviado um boleto bancário já devidamente preenchido, com o valor do custo médio somente da postagem (e não do seu conteúdo), como encomenda simples, do pacotão. Este boleto precisará ser pago até uma data-limite, que informaremos em agosto. Devido às fortes restrições orçamentárias da OBA, impostas pelo Governo Federal, lamentamos muito, mas **NÃO PODEREMOS ENVIAR** os pacotes das Escolas antes que paguem o boleto de rateio da postagem.
35. **GUARDA DAS PROVAS.** Quanto às provas que ficarem em arquivo sob a responsabilidade do professor representante na Escola (lembre-se de que somente as 10 melhores, de cada nível, devem ser remetidas para nós), estas devem ficar guardadas até 31/12. Após esta data podem ser descartadas ou devolvidas aos alunos. Sempre que necessário, solicitaremos o envio de todas as provas se detectarmos algum problema na correção. Anualmente temos muitos casos de escolas desclassificadas por falta de atenção ou má fé. Todas as escolas com muitas notas altas caem automaticamente em nosso **pente fino!**
36. **SIGILO.** Cremos ser desnecessário dizer que confiamos nos professores para manterem o sigilo necessário sobre os conteúdos das provas, para que não parem dúvidas quanto à lisura de todo o processo.
37. **DESATIVAÇÃO.** Escolas cadastradas, mas que efetivamente não participem serão desativadas em nosso banco de dados. No ano seguinte receberão um e-mail perguntando se desejam participar naquele ano.
38. **LEMBRETE 1:** Escola que enviar pacote de provas sem que estas estejam corrigidas, ficam com a nota zero, pois não corrigimos prova, apenas podemos eventualmente conferir as correções.
39. **LEMBRETE 2:** Escola de ensino médio que não enviar o pacote contendo as dez melhores provas de cada nível não terá nenhum aluno sendo convidado para qualquer um dos eventos decorrentes da OBA voltados para os melhores alunos do ensino médio, tais como: Jornada Espacial, Acampamento Espacial, Processo seletivos para as Olimpíadas Internacionais etc.
40. **LEMBRETE 3:** Escola do ensino médio com muitos alunos com notas acima de sete, podem enviar muito mais do que dez provas. Escolas com notas empatadas na décima prova devem enviar todas as provas com notas empatadas, ou seja, podem enviar mais que dez provas.
41. **LEMBRETE 4:** Escola que participar, mesmo com um só aluno da OBA ou da MOBFOG, estará automaticamente inscrita para participar da 23ª OBA e da 14ª MOBFOG em 2019. Ou seja, quem digita os dados dos alunos no módulo de nomes e notas/alcances de alunos já fica automaticamente

cadastrada para participar também no ano seguinte.

42. **LEMBRETE 5:** Na ficha de COLABORADORES deve ser obrigatoriamente digitado o nome do professor representante da OBA e o nome do Diretor, caso contrário ficarão sem certificados.
43. **RESUMINDO:** Junto com o pacote de provas você deverá enviar os itens abaixo relacionados.

- 1) As 10 melhores provas de cada nível.
- 2) A lista impressa com os nomes, notas etc, de **TODOS OS ALUNOS** (a mesma que foi gerada na internet).
- 3) A lista impressa com os nomes dos professores colaboradores (a mesma que foi gerada pela internet).
- 4) A lista impressa com os nomes e alcances obtidos pelos participantes da **MOBFOG** (gerada na internet).
- 5) A lista impressa com os nomes dos professores colaboradores da **MOBFOG** (gerada na internet).
- 6) Escola sem internet deve enviar as mesmas listas, mas datilografadas, manuscritas etc. Se digitou, então envie também o arquivo num CD.

38. **LISTAS DE PARTICIPANTES VIA E-MAIL.** Como as listas de participantes devem vir acompanhadas das 10 melhores provas de cada nível, não aceitamos listas enviadas via e-mail. Ou seja, tudo deve vir junto num único pacote. Listas sem o pacote de provas não têm nenhuma validade e são ignoradas, ou seja, descartadas.
39. **AGRADECIMENTO.** Caro(a) professor(a), sabemos que a OBA e a MOBFOG deu um trabalho para você. Estamos imensamente gratos pela sua colaboração. Sem ela, não seria possível realizar estes eventos. Esperamos que você se sinta recompensado por ter visto seus alunos estudarem mais, e pela alegria deles ao receberem os certificados, medalhas e brindes que esperamos poder enviar.

