



**Всесибирская открытая олимпиада
школьников по астрономии 2020/21 учебного года**



Дистанционный отборочный этап

11 класс

1. 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. К концу декабря планеты уже достаточно сильно «разойдутся», хотя всё равно будут рядом на земном небе. Определите угловое расстояние между ними с точки зрения земного наблюдателя в новогоднюю ночь 2020-2021 года.
2. Прямое восхождение Галактики Андромеда $00^{\text{h}}42.8^{\text{m}}$, склонение $41^{\circ}16'$. Определите координаты этой галактики в галактической системе координат.
3. Планета Плук и планета Антиплек обращаются вокруг звезды типа Солнца по одной и той же круговой орбите радиусом 1 а.е. в противофазе. Альbedo двух планет одинаковое и равно земному. Оптимисты планеты Плук решили покрасить крыши зданий в белый цвет и тем самым увеличить альbedo планеты до 0,5. Пессимисты планеты Антиплек решили покрасить всё на свете в чёрный цвет и уменьшить альbedo своей планеты до 0,1. Допустим, что с температурными эффектами они все разберутся, но предскажите, как от этих действий изменятся орбиты двух планет.
4. Сидящий на карантине школьник решил в окно понаблюдать за звёздным небом, но к своему огорчению, увидел постепенно надвигающийся слой облаков, не очень толстый, но достаточно плотный. Будем считать, что небо достаточно тёмное, зрение у школьника отличное, а слой облаков имеет толщину 0,5 км и среднюю плотность $0,2 \text{ г/м}^3$. Может ли школьник надеяться через такие облака увидеть что-нибудь астрономическое? Какая должна быть звёздная величина точечного объекта, чтобы его всё-таки увидели? При какой максимальной толщине облаков заданных параметров мы сможем увидеть Венеру в максимуме её яркости? Наличием промышленной гадости в атмосфере пренебрегаем.
5. У северного выхода тоннеля, соединяющего северный и южный полюса Земли, готовятся к старту вглубь планеты два одинаковых аппарата. Первый аппарат в момент старта кратковременно включил двигатели и придал себе начальный импульс по направлению к центру Земли. Второй аппарат сначала падал свободно, а в момент пролёта центра Земли также кратковременно включил двигатели, придав себе дополнительный импульс по направлению своего движения. В результате оба аппарата после вылета из-под Земли на южном полюсе улетели в космос по параболической траектории и стали спутниками Солнца. Какой аппарат сделал это с меньшими потерями топлива? Во сколько раз отличаются необходимые добавочные импульсы? Массой затраченного на разгон топлива можно пренебречь.
6. Планета Нибиру обращается вокруг звезды спектрального класса A5 с массой Солнца с периодом в семь земных лет. Альbedo планеты составляет 0,3. Определите равновесную температуру на поверхности планеты, если парниковым эффектом мы пренебрегаем.