Всесибирская открытая олимпиада

школьников по астрономии 2020/21 учебного года

Дистанционный отборочный этап

10 класс

1. Планета Плюк обращается вокруг звезды спектрального класса A5 с массой Солнца за семь земных лет. Альбедо планеты составляет 0,3. Определите равновесную температуру на поверхности планеты, если парниковым эффектом мы пренебрегаем.

2. 21 декабря 2020 года состоялось редкое астрономическое событие — тесное соединение на земном небе Юпитера и Сатурна. Минимальное угловое расстояние между планетами с точки зрения земного наблюдателя составило всего около 6 угловых минут. Зная, что склонение обеих планет в этот момент составляло -20,5°, а прямое восхождение — 20ч10м, определите, на каком угловом расстоянии от Солнца наблюдались эти планеты.

3. Представьте, что вы стоите на крыше самого высокого здания в мире – небоскребе Бурж-Халифа – на высоте 828 метров над уровнем земли. На сколько секунд позже сядет солнце для вас, чем для наблюдателя, стоящего у подножия здания? Координаты башни 25°11,5' с.ш. и 55°16' в.д.

4. Как известно, на Марсе периодически случаются довольно мощные пылевые бури, от которых, в частности, сильно подстрадали марсоходы Spirit и Opportunity. Считаем, что при буре в атмосферу поднимается 10 см марсианской пыли, высота атмосферы 10 км, и пыль равномерно распределяется по всей её толщине. Смогут ли при такой буре работать солнечные батареи марсохода, если минимальная освещённость, необходимая для их зарядки, составляет 100 Вт/м^2?

5. Предположим, что 20 марта 2021 г., в день весеннего равноденствия, для наблюдателя в Новосибирске в солнечный полдень центр Солнца на небе совпал с некоторой звездой. Определите: 1) высоту Солнца в солнечный полдень 30 марта 2021 г.; 2) время, которое пройдет между верхними кульминациями этой же звезды и Солнца 30 марта 2021 г.

6. Предположим, что некоторый астероид летает вокруг Солнца по круговой орбите радиуса 0,5 а.е. (ситуация гипотетическая). Когда он находится в максимальной элонгации, наблюдатель на Земле едва его различает в бинокль 12x70. Какого максимального радиуса должна быть круговая орбита другого, аналогичного по свойствам, астероида, чтобы его можно было различить с Земли невооруженным глазом в противостоянии?