

Regras da Competição de Grupos

1. Podem participar na competição de grupos equipes compostas por três ou mais estudantes.
2. A equipe receberá um conjunto de 5 questões para resolver em 60 minutos.
3. O resultado da equipe é calculado pela soma total de pontos obtidos nas 5 questões. Cada questão tem a pontuação máxima de 20 pontos. A equipe pode receber pontos extras caso finalize a solução de todas as 5 questões antes de 60 minutos e poderá perder pontos caso ultrapasse o limite de 60 minutos como especificado a seguir:
4. Se as soluções forem entregues n minutos antes dos 60 minutos, a soma total dos pontos obtidos pelo time serão multiplicadas por um fator

$$k = 1 + n/100,$$

de modo que a equipe receberá uma pontuação extra de 1% de seu resultado total para cada minuto economizado.

5. Caso a equipe ultrapasse os 60 minutos para entregar as questões resolvidas, a soma total dos pontos obtidos será multiplicada pelo fator

$$k = 1 - n/100.$$

Dessa forma a equipe perderá 1% de seu resultado total para cada minuto ultrapassado do limite de 60 minutos.

6. Será declarada vencedora a equipe com maior pontuação após os ajustes indicados nos itens 4 e 5.
7. Cada estudante da equipe vencedora receberá um prêmio e uma medalha de ouro da competição de grupos.

Instruções adicionais

1. Vocês podem completar as questões em qualquer ordem e usando qualquer combinação de membros do time trabalhando de forma individual ou conjunta.
2. Entreguem suas questões apenas quando finalizarem todos os problemas.
3. Uma equipe combinada de dois países receberá todas as questões em ambos os idiomas, mas deverá completar e entregar apenas uma versão para cada questão
4. Para a questão 1, anote suas respostas nos mapas em anexo. Para a questão 3, anote suas respostas na própria folha de questões nos lugares apropriados. Para as questões 2 e 4 use as folhas de resposta em anexo. Para a questão 5, escreva no cartão.

Group competition**1. Constelações**

Jan Hevelius (1611-1687) introduziu 11 novas constelações no céu. A União Astronômica Internacional (IAU) confirmou 7 delas em 1928:

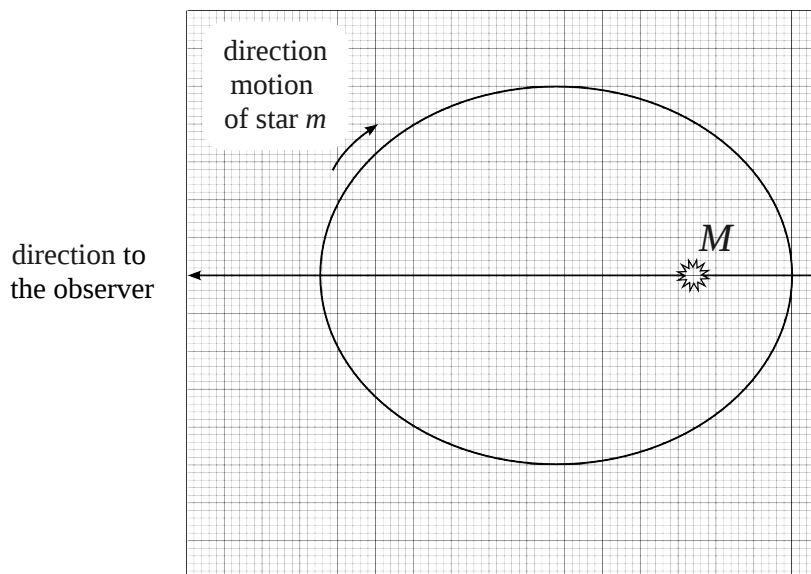
Número	Abreviação da IAU	Nome em Latim	Tradução	Coordenadas equatoriais do centro da constelação	
				Ascensão Reta α	Declinação δ
1	CVn	Canes Venatici	Cães de caça	13 ^h 00 ^m	+40°
2	Lac	Lacerta	Lagarto	22 ^h 30 ^m	+46°
3	LMi	Leo Minor	Leão Menor	10 ^h 10 ^m	+32°
4	Lyn	Lynx	Lince	8 ^h 00 ^m	+48°
5	Sct	Scutum	Escudo	18 ^h 40 ^m	-10°
6	Sex	Sextans	Sextante	10 ^h 15 ^m	-3°
7	Vul	Vulpecula	Raposinha	20 ^h 15 ^m	+24°

