



Rio de Janeiro, 4 de maio de 2007.

Caro(a) Professor(a) Representante da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica.

1. **GABARITOS.** Conforme divulgado anteriormente, anexo estão os gabaritos das provas da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica. Assim como fizemos com as provas, só enviamos o gabarito da prova para o nível de escolaridade que foi declarado na Ficha de Cadastro do Professor Representante da OBA, ou seja, escola que só tem alunos do nível 1 e 2 está recebendo os Gabaritos dos níveis 1 e 2. Escola que tem todas as séries do ensino fundamental estão recebendo os Gabaritos das provas dos níveis 1, 2 e 3. Escola que só tem ensino médio está recebendo só o Gabarito da prova do nível 4. Escolas que têm todo o ensino fundamental e o médio estão recebendo os 4 gabaritos e assim por diante. As definições de níveis foram dadas na longa carta circular que seguiu junto com as provas.
2. **DIVULGAÇÃO.** Solicitamos que divulgue o mais rapidamente possível os gabaritos para os alunos. Se possível, poderiam ser reunidos e cada uma das questões poderiam ser corrigidas e discutidas.
3. **OUTROS GABARITOS.** Se você quiser receber o(s) gabarito(s) ou a(s) prova(s) dos outros níveis, você pode conseguir pela internet, em nossa home page <http://www.oba.org.br>, ou então nos pedindo por tel/fax. (21) 2587-7150 ou e-mail ([oba@uerj.br](mailto:oba@uerj.br)).
4. **CORREÇÃO DAS PROVAS.** Conforme divulgado, o professor representante da escola junto à OBA e seus colaboradores devem corrigir as provas dos alunos da sua escola. O valor das questões está escrito em cada questão. Quando a resposta não estiver inteiramente correta, fica a critério do professor que corrige a prova dar os décimos que considerar adequado.
5. **PRAZO PARA ENVIO DAS PROVAS.** A lista de notas, disquete e as provas devem ser postadas até o dia **06 / 06 / 07, IMPRETERIVELMENTE**. Após esta data ainda poderemos receber as provas, mas elas estarão em segunda prioridade.
6. **FICHA DE CONTROLE DE INSCRIÇÕES DE ALUNOS PARA ESCOLAS SEM COMPUTADOR.** Veja as detalhadas explicações dadas na carta circular que seguiu junto com as provas.
7. **LISTA DOS PROFESSORES COLABORADORES DA OBA PARA ESCOLAS SEM COMPUTADOR.** Veja as detalhadas explicações dadas na carta circular que seguiu junto com as provas.
8. **FICHA DE CONTROLE DE INSCRIÇÕES DE ALUNOS PARA ESCOLAS COM COMPUTADOR.** Veja as detalhadas explicações dadas na carta circular que seguiu junto com as provas. Caso tenha perdido esta carta circular ela pode ser baixada do link: <http://152.92.4.67/downloads/CEDXOBA.pdf> . Se por algum motivo o software (arquivo) que está no disquete enviado com as provas não abrir em seu computador (pode ter sido danificado pelos correios ou

por outros motivos), tente copiar todo o conteúdo dele para um diretório aberto exclusivamente para isso em seu computador. Talvez ali ele abra normalmente. Se ainda assim não abrir, solicitamos, então, a gentileza de baixa-lo (OBA.EXE) pela internet da nossa home page, no link: <http://152.92.4.67/paginas.php?p=downloads>. Concluída a digitação dos nomes, notas, etc, de alunos e nome, função, etc, dos professores colaboradores, é extremamente importante copiar de volta para o disquete (ou outro qualquer) os arquivos gerados pelo software OBA.EXE, que são: **ArqAlunos.txt**, **ArqColaboradores.txt** e **ArqEscola.txt**. É imprescindível que estes nomes não sejam alterados.

**9. LISTA DOS PROFESSORES COLABORADORES DA OBA PARA ESCOLAS COM COMPUTADOR.** Veja as detalhadas explicações dadas na carta circular que seguiu junto com as provas e as informações dadas no item acima deste. Para iniciar a digitação dos dados na planilha do disquete é obrigatório entrar com o **CÓDIGO DA ESCOLA NA OBA**, e este código está na etiqueta do disquete e também em frente ao nome da escola nas etiquetas das provas e na etiqueta do envelope. Favor não esquecer de digitar o nome do professor representante da OBA na escola, o nome do diretor e dos demais colaboradores da escola junto à OBA, quer sejam professores, ou não.

