

AULÃO P3

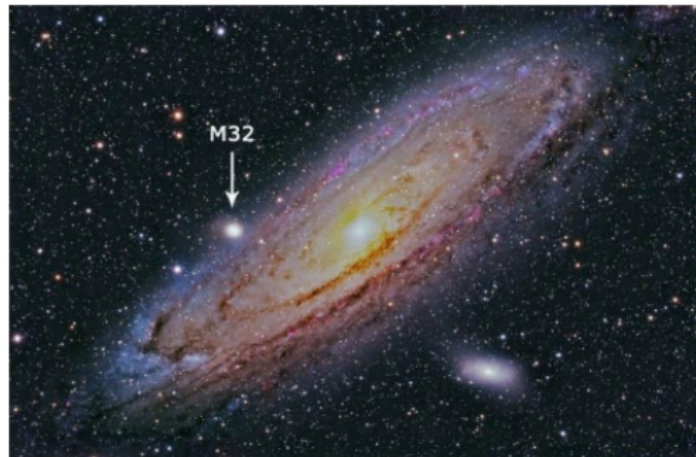
SELETIVAS ONLINE 2024



SEGUNDO DIA



1. **P3 - 2023 Messier 32** (NGC 221) é uma galáxia elíptica, satélite da Galáxia de Andrômeda, localizada a cerca de 2,9 milhões de anos-luz de distância, na direção da constelação de Andrômeda. Possui aproximadamente oito mil anos-luz de diâmetro e uma magnitude aparente de $m_{\text{total}} = 8,1$. Ela foi descoberta pelo astrônomo francês Guillaume Le Gentil (1725 - 1792) em 1749.



Considere que existam cerca de **250 milhões de estrelas** na galáxia elíptica M32.

Assinale a opção que traz a magnitude aparente m , aproximada, de apenas uma estrela desta galáxia, fazendo a suposição, em primeira aproximação, de que as luminosidades de todas estas estrelas são iguais.

- a) $m = 21,8$
- b) $m = 26,6$
- c) $m = 27,3$
- d) $m = 29,1$
- e) $m = 31,6$



2. **P3 - 2022** Até outubro de 2018 foram descobertos em torno de 3 mil pequenos corpos do Sistema Solar com órbitas além da órbita de Netuno, denominados Objetos Transnetunianos. Vamos supor, em primeira aproximação, que a massa de cada um destes objetos é $m = 10^{17}$ kg e que todos sejam formados por rochas com uma densidade média $\rho = 3,0 \text{ g/cm}^3$.

Assinale a opção que traz o raio aproximado do astro se todos estes objetos estivessem agrupados formando um único corpo celeste esférico com a mesma densidade dos objetos originais

- (a) 200 km
- (b) 300 km
- (c) 370 km
- (d) 460 km
- (e) 510 km



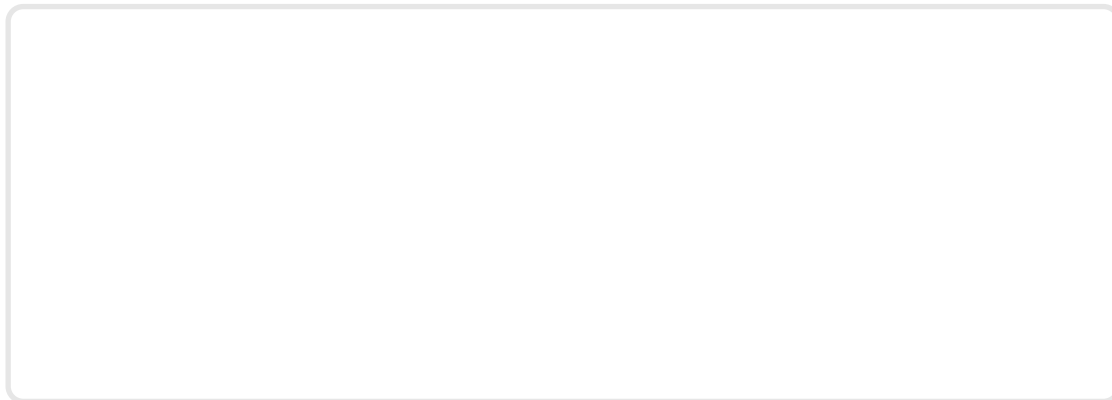
3. **P3 - 2017** Marque a opção que indica o valor do fluxo de fótons recebido pelo olho de um observador na Terra, emitido por uma estrela do tipo G2V (tipo solar), com magnitude aparente de $m = +4,0$.