- (a) Para cada uma das constelações na Tabela acima, anote claramente no mapa em anexo um ponto qualquer a ela pertencente, usando o número indicado na tabela ou o nome atribuído pela IAU.
- (b) No mesmo mapa, anote claramente (usando cruzeiros ou setas) as posições de quaisquer 13 objetos do catálogo Messier, anotando os respectivos números Messier ("M xx").

O mapa foi elaborado para a época J 2000.0 e usa a projeção polar com escala linear em declinação. Ele inclui estrelas com brilho de magnitude até cerca de 5.

2. Movimento orbital

O diagrama em escala abaixo representa a órbita relativa uma estrela binária:



Uma estrela de massa m orbita uma estrela de massa M na direção indicada, com $m \ll M$. O eixo maior da elipse está alinhado com a linha de visada do observador, e o movimento da estrela está no plano do diagrama.

(a) Encontre a parte da elipse onde a velocidade angular ω da estrela de massa m é menor que sua velocidade angular média $\langle \omega \rangle$, e indique-a tão precisamente quanto possível no diagrama em escala na folha de resposta.

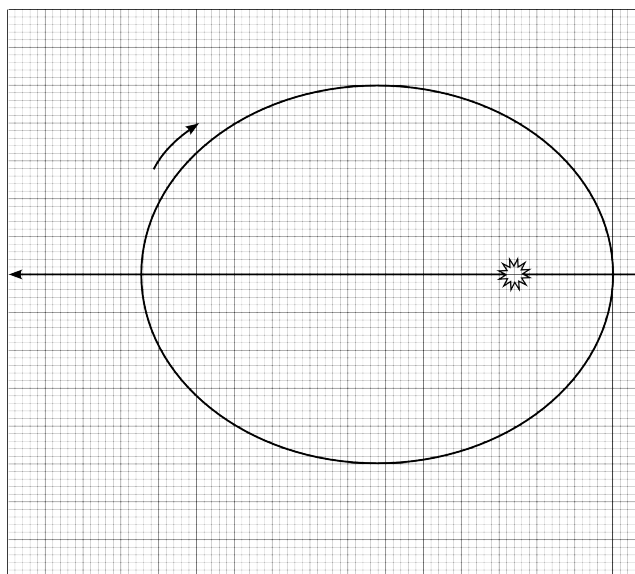
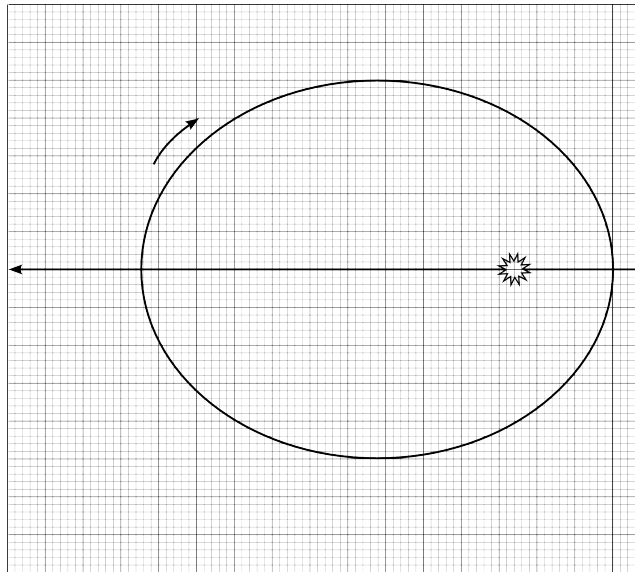
Nota: A velocidade angular instantânea ω da estrela de massa m é igual à velocidade angular média $\langle \omega \rangle$ quando a distância entre as estrelas é $r = \sqrt{ab}$, onde a e b são os semi-eixos da órbita.

