



Simulado 2 – Intensivão para a OBA
Gabarito

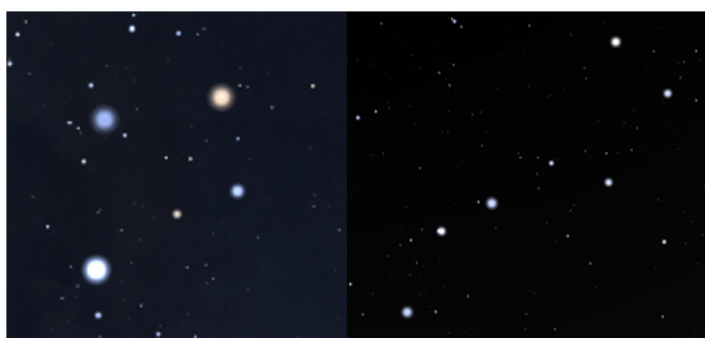
Material elaborado por **Giulia Nóbrega** e **Iago Mendes**.

Observação:

- As alternativas das perguntas deste gabarito não estão na mesma ordem do simulado.

Questões de Astronomia

- **Questão 1) (1 ponto)** A imagem abaixo traz 2 constelações muito famosas. A partir da imagem, responda o que se pede:



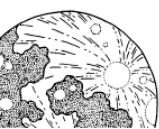
- **Pergunta 1a) (1 ponto) (0,5 ponto cada acerto)** Identifique quais são as constelações na imagem.

	Centauro	Cruzeiro do Sul	Cisne	Ursa Maior
Constelação da esquerda		X		
Constelação da direita				X

- **Questão 2) (1 ponto)** Abaixo temos descrições de diversos corpos celestes. Identifique-os:

- **Pergunta 2a) (0,25 ponto)** Este corpo constantemente se afasta da Terra. Possui sempre a mesma face voltada para a Terra, ou seja, é bloqueado por marés.

(X) Lua





- ☐ Sol
- ☐ Vênus
- ☐ Marte

– **Pergunta 2b) (0,25 ponto)** Orbita um planeta que possui apenas dois satélites naturais, sendo sua órbita a de menor raio. Com o passar do tempo se aproxima cada vez mais de seu planeta, o que indica que futuramente será despedaçado devido à força gravitacional exercida pelo corpo maior.

- ☒ Fobos
- ☐ Deimos
- ☐ Ceres
- ☐ Lua

– **Pergunta 3c) (0,5 ponto)** É azulado e possui anéis. Demora aproximadamente 84 anos para completar sua translação. Possui 27 satélites naturais, sendo os principais Miranda, Ariel, Umbriel, Titânia e Oberon. É o menos massivo dos planetas gigantes.

- ☒ Urano
- ☐ Júpiter
- ☐ Saturno
- ☐ Netuno

- **Questão 3) (1 ponto)** Na astronomia muitas vezes é útil estimar a altura de um objeto celeste. Como trabalhamos com corpos muito distantes de nós, a altura que medimos não é um comprimento, e sim um ângulo. Um dos objetos mais famosos utilizados para auxiliar esse cálculo é o sextante, que inclusive dá nome a uma constelação do hemisfério sul. Um aluno da OBA decide tentar fazer o mesmo, porém como não tem um sextante resolve improvisar. Ele finca uma vara de madeira de 1 *m* no chão e percebe que a sombra do objeto possui 1,2 *m*.

Dados:

$$\tan(30^\circ) \approx 0,58$$

$$\tan(60^\circ) \approx 1,73$$

Dica:

Lembre-se que para x entre 0° e 90° a função $\tan(x)$ é estritamente crescente.

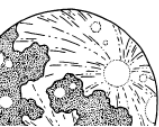
– **Pergunta 3) (1 ponto)** Qual é aproximadamente a altura do Sol?

* Chamando a altura de Sol de h e usando o cenário descrito, podemos calcular o $\tan h$:

$$\tan h = \frac{1}{1,2} \approx 0,83$$

* Usando os valores das tangentes de 30° e 60° – e lembrando que $\tan(40^\circ) = 1$ –, deduzimos que $30^\circ \leq h \leq 45^\circ$. Portanto, a única alternativa válida é 40°

- ☐ 10°
- ☒ 40°
- ☐ 60°
- ☐ 80°



- **Questão 4) (1 ponto)** Uma das missões da astronomia é determinar a distância de corpos luminosos até nós. Para isso, é muito comum estudar como a luz destes objetos se comporta. A prática mais comum é medir o fluxo de energia de tal corpo na Terra e assim, sabendo sua luminosidade, estimar sua distância. O espaço, no entanto, não é vazio, e a poeira interestelar nele presente absorve parte da radiação emitida, diminuindo a intensidade luminosa que captamos na Terra. Uma das equações mais utilizadas por nós para analisar esse efeito é a seguinte: $F' = Fe^{-nVA}$ onde F' é o fluxo captado na Terra, F é o fluxo que seria captado se não houvesse extinção, e é o número de Euler, V é o volume da nuvem de poeira e A é a área de seção transversal de um grão de poeira. Utilizando seus conhecimentos sobre análise dimensional, responda:

– **Pergunta 4a) (0,5 ponto)** O que n pode representar?