Um astronômico abraço,



Astrônomo Prof. Dr. João Batista Garcia Canalle
Coordenador Nacional da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica.

Vamos dar um exemplo: Spica, da Constelação da Virgem, é 12.100 vezes mais luminosa do que o Sol ($L = 12.100 L_{Sol}$) e possui temperatura superficial de 22.200 K ($T = 22.200/6000 = 3,7 T_{Sol}$). Logo, seu raio será:

$$R = \frac{\sqrt{12.100}}{3,7^2} = \frac{110}{13,69} \cong 8 R_{Sol} \text{ (8 vezes o raio do Sol)}$$

Pergunta 1a) (0,5 ponto) Agora que você já sabe calcular o raio de uma estrela, calcule o raio de uma estrela com 10.000 vezes a luminosidade do Sol e temperatura superficial de 12.000 K.

Atenção: Registre abaixo suas contas, pois sem elas os resultados não têm valor.

Resposta 1a)

1a) - Nota obtida: _____

Pergunta 1b) (0,5 ponto) Calcule o raio de uma estrela com 0,04 vezes a luminosidade do Sol e temperatura superficial de 24.000 K.

Atenção: Registre abaixo suas contas, pois sem elas os resultados não têm valor.

Resposta 1b)

1b) - Nota obtida: _____

Questão 2) (1 ponto) As leis de Kepler são as três leis do movimento planetário definidas por Johannes Kepler (1571 – 1630), um matemático e astrônomo alemão. Kepler estudou as observações colhidas por mais de 20 anos pelo astrônomo Tycho Brahe (1546 – 1601) e descobriu, por volta de 1605, que os planetas seguiam três leis matemáticas:

- A primeira Lei (das órbitas) diz que a órbita de cada planeta é uma elipse, com o Sol em um dos focos.

- A segunda Lei (das áreas) afirma que a reta que une o planeta ao Sol varre áreas iguais em tempos iguais.

- A terceira Lei (harmônica) relaciona o quadrado do período orbital dos planetas diretamente com o cubo de sua distância média ao Sol.

A figura mostra a órbita da Terra (fora de escala e bem mais achatada) e as posições da Terra ao longo do ano.



Pergunta 2) (0,2 ponto cada acerto) Escreva **C** (certo) ou **E** (errado) na frente de cada afirmação.

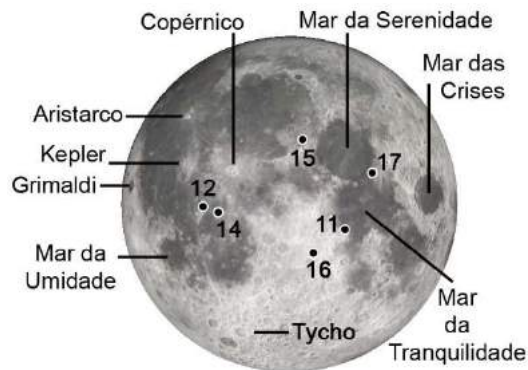
- () Entre março e abril a velocidade orbital da Terra é maior do que entre maio e junho.
- () Em fevereiro a velocidade orbital da Terra está aumentando.
- () A força da gravidade do Sol é a mesma em todos os pontos da órbita da Terra.
- () Pela 3ª Lei de Kepler podemos afirmar que em julho a velocidade orbital da Terra é a menor.
- () Pela 2ª Lei de Kepler podemos afirmar que em janeiro a velocidade orbital da Terra é a maior.

2) - Nota obtida: _____

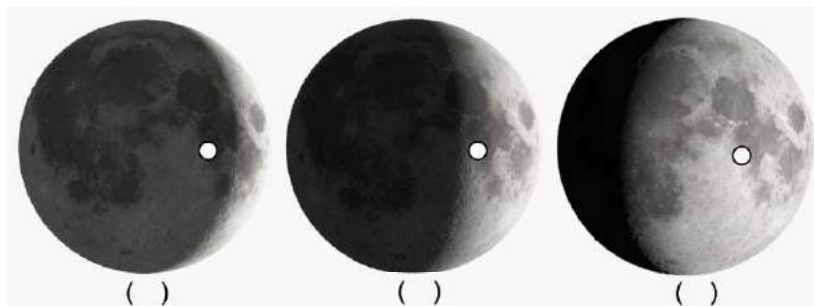
Questão 3) (1 ponto) A Apollo 11 pousou no Mar da Tranquilidade em 20 de julho de 1969, transformando Neil A. Armstrong no primeiro homem a pisar na Lua.

