

# V Российская олимпиада школьников по астрономии и космической физике

Теоретический тур, условия задач.

Троицк,

7-12 апреля 1998 г.

8-9 класс

1. В какой четверти Луна лучше освещает Землю – в первой или в третьей?  
Ответ обосновать и пояснить рисунком.

2. В ночь с 23 на 24 февраля 1987 года астрономы зафиксировали вспышку сверхновой звезды в галактике Большое Магелланово Облако, расстояние от Земли до которой около 55 кпк. В каком году на самом деле произошла эта вспышка?

3. Приблизительно сколько раз в году при благоприятной погоде могут любоваться полной Луной белые медведи? Наклонение плоскости орбиты Луны к плоскости эклиптики составляет около  $5^\circ$ . Считайте, что белые медведи живут вблизи Северного полюса.

4. Искусственный спутник, находящийся на низкой околоземной орбите, пролетел над Харьковом ( $\varphi_x \approx 50^\circ$  с.ш.,  $\lambda_x \approx 36^\circ$  в.д.). Над каким городом или над какой местностью (приблизительно) он пролетит через один оборот вокруг Земли?

**Будьте внимательны: задачи 5–6 различны для 8 и 9 класса!**

5. Год на Меркурии длится  $T_{\text{в}} = 88$  земных суток, а период обращения вокруг своей оси составляет  $t_{\text{в}} = 58.7$  суток (направления вращения совпадают). Найдите продолжительность  $\tau$  меркурианских суток.

6. Определите, внутри или вне Солнца находится центр масс Солнечной системы, пренебрегая массами всех планет, кроме Юпитера. Масса Солнца  $M_{\odot}$  в 1050 раз больше массы Юпитера  $m_{\text{ж}}$ . Известно, что диаметр Солнца в 108 раз меньше расстояния от Земли до Солнца, а расстояние от Юпитера до Солнца составляет  $l_{\text{ж}} = 5.2$  а.е.

5. Оцените, сколько времени длится в Троицке заход Солнца (т.е. время от первого до последнего касания горизонта солнечным диском). Широта Троицка –  $\varphi = 55^\circ 30'$  с.ш., долгота –  $\lambda = 37^\circ 15'$  в.д., угловой диаметр солнечного диска  $2\rho = 32'$ .

6. Вы путешествуете по поясу астероидов, характерная плотность пород которых составляет  $\rho = 3.5$  г/см<sup>3</sup>. Каковы могут быть размеры астероидов, по которым можно бегать (с такой же скоростью, как на Земле), не боясь «упасть» в космос.