

Lista de Exercícios

O céu que enxergamos

Roberto Ortiz
Professor Livre-Docente
Escola de Artes, Ciências & Humanidades da USP

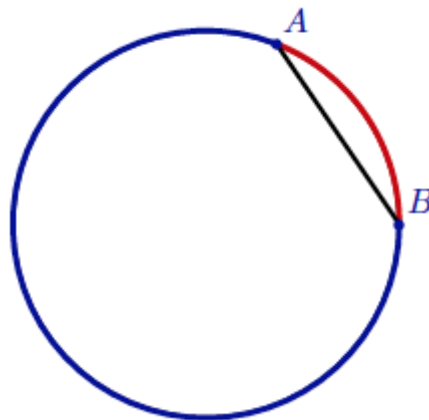
Obs.: Esta lista é inútil para o seu aprendizado se você precisar das funções trigonométricas de uma calculadora para resolvê-la.

- 1-) Quantos minutos de arco existem em 1 grau? Quantos segundos de arco existem em 1 grau?
- 2-) Converta 1 grau em radianos
- 3-) Quantos segundos de arco existem em 1 radiano?
- 4-) Quantos graus existem em 1 radiano?
- 5-) O que é **arco** em Geometria Plana? O que é **corda**? Desenhe.
- 6-) O comprimento de um arco é sempre maior que o de sua corda correspondente. Calcule o comprimento do arco correspondente a um ângulo de 18° , de uma circunferência de 2 metros de diâmetro.
- 7-) Calcule o comprimento da corda desse mesmo ângulo e verifique a desigualdade mencionada acima. Dado: $\sin(18^\circ)=0,309$.
- 8-) Utilizando a definição de radiano, calcule o diâmetro do Sol em quilômetros, considerando que sua distância seja 150 milhões de quilômetros e seu diâmetro aparente de $\frac{1}{2}$ grau.
- 9-) Considere que as órbitas de Vênus e da Terra sejam circulares e que seus raios sejam de 108×10^6 km e 150×10^6 km, respectivamente. Utilizando a definição de radianos, calcule: **(a)** o maior e o **(b)** menor diâmetro aparente de Vênus, visto da Terra. Converta o seu resultado para minutos de arco. Dado: diâmetro de Vênus = 12 100 km.
- 10-) O olho humano é capaz de discernir objetos desde que eles tenham um diâmetro aparente maior que 1 minuto de arco. Utilizando o resultado do exercício 9, responda: pode-se distinguir o formato de Vênus a olho nu?
- 11-) Chamamos de **unidade astronômica** (U.A.) à distância média entre o Sol e a Terra. Ela vale aproximadamente 150 milhões de quilômetros. Sabendo-se que a elongação máxima de Vênus é de 47° , calcule a distância (média) de Vênus ao Sol, em U.A. Dado: $\sin(47^\circ)=0,73$.
- 12-) A distância máxima de Mercúrio ao Sol é de 0,466 U.A. Calcule sua elongação máxima, em graus.
- 13-) Suponha que Marte siga uma órbita circular, com um raio de 1,5 U.A. Calcule sua distância (em quilômetros) à Terra nas seguintes configurações: **(a)** oposição; **(b)** conjunção; **(c)** quadratura.
- 14-) Utilizando os resultados do exercício anterior calcule o diâmetro aparente de Marte para cada uma dessas três configurações, em radianos e em segundos de arco. Você poderia distinguir detalhes do planeta a olho nu? Dado: diâmetro de Marte = 6 800 km.
- 15-) Qual deve ser o diâmetro mínimo de uma cratera lunar para que ela seja discernível a olho nu? Dado: distância da Lua = 384 mil km.
- 16-) Pesquise se existem crateras lunares que sejam discerníveis a olho nu.
- 17-) Suponha que, em uma determinada noite, Marte esteja em oposição e Vênus esteja em elongação máxima. Qual desses dois planetas requerirá maior aumento para ser visualizado através de um telescópio? Utilize informações dos exercícios anteriores para chegar à sua resposta.
- 18-) Qual é a diferença entre o conceito de constelação da Grécia antiga e o conceito atual.
- 19-) Pesquise sobre a lenda indígena do “homem velho”, que deu origem a uma constelação criada pelos índios brasileiros.

- 20-) A constelação da *arapuca*, criada por índios brasileiros, inclui estrelas de quais constelações ditas “oficiais” da União Astronômica Universal?
- 21-) Considere as estrelas *alfa Canis Minoris (Procyon)* e a estrela *beta Orionis (Rigel)*. Baseando-se nesses nomes, você poderia afirmar que Procyon é mais brilhante do que Rigel? Explique.
- 22-) Qual é a eclíptica? O que é o zodíaco?
- 23-) Por quantas constelações atravessa a eclíptica?
- 24-) Mostre, por meio de um desenho, que a face de Vênus voltada para a Terra aparece 50% iluminada quando este planeta está na posição de alongação máxima.
- 25-) Cite uma constelação facilmente visível a partir do hemisfério sul terrestre, durante a inverno. Repita para as demais estações do ano.
- 26-) O “movimento diurno da esfera celeste” resulta de qual movimento da Terra? Qual é o período desse movimento?
- 27-) O movimento do Sol ao longo da eclíptica resulta de qual movimento da Terra? Qual é o período desse movimento?