A imagem ao lado traz o nome de alguns “mares” e crateras famosas, e o local dos pousos das missões Apollo, de 11 a 17.

Os engenheiros e cientistas da NASA estabeleceram que o pouso da Apollo 11 deveria acontecer pouco depois de o Sol ter nascido no local escolhido: o Mar da Tranquilidade.



Pergunta 3a) (0,5 ponto) Baseado no que você acabou de ler, faça um “X” debaixo da imagem que representa a fase da Lua no dia do pouso da Apollo 11. O local do pouso está marcado em todas as imagens com um círculo branco.



3a) - Nota obtida: _____

Pergunta 3b) (0,5 ponto) A necessidade de que o Sol estivesse em um ângulo específico no dia do pouso da Apollo 11 era restritiva, limitando a data de lançamento da Missão. Se ela não ocorresse na data prevista, a NASA deveria esperar pela próxima oportunidade para lançar a Missão. Sendo assim, assinale a afirmativa correta. A NASA poderia lançar a Missão Apollo 11:

- Em qualquer dia do mês, mas sempre ao meio-dia.
- Em apenas um dia a cada semana.
- Em apenas um ou dois dias a cada mês.
- Em apenas uma semana por ano.
- Sempre que a Lua estivesse no perigeio.

3b) - Nota obtida: _____

Questão 4) (1 ponto) Em virtude de sua alta temperatura, na ordem de 2 milhões de graus Celsius, a parte mais externa da atmosfera do Sol, chamada de Coroa Solar, é responsável pela emissão de um fluxo constante de partículas muito energéticas para todo o espaço, conhecido por Vento Solar. Essas partículas são, em sua maioria, elétrons, prótons e partículas alfa. O Vento Solar faz com que o Sol perca massa a uma taxa de cerca de 2 milhões de toneladas/segundo ($1 t = 1000 kg$).

Pergunta 4) Por conta do Vento Solar, quantos anos demora o Sol para perder a massa equivalente à massa da Terra?

Dados: massa da Terra $\sim 6 \times 10^{24} kg$ e $1 \text{ ano} \approx 3 \times 10^7$ segundos

Atenção: Registre abaixo suas contas, pois sem elas os resultados não têm valor.

Resposta 4)

4) - Nota obtida: _____

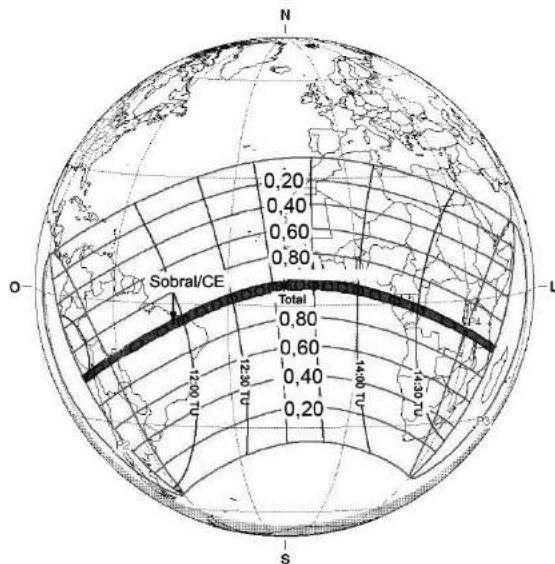
Questão 5) (1 ponto) O dia 29 de maio de 1919 entrou para a história como o dia em que a Teoria da Relatividade Geral de Albert Einstein, anunciada em 1905, foi confirmada, na cidade de Sobral, CE. A Teoria da Relatividade afirma que a massa dos corpos deforma o espaço próximo a eles, de modo que um raio luminoso é desviado pela deformação. Esta "curvatura da luz" só poderia ser observada através de um eclipse total do Sol, ou seja, quando a Lua fica entre o Sol e a Terra, projetando sua sombra em parte do planeta. Com o eclipse, a luz ofuscante do Sol desaparece e se pode ver o brilho das estrelas próximas.

