



## PROVA TEÓRICA

1. Hoje é o 46º aniversário do início da era aeronáutica. A história mudou no 4 de Outubro de 1957, quando o primeiro satélite artificial do mundo, **Sputnik I**, foi lançado com sucesso. Ele tinha o tamanho aproximado de uma bola de basquete; uma esfera com 580 mm de diâmetro, uma massa de 83,6 kg e uma superfície de alumínio polido de 2 mm de espessura. A palavra russa “sputnik” significa “companheiro” (“satélite”, no sentido astronômico). O Sputnik I tinha uma órbita elíptica – no perigeu, logo após o lançamento, ele estava a 227 km da Terra e, no apogeu, a 945 km. Ele permaneceu em órbita até 4 de Janeiro de 1958.  
Estime (com os cálculos e figuras necessárias) se era possível observar o Sputnik a olho nu.
2. Estime, com precisão de ordem de grandeza, em quantos graus seria possível aumentar a temperatura da água em uma piscina normal ( $50 \times 20 \times 2$  m) se fosse possível coletar toda a energia que os astrônomos “estelares” usaram (até a presente data) para estudarem a estrutura do universo. A capacidade térmica da água é  $4200 \text{ J/kg.K}$ . A constante de irradiação solar total é  $1,37 \text{ kW/m}^2$ . Faça uma tabela com todos os parâmetros e suposições usadas na solução.
3. O Urso Polar da última IAO ainda está sentado no Pólo Norte, mas esse ano ele ganhou um companheiro: um Pingüim sentado no Pólo Sul. Recentemente, após o final da noite polar, o Pingüim viu o nascer do Sol. O que o urso observou nesse mesmo instante? Desenhe o que o Urso Polar estava vendo no instante em que o Pingüim observava exatamente metade do disco solar no horizonte. Suponha que a Terra seja esférica. A resposta deve ser explicada/ complementada por um desenho do urso no Pólo Norte. Os tamanhos reais ou angulares devem necessariamente constar na figura. Relembre, na solução, as informações necessárias sobre os animais envolvidos.
4. A Grande Oposição de Marte ocorreu esse ano em 28 de Agosto às  $17^{\text{h}} 56^{\text{min}}$  UT. A próxima Grande Oposição de Marte será observada, na Suécia, no verão de 2018. Alguém não entendeu e imaginou que 2018 seria o ano da próxima oposição simples, e não de uma Grande Oposição. Encontre os parâmetros da órbita de um planeta hipotético, «Marte-2», e estime sua magnitude visível da Terra durante a oposição média. Considere a órbita de «Marte-2» circular e com as mesmas características físicas de Marte.
5. Todos os dias um astrônomo observa o céu no mesmo momento do Tempo Sideral Local e sempre nota a presença do Sol sobre o horizonte matemático. Onde e quando as observações foram feitas? Sua resposta deve conter explicações claras e figuras explicativas (possíveis coordenadas, etc.). Desconsidere a refração.
6. Mesmo os antigos gregos sabiam que o tamanho da Terra era pequeno se comparado à distância até as estrelas. Por exemplo: conta-se, num mito, que o deus Hefestus, por descuido, deixou cair sua bigorna na Terra. A bigorna levou 9 dias inteiros para atingir a Terra. Estime a “altura do céu” de acordo com os antigos gregos, e compare-a com as distâncias a objetos conhecidos.

*Dados da “Tabela de Dados Planetários” podem ser usados na solução de todos os problemas.*



# VIII Olimpíada Internacional de Astronomia

Stockholm Observatory

02-08.10.2003

Stockholm, Suécia

## TABELA DE DADOS PLANETÁRIOS

Planeta/ Corpo	Distância Média do Corpo Central		Período Sideral		Excêntri- cidade e	Diâmetro Equatori- al km	Massa 10 <sup>24</sup> kg	Densid. Média g/cm <sup>3</sup>	Aceler. Grav. na Superf m/s <sup>2</sup>	Max. Magni- tude visto da Terra	Albedo
	UA	km	Ano Trop.	dias							
Sol	1,6x10 <sup>9</sup>	2,5x10 <sup>11</sup>	2,2x10 <sup>8</sup>	8x10 <sup>10</sup>		1 392 000	1 989 000	1,409		-26,8	
Mercúrio	0,387	57,9	0,241	87,97	0,206	4 879	0,3302	5,43	3,70	-2,2	0,06
Vênus	0,723	108,2	0,615	224,70	0,007	12 104	4,8690	5,24	8,87	-4,7	0,78
Terra	1,000	149,6	1,000	365,26	0,017	12 756	5,9742	5,515	9,81		0,36
Lua	0,00257	0,38440	0,0748	27,3217	0,055	3 475	0,0735	3,34	1,62	-12,7	0,07
Marte	1,524	227,9	1,880	686,98	0,093	6 794	0,6419	3,94	3,71	-2,0	0,15
Júpiter	5,204	778,6	11,862	4 332,59	0,048	142 984	1 899,8	1,33	24,86	-2,7	0,66
Saturno	9,584	1 433,7	29,458	10 759,20	0,054	120 536	568,5	0,70	10,41	0,7	0,68