

Теоретическая часть

(1) В день зимнего солнцестояния астроном на экваторе решил полюбоваться звездой Арктур (α Волопаса, $\alpha = 14^{\text{h}}16^{\text{m}}$, $\delta = 19^{\circ}11'$).

- а) Во сколько по истинному солнечному времени взойдет Арктур для наблюдателя в этот день?
- б) Во сколько по истинному солнечному времени Арктур зайдет для наблюдателя?
- в) В течение какого промежутка времени он сможет непрерывно наблюдать за этой звездой на ночном небе?

Указание: угловыми размерами Солнца и рефракцией пренебречь.

(2) Однажды в день летнего солнцестояния вблизи истинной полуночи любитель астрономии на даче под Минском заметил на севере необычайно яркие серебристые облака. Верхняя кромка облачного поля имела высоту 18° и было очевидно, что облака есть и на большей высоте, просто прямые лучи Солнца до них не достают. Исходя из этого, определите высоту в километрах над поверхностью Земли, на которой были серебристые облака в ту ночь.

(3) Геосинхронная орбита – это орбита, период обращения по которой совпадает с периодом осевого вращения Земли. Какой минимальный наклон к экватору должна иметь геосинхронная круговая орбита, чтобы спутник хотя бы иногда мог быть виден с полюса?

(4) Телескоп «Кеплер», призванный искать экзопланеты по их прохождению по диску звезды, был способен измерять вариации блеска до 10^{-5} звездной величины. Мог ли «Кеплер» вместо планеты зафиксировать пятна на других звездах? Для ответа на вопрос рассчитайте, на сколько звездных величин упадет яркость Солнца, если в центре его диска образуется одно пятно диаметром 10 000 км. Температура в пятне составляет 4200 К, в окружающей фотосфере – 5780 К. Считайте, что внутри пятна яркость и температура плазмы не меняется, потемнением Солнца к краю пренебречь.

Справочные данные

Гравитационная постоянная	$6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н}\cdot\text{м}^2/\text{кг}^2$
Сидерический месяц	27,332 суток
Синодический месяц	29,531 суток
Драконический месяц	27,212 суток
Большая полуось орбиты Луны	384 400 км

Сидерический период Сатурна	29,46 года
Средний радиус Земли	6371 км
Средний радиус Юпитера	69 900 км
Масса Юпитера	$1,90 \cdot 10^{27}$ кг
Период вращения Земли	$23^{\text{h}}56^{\text{m}}$

Практическая часть

- ⑤ Укажите, какие из перечисленных созвездий можно увидеть сегодня ночью: Северная Корона, Скорпион, Кассиопея, Малая Медведица, Змееносец, Орион, Киль, Золотая Рыба, Возничий, Южный Крест. Не пишите наугад – за неправильные ответы баллы будут сниматься!
- ⑥ На рисунках ниже изображены различные объекты Солнечной системы (целиком либо небольшой участок).
- Напишите название каждого из этих объектов.
 - Расположите их в порядке увеличения среднего расстояния от Солнца.
 - Расположите их в порядке увеличения линейных размеров.