**10. Observação: listagem de notas sem as respectivas provas não terão validade!** Assim sendo, solicitamos que não enviem listagens de nomes e notas via fax ou por e-mail, mas sim somente **JUNTO COM AS PROVAS**.

**11. ENVIO DAS PROVAS.** Depois de corrigidas todas as provas com os gabaritos recebidos, selecione as provas com as 10 maiores notas de cada nível e, juntamente com a ficha de controle de inscrições dos alunos, na qual constam todas as notas de todos os participantes, remeter, preferencialmente por sedex, para a Coordenação da OBA no endereço ao abaixo. Não envie para o endereço: R. Botucatu, 56/501.

**ENDEREÇO PARA ENVIO DAS PROVAS, DISQUETE, LISTAS, ETC DA X OBA:**

Prof. Dr. João Batista Garcia Canalle  
X OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA – X OBA  
Instituto de Física – Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ  
Rua São Francisco Xavier, 524, Sala 3023, Bloco D, Maracanã.  
20559-900 Rio de Janeiro – RJ

**12. PRAZO PARA ENVIO DAS PROVAS.** A lista impressa de notas, as provas, lista de colaboradores, disquete, etc devem ser postadas até o dia **06 / 06 / 2007, IMPRETERIVELMENTE**. Após esta data poderemos ainda receber provas, mas elas estarão em segunda prioridade.

**13. CONFERÊNCIA DAS LISTAGENS.** Depois de recebermos e digitarmos a sua lista de alunos e notas, bem como a lista de todos os seus colaboradores, vamos enviar para você uma cópia da mesma para que você CONFIRA tanto a grafia dos nomes dos alunos quanto as respectivas NOTAS, carga horária, etc. Por este motivo, solicitamos que você guarde uma cópia de sua listagem original. Havendo correções a serem feitas, você deve realizá-las na própria listagem que enviaremos e remete-las por fax para **(21)2587-7150** ou **(21) 2258-0586** ou por correio até a data limite que será determinada na ocasião. Assim sendo, se você não receber esta listagem para conferência até o final de agosto é porque não recebemos o seu pacote de provas.

**14. I OLIMPÍADA BRASILEIRA DE FOGUETES - I OBF0G - RESULTADOS:** Enviamos para todas as escolas cadastradas as atividades práticas a serem desenvolvidas ANTES do dia da prova da X OBA, porém, se ainda não houve oportunidade para realizar a I OBF0G ainda é permitido que a façam e

incluam os resultados JUNTO com o pacote das provas que devem nos enviar. Agradeceremos muito se puderem nos enviar fotos dos alunos participando da I OBFOG, dos “foguetes” etc. Fotos impressas sempre devem ter no verso delas a identificação da escola e dos fotografados.

**15. RELÓGIO DE SOL.** Ficaremos muito felizes se puderem nos enviar fotos do relógio de sol que fizeram. Fotos impressas sempre devem ter no verso delas a identificação da escola e dos fotografados. Se tirarem fotos digitais podem incluí-las num disquete à parte e etiquetar o mesmo escrevendo sobre ele FOTOS. Assim que possível colocaremos as fotos no site da OBA.

**16) RESUMINDO:** Junto com o pacote de provas você deverá enviar:

- 1) *As 10 melhores provas de cada nível.*
- 2) *A lista impressa com os nomes, notas, etc, dos alunos.*
- 3) *A lista impressa com os nomes dos professores colaboradores, etc.*
- 4) *O disquete recebido, mas com a lista de alunos e professores NELE digitados.*
- 5) *O questionário devidamente respondido.*
- 6) *Resultados da I Olimpíada Brasileira de Foguetes (I OBFOG) e fotos, se possível, também*

**17. Observação.** Não envie fax ou email com listas de nomes e notas de alunos, ou cartas com somente a lista de nomes e notas de alunos, pois elas não têm valor. É absolutamente necessário vir juntos todos os documentos mencionados no item anterior.