Os astrônomos sabiam que no dia 29 de maio de 1919 haveria um eclipse total do Sol e que a umbra da Lua passaria pela cidade de Sobral. Foram pra lá cientistas norte-americanos, brasileiros e ingleses, do Observatório Real de Greenwich.

O método de observação era simples. No momento em que a Lua cobriu o Sol, várias chapas fotográficas, de câmeras acopladas aos telescópios, foram tiradas em sucessão, para registrar a posição das estrelas que estivessem próximas à borda do Sol. Depois, estas fotos foram comparadas a chapas parecidas, tiradas três meses depois, durante a noite. A conclusão foi a de que Einstein estava certo. A luz faz realmente uma curvatura.

A imagem traz o esquema deste eclipse. A faixa estreita escura representa o caminho que a umbra (parte mais escura da sombra) fez na superfície da Terra e de onde o eclipse solar total pôde ser visto. Fora desta faixa, o eclipse foi parcial, com a Lua cobrindo progressivamente menos o Sol.

As faixas onde a Lua cobriu entre 100% a 80% do Sol, entre 80% a 60% do Sol etc, são mostradas na figura. Fora do quadriculado, a Lua não passou na frente do Sol em momento algum



Pergunta 5a) (0,5 ponto) (0,25 ponto cada acerto) No mapa, pinte de qualquer cor as 2 regiões da Terra onde o eclipse solar de maio de 1919 foi parcial e a Lua cobriu entre 40% e 20% do Sol.

5a) - Nota obtida: _____

Pergunta 5b) (0,5 ponto) A umbra da Lua na Terra é um disco com 270 km de diâmetro e percorre a superfície da Terra a 2.160 km/h.

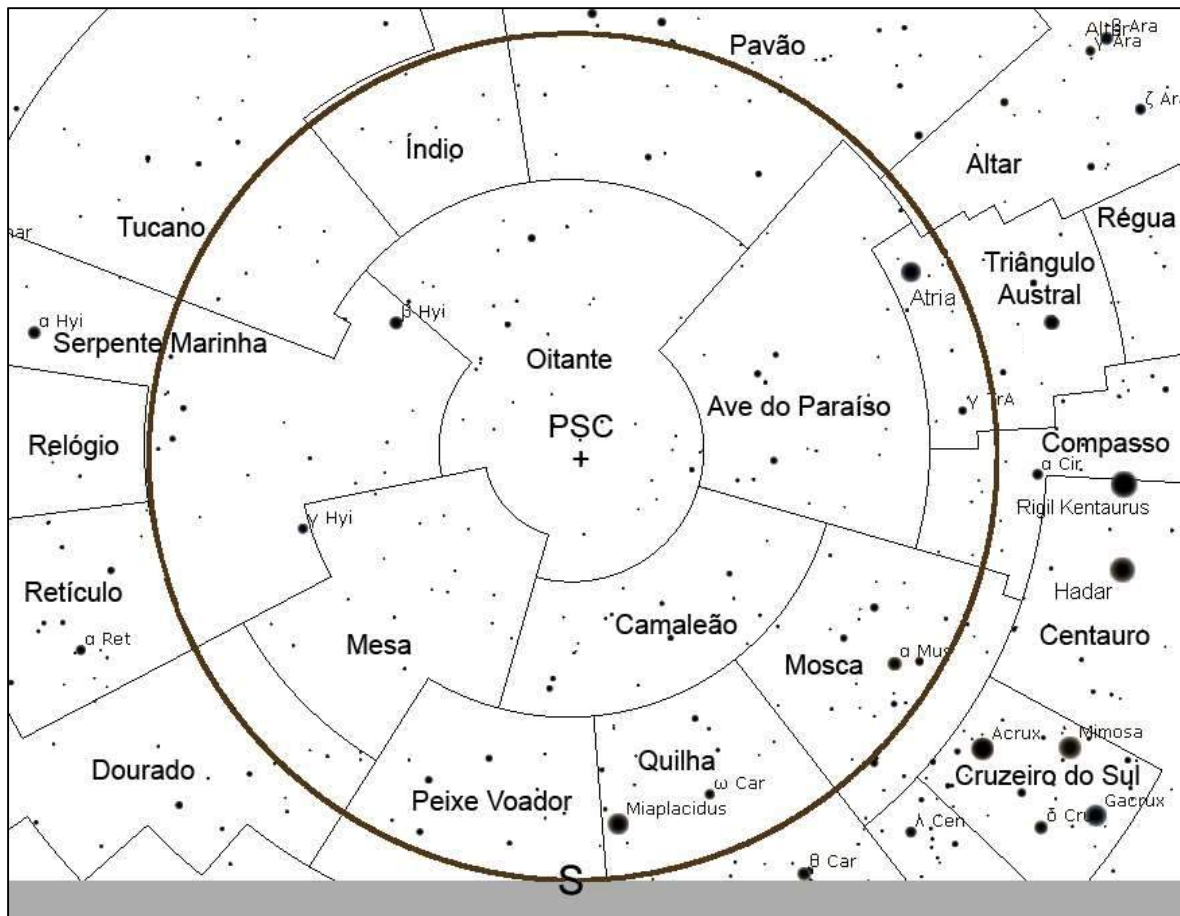
Com estes dados, calcule a duração, em minutos, de um eclipse solar total num ponto bem central por onde a umbra passa.

