

Теоретическая часть

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

- 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 их 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 период Сатурна	29,46 года
Сидерический месяц	27,332 суток	Средний радиус Земли	6371 км
Синодический месяц	29,531 суток	Средний радиус Юпитера	69 900 км
Драконический месяц	27,212 суток	Масса Юпитера	$1,90 \cdot 10^{27} \text{ кг}$
Большая полуось орбиты Луны	384 400 км	Период вращения Земли	$23^h 56^m$

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).

а) Напишите название каждого из этих объектов.

б) Расположите их в порядке увеличения среднего расстояния от Солнца.

в) Расположите их в порядке увеличения линейных размеров.