**18. AGRADECIMENTO.** Mais uma vez gostaríamos de agradecer o seu empenho, o dos seus colegas, do diretor e demais funcionários da escola em prol da realização da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica. Sem dúvida nenhuma este evento não seria possível sem a sua inestimável, voluntária e abnegada colaboração. Assim sendo, a Sociedade Astronômica Brasileira e a Agência Espacial Brasileira te agradecem imensamente.

Cordialmente,



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

# CURSO GRATUITO DE ASTRONOMIA EM SETEMBRO.

Conforme já anunciado na carta circular que seguiu com as provas, no período de **2 a 6 de Setembro** deste ano, ministraremos um curso de astronomia (período integral) para professores do ensino fundamental e médio, na cidade de Passa Quatro, MG.

O curso será inteiramente **gratuito**, porém caberá ao participante pagar a sua estadia (a cidade tem muitas opções), alimentação e transporte até o local. No intuito de facilitar a sua participação estivemos em Passa Quatro e reservamos a Pousada do Verde <http://www.pousadadoverde.com.br> para nos hospedar (incluindo café da manhã e jantar), contudo todas as aulas (e almoço) serão, provavelmente, no luxuoso hotel Recanto das Hortênsias (<http://www.recantodashortensias.com.br>), próximo do centro de Passa Quatro. Disponibilizaremos transporte gratuito entre os dois hotéis.

No Recanto das Hortênsias estarão reunidos todos os astrônomos profissionais do Brasil para sua reunião anual e serão eles que ministrarão as aulas. Nesta mesma ocasião vamos reunir 50 alunos nascidos depois de 01/01/91, participantes da X OBA, de preferência no nível 4, para ministrarmos um curso e ao final uma prova. Dentre estes serão selecionados posteriormente, 5 alunos que representarão o Brasil na Olimpíada Internacional de Astronomia de 2008.

Sugerimos que aqueles que tiverem disponibilidade de tempo (e financeira) e interesse para participar, que enviem a ficha de **INSCRIÇÃO** junto com o pacote de provas, também até o dia **06/06/07**.

Podem se inscrever quantos professores desejarem de cada escola, porém, se tivermos mais inscritos do que vagas (apenas 50), então escolheremos apenas um por escola.

Se você desejar usufruir do pacote de hospedagem e alimentação que acertamos com ambos os hotéis, então deverá enviar um cheque de R\$110 para 30 de junho, outro de R\$110 para 30 de julho e outro de R\$110 para 30 de agosto (ou apenas um de R\$330 para 30 de agosto).

Se você é professor de Passa Quatro, ou proximidades, ou não quer usar o pacote de hospedagem acima mencionado, não precisa pagar nada, mas ainda assim é preciso enviar um cheque de R\$330 para assegurar a sua inscrição, o qual será devolvido na sua chegada, porém será descontado se não comparecer ao curso ou não cancelar a inscrição até o dia 30 de agosto. Os cheques deverão vir cruzados e nominais a João Batista Garcia Canalle, junto com o pacote de provas. No verso de cada cheque deverá constar o nome do inscrito! Se houver mais inscritos do que vagas, devolveremos os cheques, obviamente. O programa do curso estará disponível em agosto.



## FICHA DE INSCRIÇÃO NO CURSO DE ASTRONOMIA

Local e data do curso: Passa Quatro, MG, de 2 a 6 de setembro de 2007, período integral.

Nome do(a) Professor(a): ..... Sexo .....

Nome da Escola: ..... CÓDIGO OBA: .....

(VEJA O CÓDIGO OBA NA ETIQUETA DO DISQUETE)

Endereço do prof.: ....., nº .....

Bairro: ....., CEP: ..... Cidade: .....

Estado: ..... E-mail do prof. (USE LETRAS DE FÔRMA): .....

Tel.:( \_ \_ ) ..... Tel. Cel. : ( \_ \_ ) ..... FAX : ( \_ \_ ) .....

Disciplina(s) ministrada(s) ou função ocupada pelo professor(a): .....

Justifique abaixo o seu interesse no curso. Esta justificativa será usada no caso de haver mais inscritos do que vagas.