Atenção: Registre abaixo suas contas, pois sem elas os resultados não têm valor.

Resposta 5b)

5b) - Nota obtida: _____

Questão 6) (1 ponto) A figura mostra uma parte do céu, tal como é visto do Rio de Janeiro, RJ, no dia 17/05/19 à 1h00min. As “bolinhas” pretas são estrelas e quanto maior a “bolinha”, mais brilhante é a estrela. As linhas delimitam áreas no céu, que chamamos de constelações. Tudo que está na direção daquela área pertence àquela constelação, cujos nomes você pode ler dentro das áreas. A grande circunferência, centrada no Polo Sul Celeste (PSC), delimita a região circumpolar do céu. A faixa cinza, na parte de baixo da figura, representa o horizonte, onde vemos marcada a posição do Ponto Cardeal Sul (S).



Questão 6a) (0,5 ponto) (0,1 cada acerto) Escreva **C** (certo) ou **E** (errado) na frente de cada afirmação.

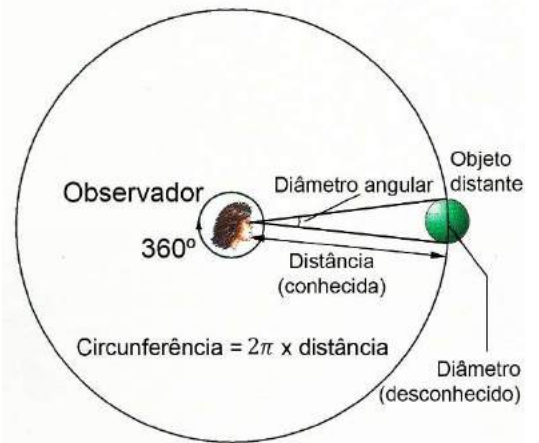
- () Todas as estrelas da Constelação do Camaleão estão sempre acima do horizonte.
- () Todas as estrelas da Constelação de Dourado estão sempre acima do horizonte.
- () Em poucas horas a Constelação do Cruzeiro do Sul estará completamente abaixo do horizonte.
- () Nem todas as estrelas da Constelação da Mosca são circumpolares.
- () O céu todo nos parece girar em torno de um ponto dentro da Constelação do Oitante.

6a) - Nota obtida: _____

Questão 6b) (0,5 ponto) (0,25 cada acerto) Indique com a letra grega α (alfa) e uma seta ($\alpha \rightarrow$) a estrela mais brilhante da Constelação do Triângulo Austral, que também é circumpolar e indique com a letra grega β (beta) e uma seta ($\beta \rightarrow$) a segunda estrela mais brilhante da mesma constelação e que não é circumpolar.

6b) - Nota obtida: _____

Questão 7) (1 ponto) Sabemos que os astrônomos podem usar medidas de radar, paralaxe e até as Leis de Kepler para determinar a distância dos objetos do Sistema Solar. Sabendo a distância, podemos converter o tamanho angular de um corpo no seu tamanho físico usando apenas a geometria. A figura a seguir traz um observador fazendo uma medida angular do diâmetro de um objeto cuja distância é conhecida. No desenho, uma grande circunferência foi centrada no observador passando pelo objeto.



