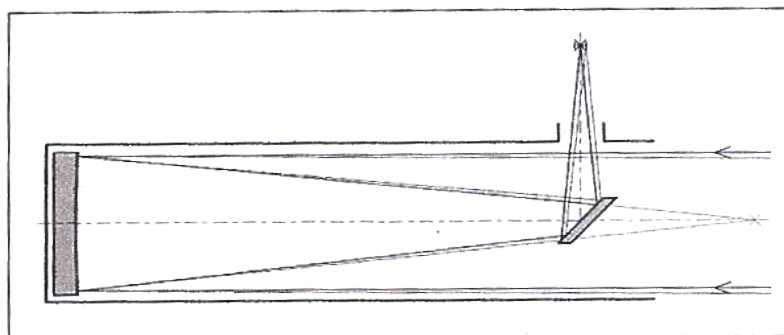




## PROVA TEÓRICA

*Observação Geral: Talvez nem todos os problemas estejam formulados corretamente. Algumas questões (talvez a questão principal do problema, talvez alguma das subseqüentes) podem não ter um sentido real. Nesse caso, você deve escrever na sua resposta (em inglês E português): “this situation is impossible – situação impossível”. Naturalmente, o motivo dessa resposta deve ser explicado numericamente (de preferência) ou logicamente.*

1. No round observacional será utilizado um telescópio newtoniano simples, cujo espelho possui diâmetro  $D=125\text{mm}$ , distância focal  $F=1025\text{mm}$  e três oculares com distâncias focais  $f_1=12\text{mm}$ ,  $f_2=25\text{mm}$  e  $f_3=38\text{mm}$ .
  - 1.1. Encontre as distâncias ( $\Delta x_1$ ,  $\Delta x_2$ ,  $\Delta x_3$  na direção vertical da figura central) a que será necessário mover as oculares (1, 2, 3) para reajustar o telescópio, inicialmente preparado para observar um objeto celeste, para observar um macaco sentado a uma distância  $L=50\text{m}$  do observador. A sua resposta deve conter as fórmulas e os valores numéricos. Qual é a ocular mais adequada para observar o macaco? Por quê?
  - 1.2. Considere agora a mesma distância  $L=50\text{m}$ , mas o macaco está correndo em direção ao observador para roubar algo para comer, a uma velocidade  $v=3\text{m/s}$ . Encontre a taxa de ajuste da ocular (em  $\text{mm/s}$ ) mais adequada, de modo que o telescópio mantenha o macaco em foco.



2. O Urso Polar (já conhecido das VII, VII, IX e X IAOs) decidiu conectar uma câmera fotográfica a um telescópio para fotografar constelações. Os tempos de exposição usados eram da ordem de 5 minutos. Seu amigo Pingüim, um grande gozador, comprou uma lâmpada de flash e decidiu pregar uma peça no Urso, colocando uma “estrela falsa” na imagem enquanto o Urso fotografava constelações próximas ao horizonte. O Pingüim sentou-se no campo de visada do telescópio, mas longe dele (a  $2,5\text{km}$ ), e disparou o flash uma vez, enviando um único pulso de luz durante a exposição. Estime a magnitude da “falsa estrela” na imagem do Urso.

*Leve em consideração os parâmetros do flash. As condições fotográficas (sensibilidade do filme, diafragma) ao fotografar objetos a uma distância de  $1,5\text{m}$  (tanto do flash quanto da câmera) devem ser as mesmas que ao fotografar os mesmos objetos num dia ensolarado, com um tempo de exposição de  $\frac{1}{1000}\text{s}$ .*

*A solução deve conter um desenho com imagens do Urso, Pingüim, e telescópio.*



3. Determine os limites das regiões da noite polar e do dia polar nas datas em que o Sol esteja no zênite em Mumbai, HBCSE. A latitude e a longitude do HBCSE são  $\lambda_c = 72^\circ 56'$  e  $\varphi_c = 19^\circ 03'$ . Considere todos os efeitos que julgar possível.
4. A Figura 4.1 mostra a distribuição de hidrogênio no disco da galáxia espiral NGC 1325 como um mapa de contorno. O mapa de contorno está superposto a uma imagem óptica da galáxia.
  - 4.1. Suponha que o disco da galáxia seja circular. Determine o diâmetro angular da galáxia (como o diâmetro angular é pequeno para o observador da Terra, você pode usar a aproximação da geometria plana). Estime o diâmetro e a distância à galáxia, em *kpc*. Determine o ângulo de inclinação do plano da galáxia em relação ao plano do céu.
  - 4.2. A figura 4.2 mostra uma região do céu com  $2^\circ$  de diâmetro próxima a NGC 1325. Uma mensagem de rádio no comprimento de onda  $\lambda = 20$  cm foi enviada da Terra para essa região na esperança de que, após 260 anos, os habitantes inteligentes do sistema estelar  $\tau_4$  Eri o recebam. Entretanto, o sinal ultrapassou  $\tau_4$  Eri e foi detectado por habitantes de NGC 1325. Cientistas de NGC 1325 também crêem que existe vida inteligente no sistema  $\tau_4$  Eri. Que tamanho deve ter o rádio telescópio dos cidadãos de NGC 1325 para que eles identifiquem que o sinal foi gerado na Terra e não em  $\tau_4$  Eri?

Figura 4.1

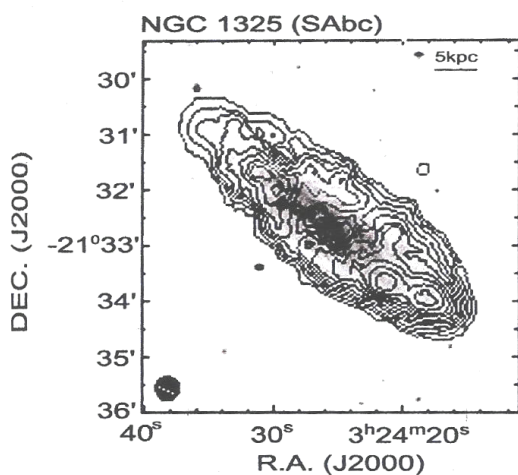
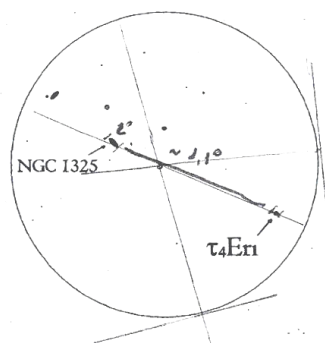


Figura 4.2



5. A figura abaixo possui duas fotos da Lua tiradas pela mesma câmera montada num satélite lunar. A primeira foto foi tirada com o satélite no *periselenium*, e a segunda, no *aposeelenium*. Estime, a partir desses dados, o máximo período de órbita em torno da Lua possível para este satélite. Considere a órbita da Lua em torno da Terra circular.



Obs.: dados da “tabela de dados planetários” podem ser utilizados na solução dos problemas.



# XI Olimpíada Internacional de Astronomia

HBCSE-TIFR

10-19.11.2006

Mumbai, Índia

## 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