---

Gabarito da Prova do nível 3 (5ª à 8ª séries se a escola tem ensino fundamental de 8 anos ou 6ª à 9ª séries se a escola tem ensino fundamental de 9 anos)

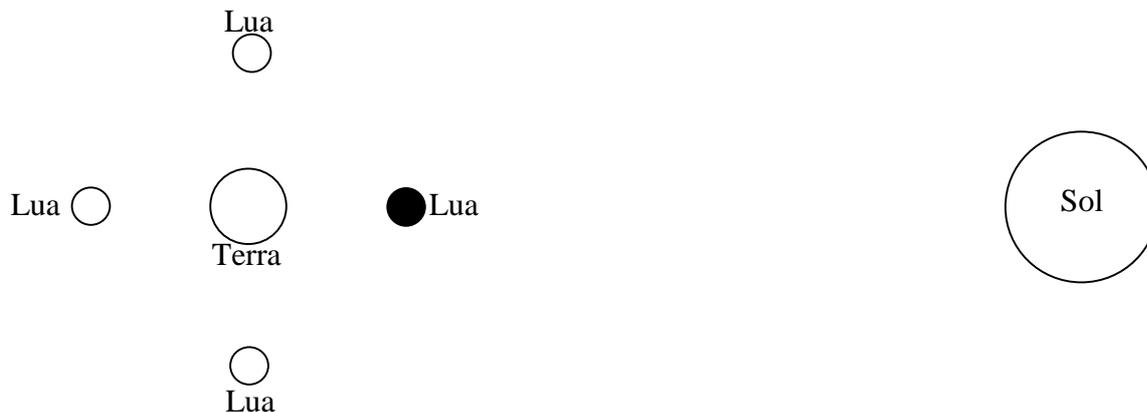
# GABARITO da Prova do nível 3

(Para alunos da **5<sup>a</sup> à 8<sup>a</sup>** séries das escolas nas quais o ensino fundamental tem 8 anos e para alunos da **6<sup>a</sup> à 9<sup>a</sup>** nas escolas nas quais o ensino fundamental já é de 9 anos.)

**X Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica – 2007**  
**Sociedade Astronômica Brasileira (SAB) - Agência Espacial Brasileira (AEB)**

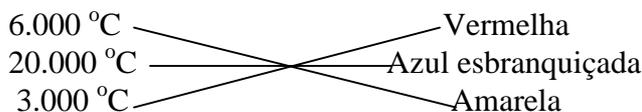
**Questão 1) (1 ponto) Resposta 1a) (0,5 ponto):** Na lua cheia

**Resposta 1b) (0,5 ponto)** Mesmo que o aluno tenha pintado apenas metade da lua (de qualquer lado), desde que da lua nova correta, ainda assim ele deve ganhar os 0,5 ponto.



**Questão 2) (1 ponto) Resposta 2a) (0,7 ponto):**  $20.000/6.000 = 3,33$  ou 3,3 ou 3, 333 ou 3,4

**Resposta 2b) (0,3 ponto)** (cada ligação correta vale 0,1 ponto) Vide abaixo.



**Questão 3) (1 ponto) Resposta 3a) (0,5 ponto):**  $2006 - 1930 = 76$  anos

**Resposta 3b) (0,5 ponto):** Ceres

**Questão 4) (1 ponto) (0,1 ponto cada item correto):**

Planeta	Mercúrio	Planeta	Terra
Planeta	Vênus	Planeta anão	Ceres
Planeta	Marte	Planeta anão	Plutão
Planeta	Júpiter	Planeta anão	Éris
Planeta	Urano	Planeta	Saturno

**Questão 5) (1 ponto) (0,5 ponto cada constelação assinalada corretamente.)** Foram dados os nomes das constelações zodiacais: Carneiro, Touro, Gêmeos, Caranguejo, Leão, Virgem, Balança, Escorpião, Sagitário, Capricórnio, Aquário e Peixes. Como o Cruzeiro do Sul e Órion não são constelações zodiacais, a Lua nunca será vista, da Terra, passando por estas constelações (Cruzeiro do Sul e Órion), de modo que deveriam ter assinalado as constelações **Cruzeiro do Sul e Órion**.

**Questão 6) (1 ponto) Resposta 6a) (0,5 ponto):** Estará na posição 2 às 01 h 00 min, ou uma hora depois da meia noite (já do dia 21 de junho, mas o aluno não precisa escrever isso para obter 0,5 ponto).