Pela geometria, a razão entre o seu diâmetro real e o comprimento total da circunferência ($2\pi \times$ distância ao objeto) deve ser igual à razão entre o diâmetro angular observado e o giro completo de 360° :

$$\frac{\text{diâmetro}}{2\pi \times \text{distância}} = \frac{\text{diâmetro angular}}{360^\circ}$$

Pergunta 7a) (0,5 ponto) Medidas feita com radares mostram que a Lua está a uma distância de aproximadamente 384.000 km. O diâmetro angular medido da Lua vale aproximadamente $0,5^\circ$. Calcule o diâmetro físico da Lua através da equação acima. Para facilitar a conta use $\pi \approx 3$.

Atenção: Registre abaixo suas contas, pois sem elas os resultados não têm valor.

Resposta 7a)

7a) - Nota obtida: _____

Pergunta 7b) (0,5 ponto) Através desta mesma equação, calcule o diâmetro angular da Terra vista da Lua pelos astronautas da Apollo 11. Para facilitar a conta use $\pi \approx 3$. Dado: diâmetro da Terra ~ 12.800 km.

Atenção: Registre abaixo suas contas, pois sem elas os resultados não têm valor.

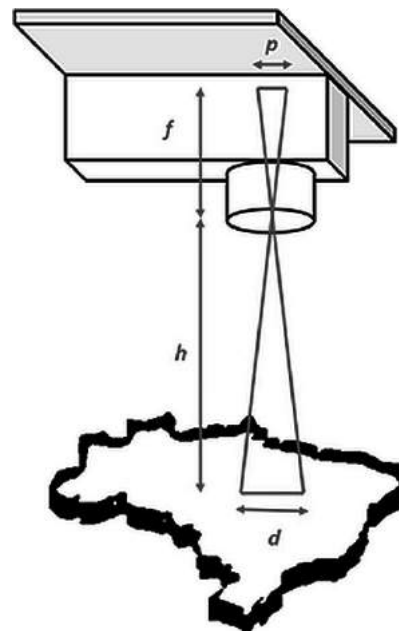
Resposta 7b)

7b) - Nota obtida: _____

AQUI COMEÇAM AS QUESTÕES DE ASTRONÁUTICA

Questão 8) (1 ponto) A empresa Visiona Tecnologia Espacial S/A, de São José dos Campos, SP, está desenvolvendo o nanosatélite VCUB1. Nanosatélites são artefatos espaciais com massa entre 1 a 10 kg, com capacidade de oferecer serviços que, até o final do século passado, somente grandes satélites eram capazes de prover. O VCUB1 é baseado no padrão CubeSat, onde cada unidade é formada por cubos com 10 cm de aresta. O VCUB1 é formado por 6 desses cubos, possui 10 kg de massa e operará em uma órbita polar de 500 km (h) de altitude.

Pergunta 8a) (0,5 ponto) O VCUB1 é equipado com uma câmera óptica de 3,5 m de resolução, representada por d na figura. Isso significa que um pixel do detector da câmera, quando projetado no solo, corresponde a uma imagem quadrada de 3,5 m de lado. Uma vez que cada pixel p da câmera do VCUB1 corresponde a um quadrado com $5 \mu\text{m}$ de lado ($1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$) e considerando-se que h , d e p são conhecidos, calcule o valor da distância focal, f , da câmera do satélite. O seu resultado deve ser apresentado em milímetros (mm). **Dica:** Use semelhança de triângulos.



Atenção: Registre abaixo suas contas, pois sem elas os resultados não têm valor.

Resposta 8a)

8a) - Nota obtida: ____

Pergunta 8b) (0,5 ponto) De modo simplificado, a distância focal da câmera, f' , representa o caminho que os raios de luz percorrem entre o espelho primário e o detector da câmera. Contudo, conforme mostrado na Figura, a maior dimensão do VCUB1 é 300 mm, que é inferior ao valor de f obtido na questão anterior. Para resolver este problema, alguém se lembrou do telescópio refletor que Isaac Newton apresentou à Sociedade Real Inglesa em 1671. Newton fez uso de um conjunto de espelhos internos que, ao refletirem sucessivamente os raios de luz captados, fazem f' se tornar maior do que a dimensão do tubo do telescópio.