Faça as seguintes considerações: que toda a radiação esteja no visível ($\lambda = 550 \text{ nm}$) e que a pupila do observador possua um diâmetro $d = 6,0 \text{ mm}$.

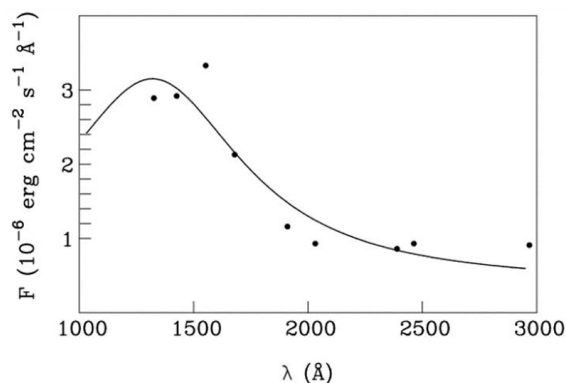
Dados: $m_{\text{Sol}} = -26,74$; $F_{\text{Sol}} = 1,36 \cdot 10^3 \text{ W/m}^2$; $c = 2,99 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ e $h = 6,64 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

- (a) $5,40 \cdot 10^4$ fótons/s

- (b) $1,72 \cdot 10^4$ fótons/s
- (c) $37,15 \cdot 10^4$ fótons/s
- (d) $115 \cdot 10^4$ fótons/s



4. **P3 - 2021** Na determinação do campo de radiação ultravioleta interestelar, medidas da Apollo 17 indicam um fluxo $n = 1,2 \cdot 10^5$ fótons $\cdot cm^{-2} \cdot s^{-1} \cdot \text{\AA}^{-1}$ para $\lambda = 1500 \text{ \AA}$.

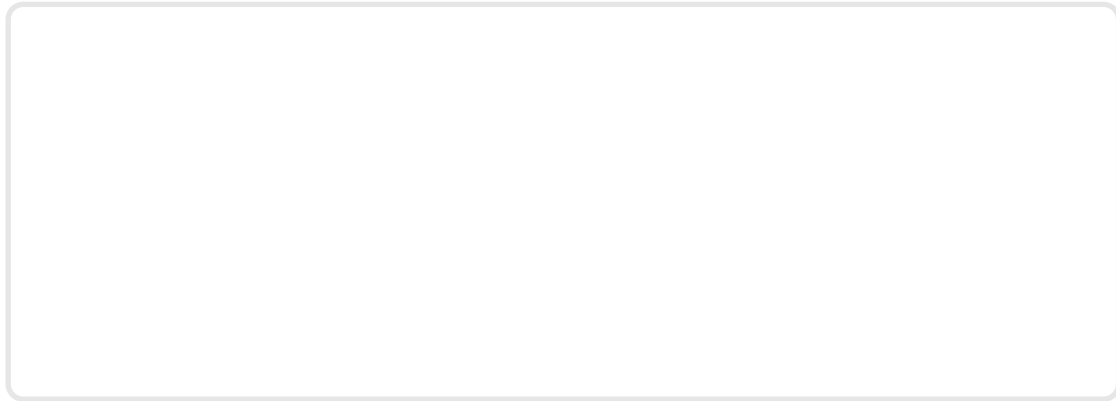


Pode-se afirmar que a razão entre o fluxo de radiação interestelar teórico, neste comprimento de onda, e o valor estimado pelo ajuste dado na figura ($F_{\text{teórico}}/F_{\text{ajuste}}$) é igual a:

Dica: a energia de cada fóton é dada por $E_{\text{fóton}} = hf$, onde h é a Constante de Planck e f é a frequência do fóton.