Marque ainda os pontos da elipse para os quais o observador verá:

- (b) velocidades tangenciais extremas (perpendicular à linha de visada, com sinal): $v_{t \max}$ e $v_{t \min}$,
- (c) velocidades radiais extremas (paralela à linha de visada, com sinal): $v_{r \max}$ e $v_{r \min}$.

(Vocês podem usar um ou ambos os diagramas na folha de resposta para exibir sua resposta.)

Folha de resposta para a Questão 2



Folha de resposta para a Questão 2

3. Identificando os componentes de um telescópio

(a) Examine as fotos do telescópio e indique a correspondência entre os nomes dos itens e as letras indicadas nas imagens. Escreva suas respostas na tabela abaixo:

Nome do item	Letra	Pontos
(<i>exemplo</i>) Tripé	M	0
1. Contrapeso		
2. Círculo de Ascensão Reta		
3. Círculo de Declinação		
4. Trava de Ascensão Reta		
5. Trava de Declinação		
6. Escala de latitude geográfica		
7. Buscadora		
8. Tubo de focagem		
9. Botão focalizador		
10. Ocular		
11. Eixo de Declinação		
12. Eixo de Ascensão Reta (Eixo Polar)		
13. Ajuste fino de Ascensão Reta		
14. Ajuste fino flexível de Declinação		
15. Espelho diagonal 90°		
16. Botões de ajuste azimutal		
17. Parafusos de ajuste de altura		
18. Parafuso de travamento		
19. Nível Bolha		

20. Luz do retículo da ocular – chave on/off e controle de brilho		
---	--	--

(b) Selecione e circule a resposta correta a cada uma das perguntas abaixo:

21. Montagem :

- a.* Fork *b.* Meridiana *c.* Dobsoniana Alto-Azimutal *d.* Equatorial Alemã

22. Tipo de óptica :

- a.* Newtoniano *b.* Cassegrain *c.* Kepleriano *d.* Galileano

23. Abertura da objetiva :

- a.* 60 mm *b.* 80 mm *c.* 90 mm *d.* 100 mm

e distância focal da objetiva :

- a.* 400 mm *b.* 500 mm *c.* 600 mm *d.* 800 mm

24. Distância focal da ocular :

- a.* 4 mm *b.* 6 mm *c.* 12.5 mm *d.* 25 mm

25. Quando usado para observação do céu, a buscadora fornece uma imagem que é :

- a.* normal *b.* rotacionada de 180° *c.* refletida em um eixo *d.* rotacionada de 90°

26. Quando usado para observações **com** o espelho diagonal, o instrumento fornece uma imagem que é :

- a.* normal *b.* rotacionada de 180° *c.* refletida em um eixo *d.* rotacionada de 90°

(c) Determine os seguintes parâmetros teóricos do instrumento

27. Magnificação : _____

28. Razão focal : _____

29. Resolução : _____

(em segundos de arco)

