

Лист 1

9.1. Самолет летит на высоте 10 км над поверхностью Земли 21 июня. Его пассажиры видят, как Солнце «замерло» и все время находится в точке севера на видимом горизонте. Определите скорость самолета. Рефракцией, поглощением света в атмосфере, угловыми размерами Солнца, рельефом и сжатием Земли пренебречь.

9.2. Между восточной квадратурой и последующей западной квадратурой некоторой планеты проходит в 1.143 раз больше времени, чем между ее западной и последующей восточной квадратурой. Что это за планета? Орбиты планет считать круговыми.

9.3. Космический аппарат стартует с Земли к некоторой звезде, двигаясь к ней относительно Солнца со скоростью 200 км/с. Годичный параллакс звезды равен $0.1''$. Через какое время звезда при наблюдении с аппарата станет ярче на 0.1^m ? Считать, что звезда неподвижна относительно Солнца, ее светимость постоянна.

9.4. Опытный наблюдатель с отличным зрением заметил, что при визуальных наблюдениях в некоторый телескоп с хорошим качеством оптики фон неба ослаб вдвое по сравнению с наблюдениями невооруженным глазом, а разрешающая способность (по двойным звездам) при спокойных атмосферных условиях составила $2''$. Определите диаметр объектива телескопа и используемое увеличение.

9.5. Две звезды сферической формы – белый карлик и нейтронная звезда (пульсар) – имеют одинаковые массы (1.2 массы Солнца) и радиусы 6000 и 10 км соответственно. Ускорение свободного падения на экваторе пульсара в 350 000 раз больше, чем на поверхности белого карлика. Найдите период вращения пульсара. Белый карлик не вращается, релятивистские эффекты не учитывать.

Лист 2

9.6. В конце октября 2007 года в ядре кометы Холмса (17P) произошел изотропный взрыв, в результате которого угловой диаметр комы через неделю достиг 13'. На графике представлены результаты измерений звездной величины кометы в эпоху взрыва. Определите концентрацию осколков кометы (в км^{-3}) через неделю после взрыва. Считайте, что до взрыва комета представляла собой монолитное ядро без хвоста с постоянной плотностью и химическим составом. Расстояние кометы от Земли в это время считать постоянным и равным 1.6 а.е.