Se necessário, adote: Constante de Planck: $h = 6,63 \cdot 10^{-27} \text{ erg} \cdot s$; $1 \text{ \AA} = 10^{-10} m$; velocidade da luz no vácuo: $c = 3,0 \cdot 10^8 m/s$.

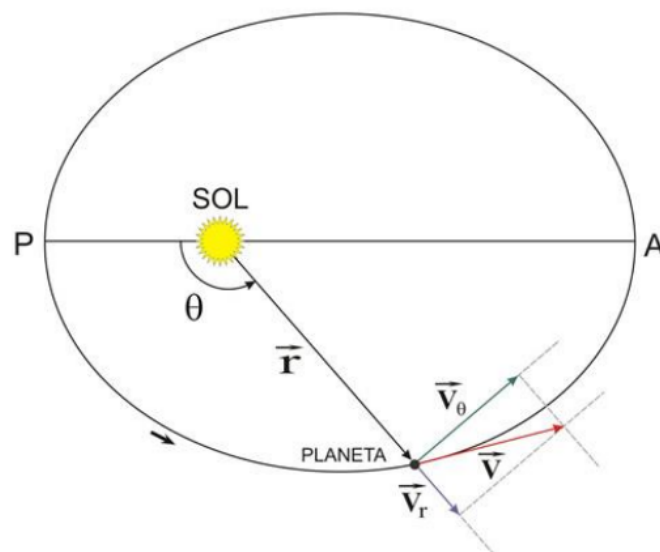
- (a) 0,57
- (b) 0,20
- (c) 1,50
- (d) 2,80



5. **P3 - 2019** A órbita elíptica de um astro (massa m) ao redor do Sol (massa M) pode ser definida por sua excentricidade e e seu semi-eixo maior a . Com estes valores podemos calcular a distância r do astro ao Sol e o módulo da sua velocidade orbital V , através das seguintes fórmulas:

$$r = \frac{a(1 - e^2)}{(1 + e \cos \theta)} \quad \text{e} \quad V^2 = G(M + m) \left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a} \right)$$

Onde θ é chamado de anomalia verdadeira, como mostra a figura a seguir (fora de escala).



A razão entre a velocidade orbital no periélio e no afélio (V_p/V_a) de um cometa cuja órbita tem semi-eixo $a = 3,0$ U.A. e excentricidade $e = 0,6$ vale:

- (a) 3
- (b) 4
- (c) 5
- (d) 6
- (e) Em branco



Professor Henrico Hirata



6. **P3 - 2022** No livro *Perdido em Marte* o astronauta Mark Watney, ao perceber que estava completamente sozinho no planeta vermelho, procura uma forma de se comunicar com a Terra para dizer que está vivo. Para isso, Watney usa as antenas do rover Pathfinder, que chegou em Marte em 1997.

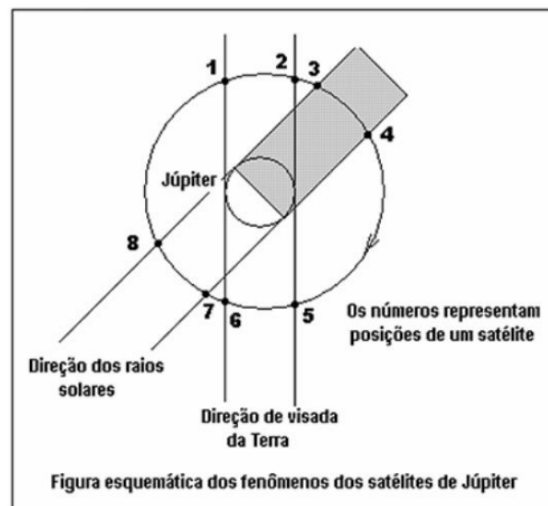
Suponha que Marte esteja em Quadratura Oeste e que os engenheiros da missão respondam imediatamente ao receber o pedido de socorro do astronauta.