- * Considere $\alpha = -nVA$ como sendo o expoente da equação passada. Para que α seja adimensional, temos a seguinte unidade para n :

$$[n] \cdot [V] \cdot [A] = 1 \quad \therefore [n] = \frac{1}{[V] \cdot [A]} = \frac{1}{m^3 \cdot m^2}$$

$$\therefore [n] = \frac{1}{m^5} = m^{-5}$$

- * Como a unidade de n envolve somente comprimento, podemos eliminar as 2 últimas alternativas (considerando a ordem neste gabarito). Para que a resposta fosse a primeira alternativa, $[n]$ deveria ser m . Portanto, ficamos com a segunda alternativa.
- * Uma maneira mais fácil de entender o que n representa seria dizer o número de partículas por volume de poeira interestelar por área de um grão de poeira, ou seja, uma densidade numérica.

- () A distância percorrida pela luz dentro da nuvem de poeira
 (X) A densidade numérica de partículas na nuvem
 () O tempo que a luz demora para percorrer a nuvem de poeira
 () A massa da nuvem de poeira

– **Pergunta 4b) (0,5 ponto)** O que aconteceria com F' se subitamente todos os grãos de poeira da nuvem dobrassem de tamanho?

- * Se os grãos de poeira aumentarem de tamanho, A aumentará. Como $\alpha \propto -A$, o expoente de e vai diminuir.
- * Além disso, pela equação dada, temos a seguinte proporção:

$$F' \propto e^{\alpha}$$

- * Portanto, F' diminuirá.

- () O expoente de e vai aumentar e consequentemente F' aumentará
 () O expoente de e vai aumentar e consequentemente F' diminuirá
 () O expoente de e vai diminuir e consequentemente F' aumentará
 (X) O expoente de e vai diminuir e consequentemente F' diminuirá

- **Questão 5) (1 ponto)** Imagine que descobrimos um novo sistema planetário orbitando uma estrela muito distante. Essa estrela tem uma característica muito curiosa: sua densidade é igual a do Sol! A partir de diversas observações, astrônomos também descobriram que essa estrela é muito massiva, tendo uma massa de aproximadamente



1.000 vezes a massa do Sol (isso não seria possível na vida real, mas para o exercício vamos considerar que é!).

Dados:

Massa do Sol $\approx 2 \cdot 10^{30} \text{ kg}$

Raio do Sol $\approx 7 \cdot 10^8 \text{ m}$

$1 \text{ UA} \approx 1,5 \cdot 10^{11} \text{ m}$

$\pi \approx 3$

– **Pergunta 5a) (0,5 ponto)** Qual o volume dessa estrela?

* Primeiramente, vamos relembrar da equação da densidade para esferas:

$$\rho = \frac{M}{V} = \frac{3M}{4\pi R^3}$$

* Como a densidade das estrelas mencionadas no enunciado são iguais, temos:

$$\rho = \rho_{Sol} \quad \therefore \quad \frac{M}{V} = \frac{3M_{Sol}}{4\pi R_{Sol}^3}$$
$$\therefore V = \frac{4\pi M R_{Sol}^3}{3M_{Sol}} = \frac{4\pi 10^3 M_{Sol} R_{Sol}^3}{M_{Sol}} = \frac{4 \cdot 3 \cdot 10^3 \cdot (7 \cdot 10^8)^3}{3} \approx 1,4 \cdot 10^{30} \text{ m}^3$$

() $\approx 5,2 \cdot 10^{25} \text{ m}^3$

(X) $\approx 1,4 \cdot 10^{30} \text{ m}^3$

() $\approx 8,2 \cdot 10^{35} \text{ m}^3$

() $\approx 3,4 \cdot 10^{40} \text{ m}^3$

– **Pergunta 5b) (0,5 ponto)** Se medirmos o raio desta estrela usando a distância da Terra ao Sol como unidade, qual será aproximadamente o resultado obtido?

* Usando a mesma estratégia da pergunta anterior, temos:

$$V = 10^3 \cdot V_{Sol} \quad \therefore \quad \frac{4\pi R^3}{3} = 10^3 \cdot \frac{4\pi R_{Sol}^3}{3}$$
$$\therefore R = 10 \cdot R_{Sol} = 10 \cdot 7 \cdot 10^8 = 7 \cdot 10^9 \text{ m}$$

* Colocando em unidades astronômicas, temos:

$$V = \frac{7 \cdot 10^9}{1,5 \cdot 10^{11}} \approx 0,05 \text{ UA}$$

(X) $\approx 0,05 \text{ UA}$

() $\approx 0,5 \text{ UA}$

() $\approx 5 \text{ UA}$

() $\approx 50 \text{ UA}$

Questões de Astronáutica

Questões avançadas