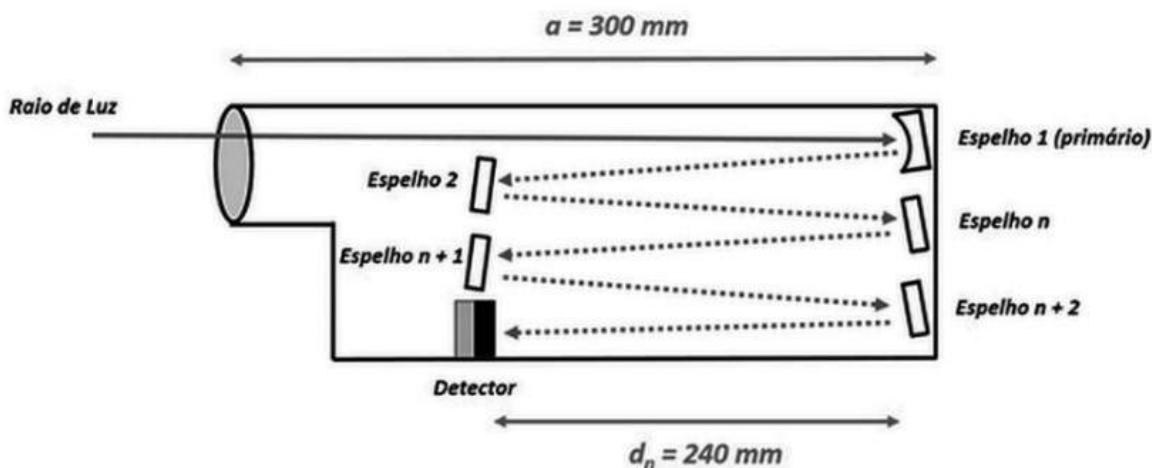
Na Figura a linha cheia representa o raio de luz que foi capturado pelo espelho primário da câmera, enquanto as linhas pontilhadas representam este mesmo raio sucessivamente refletido pelos demais espelhos internos à câmera do satélite.

Na Figura: $f' = d_1 + d_2 + d_3 + \dots + d_n$.

Baseado na Figura e nesta equação, determine qual o número mínimo de espelhos necessários para que o satélite possa atingir a resolução esperada de 3,5 m, isto é, para que $f' \geq f$.

Dica: a distância entre os espelhos é dada por $d_1 = d_2 = d_3 = d_n = 240 \text{ mm}$.

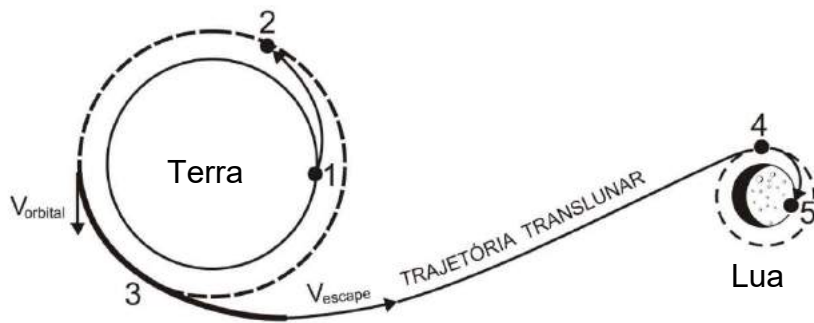
Atenção: Registre abaixo suas contas, pois sem elas os resultados não têm valor.



Resposta 8b)

8b) - Nota obtida: ____

Questão 9) (1 ponto) Era quase meia noite, horário de Brasília, do dia 20 de julho de 1969 quando o astronauta norte-americano Neil Armstrong pisou na superfície da Lua. Em 2019 comemoramos 50 anos desse evento, que nos lembra o quão longe podemos ir com criatividade, engenhosidade, determinação e trabalho. Os 384.000 km que separam a Terra da Lua foram vencidos por meio das seguintes etapas:



Os 384.000 km que separam a Terra da Lua foram vencidos por meio das seguintes etapas: 1. Lançamento do Saturno V; 2. Órbita da Terra; 3. Período de injeção na trajetória translunar; 4. Órbita da Lua; e 5. Pouso lunar, mostrados esquematicamente na figura.