**Resposta 6b) (0,5 ponto):** 12 horas, pois para dar uma volta completa ele precisa de 24 horas aproximadamente.

**Questão 7) (1 ponto) Atenção:** O aluno só pode responder a questão **7a** se construiu o relógio de Sol que pedimos para construir, **CASO CONTRÁRIO**, ele só pode responder, se souber, a questão **7b**. Ele não pode responder às duas! Se responder as duas, favor considerar só a **7a**)

**Resposta 7a<sub>1</sub>) (0,5 ponto):** Na direção Norte-Sul

**Resposta 7a<sub>2</sub>) (0,5 ponto):** Para o Pólo Celeste Sul (PCS) se o aluno mora no hemisfério Sul e para o Pólo Celeste Norte (PCN) se o aluno mora no hemisfério norte.

**Atenção: você só pode responder a questão 7b abaixo, se não construiu o relógio de Sol.**

**Questão 7b (1 ponto) Resposta 7b<sub>1</sub>) (0,5 ponto):**  $e = \sqrt{1 - \left(\frac{B}{A}\right)^2}$  Usando os “pontinhos pretos” como unidade

de comprimento temos: B = 58 pontinhos e A = 66 pontinhos, logo:

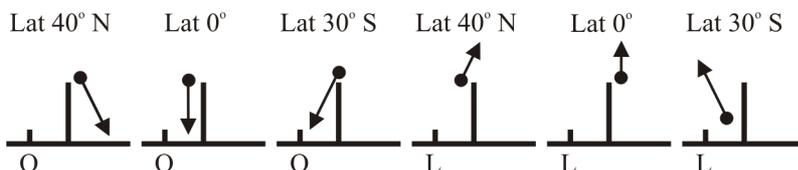
$$e = \sqrt{1 - \left(\frac{58}{66}\right)^2} = \sqrt{1 - 0,87^2} \cong \sqrt{1 - 0,75} = \sqrt{0,25} = \sqrt{\frac{25}{100}} = \frac{5}{10} = 0,5.$$

**Resposta final: “e”** é aproximadamente igual a **0,5** (Se o aluno obteve 0,4, mas indicou as contas corretamente, também pode dar 0,5 ponto para ele. Não precisa levar em consideração a segunda casa decimal do resultado.)

Se o aluno usou régua para medir os eixos maior (A) e menor (B), ele terá encontrado **aproximadamente** os seguintes valores: **A = 67 mm e B = 60 mm**, pois estes comprimentos podem variar se a xerox ampliou ou reduziu um pouquinho a imagem original que usamos, porém, tal redução ou ampliação NAO AFETA O RESULTADO FINAL.

$$e = \sqrt{1 - \left(\frac{60}{67}\right)^2} = \sqrt{1 - 0,89^2} \cong \sqrt{1 - 0,79} = \sqrt{0,21} = \sqrt{\frac{21}{100}} = \frac{4,6}{10} = 0,46 \approx 0,5$$

**Resposta 7b<sub>2</sub>) (0,5 ponto) (0,1 cada item correto)** A primeira indicação (latitude 40° N) foi feita como exemplo, de modo que a ela não se dá nenhuma pontuação.



**Resposta 8) (1 ponto) (0,1 ponto para cada X colocado corretamente, mas se acertar todos, então ganha 1,0 ponto!)**

Trecho **A→B** (  ) propulsão (  ) resistência da atmosfera (  ) gravidade

Trecho **B→C** ( ) propulsão (  ) resistência da atmosfera (  ) gravidade

Trecho **C→D** ( ) propulsão ( ) resistência da atmosfera (  ) gravidade

Trecho **D→E** ( ) propulsão (  ) resistência da atmosfera (  ) gravidade

**Gabarito da Prova do nível 3** (5ª à 8ª séries se a escola tem ensino fundamental de 8 anos ou 6ª à 9ª séries se a escola tem ensino fundamental de 9 anos)

**Trecho A→B** Conforme o próprio enunciado da questão estabelece, a gravidade se faz presente durante todo o vôo do foguete. A Figura ilustra que, durante o trecho A→B o motor do foguete está funcionando. Conseqüentemente, há propulsão. O enunciado também deixa claro que durante o movimento de subida do foguete, para altitudes inferiores a 90 km, a atmosfera terrestre oferece resistência ao vôo. Portanto, todas as forças mencionadas se fazem presentes neste trecho.