30. Magnitude limite: _____

4. Mínimo de uma binária eclipsante

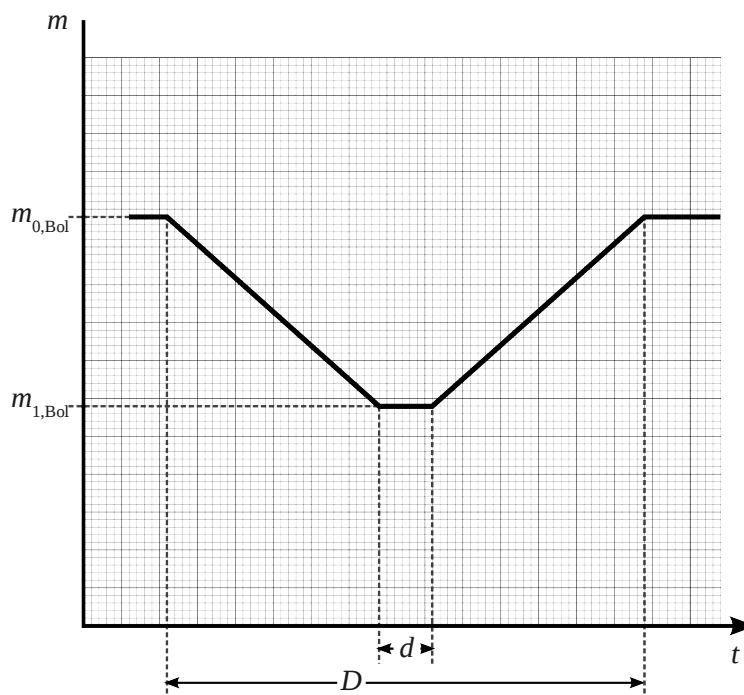
A figura abaixo mostra um mínimo secundário (menos profundo) da curva de luz bolometricamente corrigida de uma estrela binária eclipsante. A diferença entre as magnitudes é $m_{1,\text{Bol}} - m_{0,\text{Bol}} = 0.33$ magnitude.

Também sabemos, com base em espectroscopia simultânea, que a estrela com menor raio foi eclipsada pela estrela maior durante o mínimo secundário (pois apenas um espectro foi observado durante o mínimo).

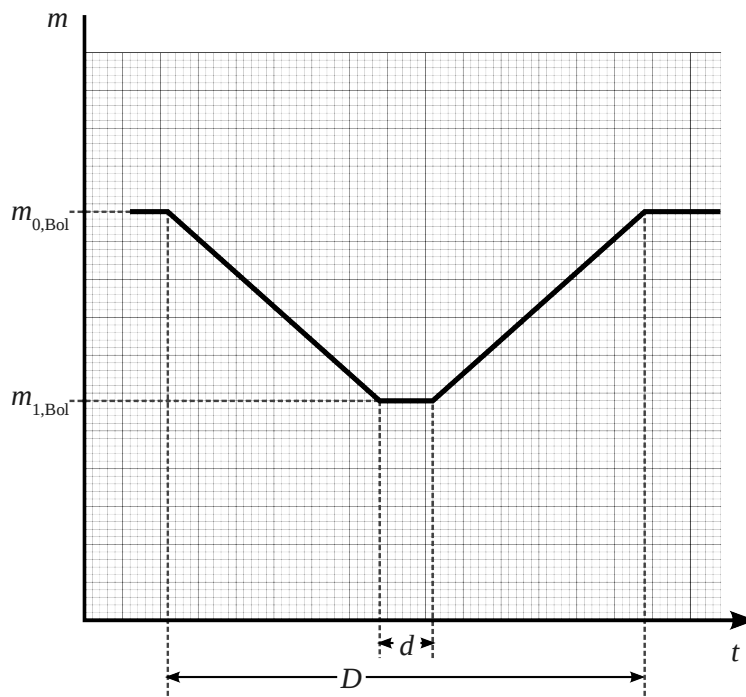
Determine a variação do brilho dessa binária durante o mínimo primário e desenhe sua forma usando a mesma escala do mínimo secundário. Coloque indicações nos gráficos com todos os parâmetros apropriados.

Use as folhas de resposta (uma em branco e outra com os gráficos da curva de luz) para sua resposta final.

Vocês podem considerar que os eclipses são centrais e que as estrelas são esferas com superfície de brilho constante e que a distância entre as estrelas permanece inalterada.