Pergunta 9a (0,5 ponto) O 1º estágio do Saturno V é composto de 5 motores F-1. Cada um desses motores produz o empuxo E (força) de 6.900.000 N. Considerando que a massa m inicial do Saturno V é de 3.000.000 kg e $g \approx 10 \text{ m/s}^2$, calcule a aceleração inicial do Saturno V, em m/s^2 .

Dica: Utilize a segunda Lei de Newton e considere que apenas as forças de empuxo e peso atuam sobre o foguete, que voa sempre na vertical.

Atenção: Registre abaixo suas contas, pois sem elas os resultados não têm valor.

Resposta 9a)

9a) - Nota obtida: ____

Pergunta 9b) (0,5 ponto) O valor da aceleração que você obteve acima só é válido para o primeiro instante de voo porque, a partir da ignição dos 5 motores F-1 que equipam o 1º estágio do Saturno V, sua massa é reduzida à taxa de 15.000 kg/s, em função do consumo de propelente. Sabendo que os 5 motores F-1 funcionam por 160 segundos, qual será a aceleração do Saturno V quando tiverem transcorridos 100 segundos de voo?

Em seus cálculos considere que $g \approx 10 \text{ m/s}^2$ e o Empuxo dos motores não varia com a altitude.

Atenção: Registre abaixo suas contas, pois sem elas os resultados não têm valor.

Resposta 9b)

9b) - Nota obtida: ____

Questão 10) (1 ponto) Esta questão está relacionada à questão anterior, razão pela qual você deve usar a figura da questão 9 para auxiliar sua compreensão deste texto. A etapa 2 é conhecida como órbita de espera, situada a 200 km de distância da superfície da Terra. Durante as mais de duas horas que permanecem nessa órbita, os astronautas e também as equipes em Terra checam todos os sistemas do foguete. Se estiver tudo OK, o motor do 3º estágio do Saturno V é acionado pela segunda vez, por cerca de 6 minutos, injetando a espaçonave na trajetória translunar, ou seja, em direção a um ponto do espaço onde a Lua estará 80 horas depois. Alguns minutos depois, o motor do 3º estágio é descartado, tornando-se lixo espacial.

Pergunta 10a) (0,5 ponto) A força da gravidade é dada por $F = \frac{mM_T G}{r^2}$, onde r é a distância da espaçonave ao centro da Terra, m é a massa do que sobrou do Saturno V, M_T é a massa da Terra e G é a constante gravitacional. Enquanto em órbita circular de espera, o que sobrou do Saturno V estará sujeito a uma aceleração radial (ou centrípeta) dada por $a = \frac{(V_{orbital})^2}{r}$. Utilizando a 2ª Lei de Newton, calcule a velocidade orbital, em km/s, do que sobrou do Saturno V na órbita de espera. Desconsidere quaisquer outras forças além da gravitacional.

Para simplificar, considere $M_T G = 416.000 \text{ km}^3/\text{s}^2$, o raio da Terra $R_T = 6.300 \text{ km}$ e que a força e aceleração tenham a mesma direção. Fique atento às unidades!

Atenção: Registre abaixo suas contas, pois sem elas os resultados não têm valor.

Resposta 10a)

10a) - Nota obtida: _____

Pergunta 10b) (0,5 ponto) Uma estimativa para determinar o incremento de velocidade, $\Delta V = V_{escape} - V_{orbital}$, necessário à injeção na trajetória translunar pode ser feita considerando-o como sendo a velocidade de escape do campo gravitacional terrestre, calculada na altitude da órbita de espera, menos a velocidade orbital do foguete nesse mesmo local. A velocidade de escape é a velocidade que um corpo precisa atingir para deixar o campo gravitacional terrestre e chegar ao infinito com velocidade nula. Isso equivale à velocidade inicial que faz com que a soma entre energia potencial gravitacional e energia cinética seja nula.

Calcule o ΔV necessário para que, a partir da órbita de espera, a velocidade de escape seja atingida.

As energias cinéticas e potencial são dadas por: $E_{cinética} = m \frac{(V_{escape})^2}{2}$ e $E_{potencial} = -\frac{mM_T G}{r}$

Em seus cálculos considere $\sqrt{2} = 1,4$.

Atenção: Registre abaixo suas contas, pois sem elas os resultados não têm valor.

Resposta 10b)

10b) - Nota obtida: _____