**Trecho B→C** Conforme o próprio enunciado da questão estabelece, a gravidade se faz presente durante todo o vôo do foguete. No ponto B o motor do foguete é descartado. A partir de então somente a carga-útil continua voando. Portanto, no trecho B→C não há propulsão. O enunciado também deixa claro que durante o movimento de subida do foguete, para altitudes inferiores a 90 km, a atmosfera terrestre oferece resistência ao vôo. A figura mostra que no ponto C a carga-útil está a 90 km de altitude. Conseqüentemente, há a ação da resistência atmosférica até o ponto C.

**Trecho C→D** Conforme o próprio enunciado da questão estabelece, a gravidade se faz presente durante todo o vôo do foguete. Como o motor do foguete já foi descartado no ponto B, não há mais propulsão desde então. Os pontos C e D estão situados numa altitude de 90 km. Portanto, entre os pontos C e D existe o vácuo do espaço, conforme informado no enunciado da questão. Conseqüentemente, não existe resistência da atmosfera.

**Trecho D→E** Conforme o próprio enunciado da questão estabelece, a gravidade se faz presente durante todo o vôo do foguete. Como o motor do foguete já foi descartado no ponto B, não há mais propulsão desde então. O ponto D está localizado numa altitude de 90 km. Portanto, a partir de então, isto é, abaixo dos 90 km, começa a existir a resistência da atmosfera.

**Questão 9) (1 ponto) Resposta 9a) (0,5 ponto)** Assumindo uma órbita com semi-eixo maior de 5.000 km e excentricidade 0,3 calcule o raio do apogeu ( $R_a$ ). De acordo com o enunciado, o raio do apogeu é dado por:  $R_a = a \times (1 + e)$ . É ainda informado que o semi-eixo maior ( $a$ ) é igual a 5.000 km, enquanto a excentricidade ( $e$ ) é igual a 0,3. Portanto, o cálculo do raio do apogeu se resume à substituição desses valores na equação, ou seja,

$$R_a = 5.000 \times (1 + 0,3) = 5.000 \times 1,3 = 6.500 \text{ km}$$

**Resposta 9a):**  $R_a = 6.500 \text{ km}$

**Resposta 9b) (0,5 ponto) (0,25 ponto cada item correto):**

**Resposta:** A órbita circular é o caso particular de uma órbita elíptica, na qual a excentricidade é nula, ou seja,  $e = 0$  ( $d = 0$ ). Portanto, a afirmação de que em uma órbita circular  $d = a$ , é **FALSA**.

**Resposta:** A órbita circular é o caso particular de uma órbita elíptica, na qual a excentricidade é nula, ou seja,  $e = 0$  ( $d = 0$ ). Analisando a Figura, conclui-se que, neste caso,  $R_a = R_p$ . Portanto, a afirmação de que em uma órbita circular  $R_a = R_p$ , é **VERDADEIRA**.

**Questão 10) (1 ponto) Resposta 10a) (0,5 ponto) (0,1 ponto cada item assinalado corretamente):**

(B) Oceano Atlântico, (C) Lago ou represa, (D) Rio Parnaíba, (A) Região de mangue, (E) Praias e dunas

**Resposta 10b) (0,5 ponto):** É informado que cada 1 cm na imagem representa 1.000.000 cm da largura real do rio. Dessa forma, a pergunta é qual o tamanho real da foz do rio, que na imagem é representado por 0,3 cm. Trata-se, portanto, de uma questão de proporcionalidade, que pode ser resolvida por uma regra de três simples, ou seja,

IMAGEM	REAL
1 cm	1.000.000 cm
0,3 cm	X cm

$$\frac{1}{0,3} = \frac{1.000.000}{X} \rightarrow X = 0,3 \times 1.000.000 \Rightarrow X = 300.000 \text{ cm} \Rightarrow X = 3.000 \text{ m}$$

**Resposta 10b):** Largura da foz = 3.000 m. **Nota:** os que apresentarem a resposta em cm deverão obter a pontuação 0,25.