



PROVA TEÓRICA

- 1 *Distância entre galáxias:* existem aproximadamente 100 galáxias no aglomerado de galáxias da constelação de *Virgo*. A região do céu coberta por esse aglomerado é de aproximadamente $6^\circ \times 6^\circ$. A distância ao aglomerado é de 15 Mpc. Estime a distância média entre as galáxias nesse aglomerado.

O enunciado abaixo é referente às questões 2 e 3:

Durante a observação de um eclipse solar, os observadores descobriram dois corpos cometários na constelação de *Áries*, próximos à coroa solar, com uma distância angular entre ambos de $\alpha = 9''$. Estudos posteriores mostraram que estes dois corpos estão se movendo exatamente ao longo da mesma trajetória e que, no momento da detecção, eles estavam no afélio de suas órbitas (distância ao Sol = 8,85 UA) e no periélio a distância é $P = 1.63$ UA.

- 2 Esses corpos serão visíveis para qualquer observador na Terra durante seu próximo trânsito pelo periélio? Em que constelação eles estarão? A resposta deve ser complementada pelas fórmulas e cálculos necessários à compreensão.
- 3 Qual será a distância angular β entre ambos, vista da Terra?
- 4 *Lua:* ontem, durante o *round* observacional, você viu a Lua. Em alguns momentos não havia nuvens. Imagine que, ao mesmo tempo, a Lua estava sendo observada também por estudantes na montanha *Koshka* (*gato*, em russo), onde ficam algumas instalações do observatório astrofísico da Criméia. O diâmetro da objetiva usada no refrator é $D = 8$ cm e sua distância focal é $F = 304,8$ cm. Havia uma placa fotográfica no plano focal da objetiva. Desenhe em tamanho real, com os principais detalhes, o que apareceu na placa fotográfica após a revelação. A direção “para cima” no seu desenho deve coincidir com esta mesma orientação na placa fotográfica. Os cálculos necessários para encontrar a solução devem ser mostrados.
- 5 Há exatamente 47 anos, em 04/10/1957, o satélite *Sputnik I* foi lançado. Em seguida, animais passaram a ser enviados ao espaço. Primeiro foram cães russos, depois macacos americanos... e o governo francês planejou enviar gatos ao espaço. Não um, mas uma tripulação inteira com 5 gatos! Você pode ver o time de “gatonautas” (5 membros da tripulação principal e um reserva) na foto anexa. Em um dos experimentos, os gatos foram iluminados por um holofote colocado na torre Eiffel e os dados foram analisados. Os experimentos com o gatonauta reserva, colocado a 10 km da torre Eiffel, mostraram que cada um dos seus olhos, quando iluminados pelo holofote, brilhava como uma estrela de magnitude 7, vistos da torre Eiffel.
 - Calcule aproximadamente a magnitude estelar visível da constelação de olhos dos gatos se o satélite sobrevoa Paris a uma altitude de 250 km.
 - Estime aproximadamente a partir de que distância os membros da tripulação poderiam determinar que a luz dos olhos do gatonauta reserva não parece uma única estrela, mas uma estrela binária.

Considere todos os gatonautas idênticos (tripulação principal + reserva). A altura da torre Eiffel é $h = 300$ m.

- 6 *Eclipse:* para a reconstrução de eventos históricos, é comum calcular-se datas e locais de eclipses solares antigos. Entretanto, a velocidade de rotação da Terra diminui continuamente, e os eclipses solares não ocorrem nos lugares em que as previsões, baseadas num modelo com a rotação da Terra constante e com o valor atual, indicam. Em que século um desses eclipses ocorreu em Paris ($long = 0^\circ$, $lat = 45^\circ$ N) em vez de ocorrer na Criméia ($long = 34^\circ$ E, $lat = 45^\circ$ N)? A duração do dia aumenta 0,0016 s a cada 100 anos devido à diminuição da velocidade de rotação da Terra.