Respostas dos Exercícios

- 1-) 60; 3600
- 2-) $1^\circ = \pi/180 = 0,017453 \text{ rad.}$
- 3-) 206 265
- 4-) Aproximadamente 57°
- 5-) **Arco** é a porção da circunferência compreendida entre dois pontos desta; **corda** é o segmento de reta que liga esses dois pontos (veja a figura abaixo).
- 6-) $\pi/10 = 0,31415926\dots$ metro
- 7-) $\text{SQRT}(0,098)=0,313$ metro



Em vermelho: arco
Em preto: corda

- 8-) Diâmetro do Sol = $150 \times 10^6 \times 0,50 \times (\pi/180) = 1,308 \times 10^6 \text{ km}$
- 9a-) Maior diâmetro: $12\ 100 / ((150-108) \times 10^6) = 0,000288 \text{ radiano} = 0,99'$
- 9b-) Menor diâmetro: $12\ 100 / ((150+108) \times 10^6) = 0,000047 \text{ radiano} = 0,16'$
- 10-) Não, pois seu diâmetro aparente é sempre menor que o poder de resolução do olho humano.
- 11-) 0,73 U.A.
- 12-) $\arcsin(0,466)=27,8^\circ$.
- 13a-) $(1,5 - 1,0) \text{ U.A.} = 0,5 \times 150 \times 10^6 \text{ km} = 7,5 \times 10^7 \text{ km}$
- 13b-) $(1,5 + 1,0) \text{ U.A.} = 2,5 \times 150 \times 10^6 \text{ km} = 3,75 \times 10^8 \text{ km}$

13c-) $\text{SQRT}(1,5^2-1)=\text{SQRT}(1,25)=1,11 \text{ U.A.} = 1,68 \times 10^8 \text{ km}$

14a-) $0,000091 \text{ rad} = 18,7''$ na oposição é menor que $1'$, logo nada se distingue a olho nu.

14b-) $0,000018 \text{ rad} = 3,74''$ na conjunção é menor que $1'$, logo nada se distingue a olho nu

14c-) $0,000040 \text{ rad} = 8,34''$ na quadratura é menor que $1'$, logo nada se distingue a olho nu

15-) $60' = \pi/180 \text{ rad} \rightarrow 1' = 0,000291 \text{ rad}$. Portanto: diâmetro mínimo = $0,000291 \times 384 \times 10^3 \text{ km} = 112 \text{ km}$.

16-) Pesquise.

17-) Distância de Vênus na elongação = $\text{SQRT}(1 - 0,73^2)=0,68 \text{ U.A.}$ Diâmetro aparente de Vênus = $12 \text{ } 100/(0,68 \times 150 \times 10^6) = 0,000119 \text{ rad} = 24,5''$. O diâmetro aparente de Marte na oposição é de $18,7''$. Logo Marte necessita de maior aumento.

18-) Na Grécia antiga constelação representava uma figura ou um objeto do cotidiano; no conceito atual, constelação é uma região do céu.

19-) Pesquise.

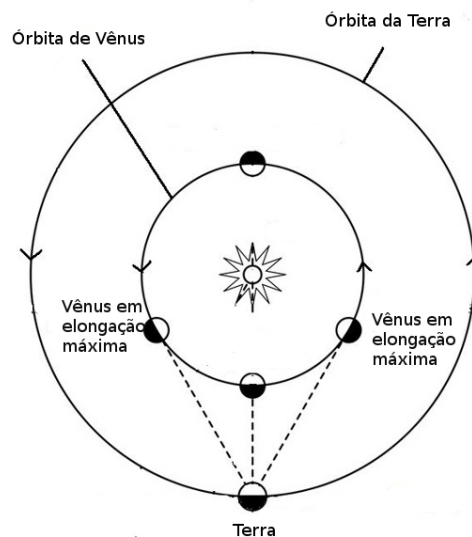
20-) Pegasus, Andromeda, Triângulo, Aries e Taurus.

21-) Nada pode-se afirmar, haja vista que essas duas estrelas pertencem a constelações diferentes.

22-) Eclíptica é a trajetória aparente descrita pelo Sol no céu, ao longo de um ano. Zodíaco é uma faixa de 16° de largura, ao longo da eclíptica.

23-) O Sol passa por 13 constelações durante 1 ano: Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo, Libra, Scorpius, Ophiucus, Sagittarius, Capricornus, Aquarius e Piscis.

24-)



25-) Inverno: Scorpius (Escorpião); Primavera: Pegasus (Pégaso); Verão: Orion; Outono: Leo (Leão).

26-) Rotação. 23h56m

27-) Translação (ou Revolução). 365,25 dias.