Folha de resposta para a Questão 4

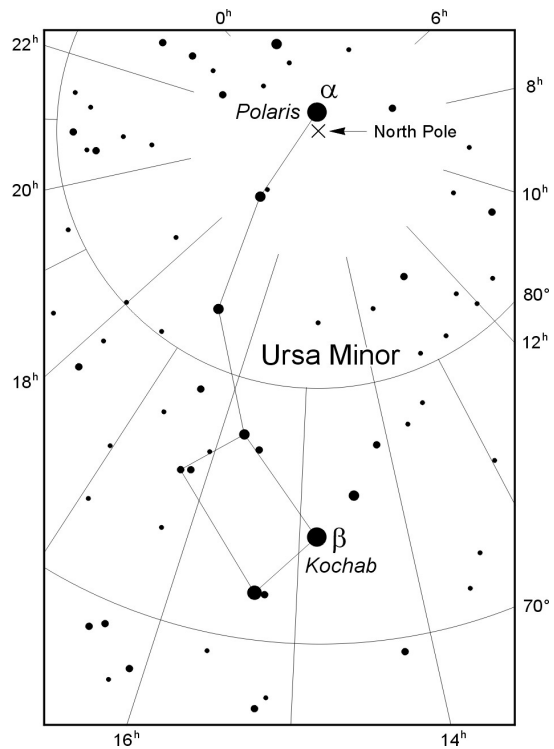
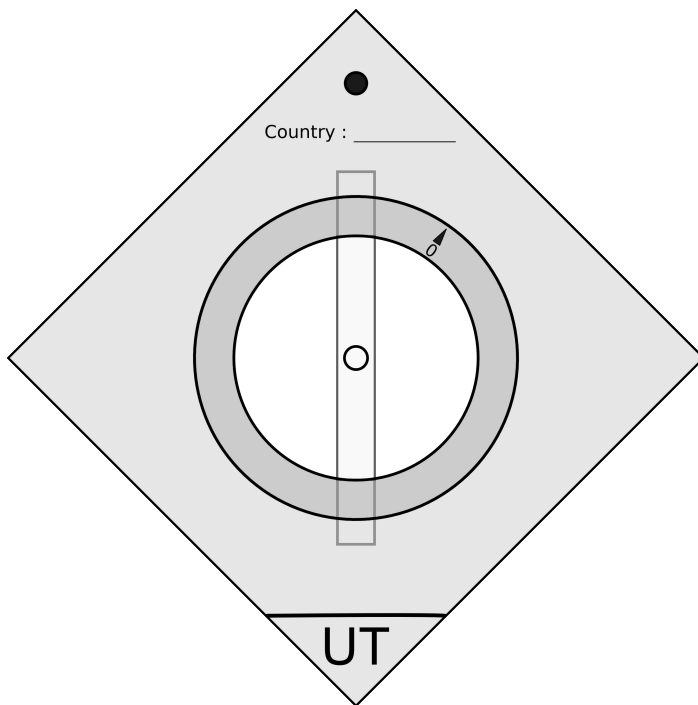


Folha de resposta para a Questão 4

5. Noturno

Estrelas circumpolares descrevem um círculo completo ao redor do Polo Celeste após 24 horas, o que pode ser usado para montar um relógio simples.

Você recebeu um cartão em branco com um anel móvel, e uma faixa transparente com um círculo em seu centro. Com uma escala apropriada no cartão, a faixa transparente pregada como no diagrama abaixo, e a Estrela Polar visível através do centro do círculo, a posição da estrela Kochab (β UMi) na borda interna do anel fornecerá a hora atual.



Projete e anote no cartão e no anel escalas interna e externa apropriadas (conforme necessário), de modo que, em qualquer noite do ano em Katowice, o lado do relógio marcado com "UT" possa ser usado para mostrar a Hora Universal, e o outro lado (marcado com "ST") possa ser usado independentemente para mostrar a Hora Sideral Local.

Para o dia 27 de agosto em Katowice, a culminação inferior de Kochab ocorre às 05:15 para o horário de verão central europeu (UT +2). As coordenadas de Kochab (β UMi) são : α : $14^{\text{h}} 51^{\text{m}}$, δ : $+74.2^{\circ}$.

Notas: – O cartão em branco é marcado com uma linha que dever ser mantida horizontalmente quando o relógio é usado.

– A faixa transparente será anexada posteriormente, depois de vocês terem concluído e entregado o cartão. Por enquanto ela fica de fora para não os atrapalhar na marcação da escala.