Assinale a opção que traz o intervalo de tempo aproximado entre o envio e o recebimento de uma resposta da Terra.

Dados: Distância Marte-Sol $d_{MS} = 1,52 \text{ UA}$ (órbita circular); Distância Terra-Sol $d_{TS} = 1,00 \text{ UA}$ (órbita circular);

- (a) 9 min.
- (b) 10 min.
- (c) 13 min.
- (d) 17 min.
- (e) 19 min.

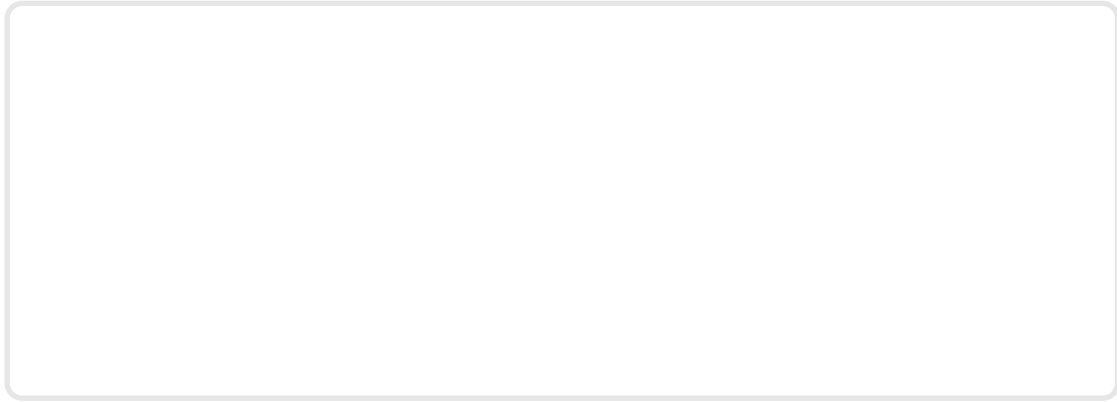
7. **P3 - 2020** A orientação dos planos das órbitas dos satélites de Júpiter permite que diversos fenômenos como Trânsito (TR), Ocultação (OC), Eclipse (EC) e Sombra (SO) possam ser vistos da Terra. A figura esquemática destes fenômenos pode ser vista a seguir, com o ângulo entre as direções dos raios solares e de visada da Terra fora de escala para melhor compreensão da figura.



Na figura, um satélite em sua órbita é representado por pontos de 1 a 8, correspondentes aos vários fenômenos usualmente observados na Terra através de telescópios. Avalie as afirmações a seguir e marque a resposta certa:

- I - Entre os pontos 1 e 2 temos o Trânsito (TR) do satélite;
 - II - Entre os pontos 3 e 4 o satélite não pode ser visto da Terra, pois ele estará atrás de Júpiter;
 - III - Entre os pontos 5 e 6 temos a Ocultação (OC) do satélite;
 - IV - Entre os pontos 7 e 8 poderemos ver ao mesmo tempo o satélite e sua Sombra (SO).
- (a) As afirmações I e III estão corretas

- (b) Apenas a afirmação II está correta
- (c) As afirmações II e IV estão corretas
- (d) Em branco
- (e) Apenas a afirmação IV está correta



OFERECIMENTO:



PITAGÓRICOS

ASTROBIOFÍSICA

PROF. FLÁVIA E VIRGÍLIO