OBA!

OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA

PROVA PRESENCIAL – TEÓRICA P2

SELEÇÃO DAS EQUIPES BRASILEIRAS PARA

IX IOAA e VII OLAA de 2015

Nota Final _____

Escreva aqui a sua identificação:

Instruções

- Escreva a sua identificação em **TODAS** as folhas de respostas;
- A duração da prova é de 4 (quatro) horas;
- Essa prova vale 10 pontos e tem peso 3 para a média final;
- Em cada questão está indicado o seu valor;
- A prova é individual e sem consultas;
- O uso de calculadoras é permitido, desde que não sejam programáveis/gráficas;
- Não é permitido o uso de celulares ou similares;
- Uma tabela de constantes com informações relevantes para a Prova Teórica será disponibilizada;
- Todo o desenvolvimento, cálculos e respostas das questões devem ser feitos nas folhas de respostas;
- Folhas de rascunho serão disponibilizadas;
- Os cálculos na solução de cada questão são obrigatórios! Eles podem ser feitos a lápis, mas a resposta final deverá ser a caneta. Às respostas ainda que corretas, mas sem o desenvolvimento, serão associadas a nota zero.
- Ao final da prova devolva esse caderno de questões e as folhas de respostas.

Questão	Nota	Questão	Nota
1		7	
2		8	
3		9	
4		10	
5		11	
6			
		TOTAL	

Questão 1: (0,72 ponto)

Calcule o número de fótons por segundo que chega a um dos olhos de um observador com pupila de diâmetro d = 6 mm quando observa uma estrela com fluxo luminoso de 10^{-10} W/m^2. Considere que toda a radiação desta estrela está em λ = 550 nm.

Questão 2: (0,72 ponto)

Estima-se que existem 800 mil asteroides com diâmetros maiores que 1 km orbitando o Sol entre 2,1 e 3,3 unidades astronômicas, região conhecida como Cinturão Principal dos Asteroides.

a) Assumindo que todos estejam confinados ao plano da eclíptica, qual a ordem de grandeza das distâncias médias entre os asteroides nessa região?

b) Calcule os períodos orbitais de dois asteroides típicos, cada um situado em um dos extremos do intervalo. Calcule a diferença entre os períodos orbitais calculados.

Questão 3: (0,72 ponto)

Considerando que as anãs brancas mais brilhantes tenham luminosidade em torno de $0{,}1L_{\odot}$, calcule a distância máxima pela qual uma anã branca ainda pode ser vista pelo Telescópio Hubble, sabendo que a magnitude máxima que esse telescópio capta é +30 mag. É possível observar uma anã branca em uma galáxia vizinha?

Questão 4: (1,44 ponto)

Ao que tudo indica, ainda nesse século 21, uma colônia em Marte deve tornar-se realidade. Apesar de mais afastado do Sol do que a Terra, células fotovoltaicas para geração de eletricidade funcionarão bem, pois o Sol ainda é muito brilhante em Marte. Calcule o tamanho angular do Sol e sua magnitude aparente para um colono:

a) no afélio de Marte

b) no periélio de Marte

Dado: Excentricidade da órbita de Marte e_M = 0,093

Questão 5: (1,08 ponto)

Um observador vê a estrela Sirius passar pelo seu Meridiano Astronômico a uma distância Zenital z = 39° 05' 34,4'' e Azimute A = 180°. Dado: Declinação de Sirius: δ = -16° 43' 24,6"

a) Faça o diagrama do plano meridiano do observador, assinalando o horizonte, o polo, o zênite e a estrela.

b) Determine a latitude na qual se encontra este observador.

Questão 6: (0,72 ponto)

O espectro de uma região próxima ao centro de M31 (Galáxia da Andrômeda) mostrou a linha de emissão em H-alfa deslocada de 566 nm para 565 nm.

a) Calcule a velocidade radial de M31;

b) M31 está se afastando ou se aproximando de nós? Justifique.

Questão 7: (1,44 ponto)

A constante solar, isto é, o fluxo de radiação solar que chega à Terra, é 1367 W/m^2.

a) Encontre a Luminosidade do Sol;

b) Encontre o fluxo de radiação na superfície do Sol;

c) Quantos metros quadrados da superfície do Sol são necessários para produzir 1000 MWatts?

d) Algumas teorias assumem que a temperatura efetiva do Sol há 4,5 bilhões de anos era 5000 K (atualmente é de 5800 K), e seu raio era 1,02 vezes maior. Qual era a constante solar então? (assuma que distância Terra-Sol não mudou).

Questão 8: (0,36 ponto)

O Telescópio Espacial Hubble tem uma resolução de 0,05 segundos de arco. Qual é o tamanho do menor objeto que pode ser visto na superfície de Marte? Considere Marte em oposição e desconsidere sua atmosfera.

Questão 9: (0,72 ponto)

O Grande Telescópio Milimétrico (GTM) foi inaugurado em 2006. Ele é o maior e mais sensível radiotelescópio de antena única no seu intervalo de frequências, construído para a observação de ondas de rádio nos comprimentos de onda entre 0,85 e 4 mm. O GTM tem diâmetro igual a 50 m e 2000 m² de superfície receptora.

Calcule, para cada um dos extremos do intervalo, o diâmetro equivalente de um telescópio óptico, para que ele tenha a mesma resolução do GTM. Considere $\lambda_{óptico}$ = 550 nm.

Questão 10: (1,08 ponto)

A terceira Lei de Kepler pode ser escrita na forma de $P^2 = Ca^3/M$, onde C é uma constante universal e M a massa do objeto central. A Lua orbita a Terra com um período de 27,32 dias a uma distância de a = 3,78 x10^8 m.

a) Calcule o valor da constante C no Sistema Internacional de unidades (SI);

b) A massa de Saturno é 95 vezes a massa da Terra. Se uma das luas de Saturno gira ao redor do planeta com um período de 234,01 dias, encontre o raio de sua órbita;

c) Calcule qual seria o período orbital da Lua se a massa da Terra fosse o triplo do seu valor real. Considere a Lua na mesma distância média atual.

Questão 11: (1,0 ponto)

Entre as estrelas da tabela a seguir, escreva quais são:

a) As que pertencem ao hemisfério sul celeste;

b) As que nunca podem ser vistas em Oslo (φ = 59º N);

c) A(s) que é (são) circumpolar(es) em Porto Alegre (φ = 30º S);

d) A que faz sua passagem meridiana mais próxima do zênite em Porto Alegre;

e) As que estão na faixa do zodíaco.

Estrela	Ascensão Reta (AR)	Declinação (δ)
	(h) (m)	(°)
Sirius (α Canis Majoris)	6 45	-17
Canopus (α Carinae)	6 54	-53
Vega (α Lyrae)	18 37	+39
Antares (α Scorpii)	16 29	-26,5
Betelgeuse (α Orionis)	5 55	+7
Deneb (α Cygni)	20 41	+45
Arcturus (α Boötis)	14 15	+19
Acrux (α Crucis)	12 26	-63
Spica (α Virginis)	13 25	-11