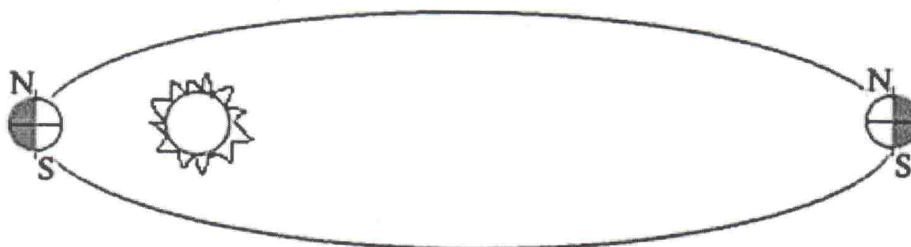


**ЗАДАНИЯ
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
ПО АСТРОНОМИИ
2018 – 2019 уч. г.**

(МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП)

7-8 классы

1. На каком максимальном расстоянии от глаза необходимо поместить рублевую монету (диаметр 2 см), чтобы она закрыла собой Луну в полнолуние.
2. Во время мощных вспышек на Солнце выбрасываются облака горячей плазмы, скорость которых достигает 1500 км/с, и которые в момент вспышки излучают мощный поток радиоволн. Оцените время, за которое выброшенные облака плазмы и радиоизлучение достигнут Земли.
3. Какой массой m должно обладать сферическое тело радиусом $r = 1$ м, чтобы оно могло плавать в атмосфере Венеры? Атмосфера Венеры состоит из углекислого газа, давление у поверхности $p_0 = 9$ МПа, температура $t = 527^\circ\text{C}$. Универсальная газовая постоянная $R = 8,3$ Дж/моль·К. Молярная масса углекислого газа $\mu = 4$ г/моль.
4. Допустим, что планета Земля стала обращаться вокруг Солнца по сильно вытянутой эллиптической орбите, и в то же время её ось вращения стала перпендикулярна плоскости орбиты. Происходит ли смена времен года на Земле? Что произойдет с климатом Земли? Ответ обосновать.

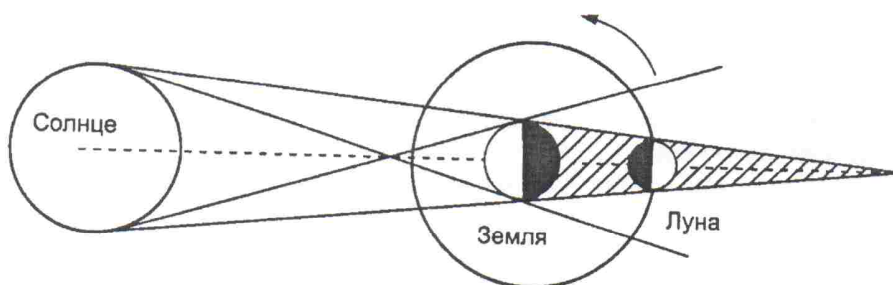


**ЗАДАНИЯ
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
ПО АСТРОНОМИИ
2018 – 2019 уч. г.**

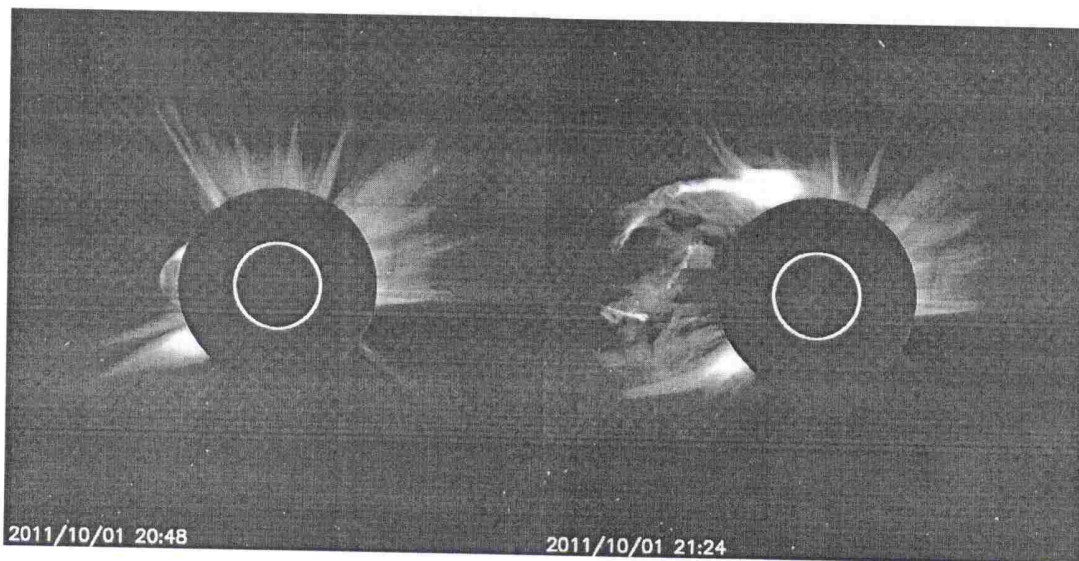
(МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП)

9 класс

1. В одном из учебников астрономии помещена такая схема лунного затмения. Что в этой схеме неправильно?



2. Оцените безопасную скорость движения управляемого с Земли марсохода, оснащенного телекамерой, которая «видит» только на 10 метров впереди себя.
3. Спутник движется по круговой орбите, радиус которой составляет n радиусов планеты. Какова плотность вещества планеты ρ , если период обращения спутника T . Планету считать однородным шаром. Гравитационная постоянная G ?
4. Синодический период планеты составляет ровно 1 год, ее орбита – круговая. Найти радиус орбиты планеты.
5. Найти разность зенитных расстояний одной и той же звезды при ее разноименных кульминациях в Москве, на широте $+56^\circ$.
6. Оценить размеры и скорость распространения коронарного выброса массы (КВМ). Изображения Солнца получены прибором LASCO C2, солнечная космическая обсерватория SOHO. Прибор LASCO C2, который получает изображения солнечной короны, блокируя свет, идущий прямо из Солнца, затеняющим диском (тёмный), создавая искусственное затмение. Белый кружок – Солнце. Дата и время – внизу, слева на каждом изображении?



ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ

ПО АСТРОНОМИИ

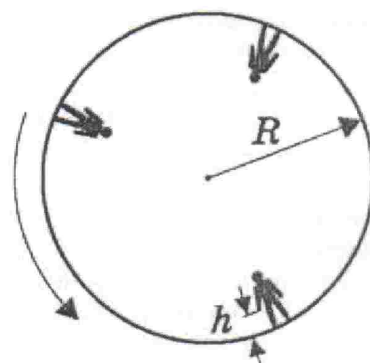
2018 – 2019 уч. г.

(МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП)

10 класс

1. Считается, что человек с нормальным зрением в идеальных условиях наблюдения видит по всей небесной сфере в общей сложности около 6000 звёзд. Сколько звёзд мог бы насчитать за одну ясную ночь наблюдатель с нормальным зрением, проживающий на экваторе? Атмосферным поглощением пренебречь?

2. Космический корабль, имеющий форму кругового цилиндра, совершает межпланетный перелет с постоянной скоростью. Он приведен во вращение вокруг продольной оси для создания на борту искусственной тяжести. При этом «полом» для космонавтов является внутренняя поверхность корпуса корабля. Космонавт, стоящий на полу, выпускает из руки небольшой предмет. На каком расстоянии l от ног космонавта, измеренном вдоль пола, этот предмет упадет на пол? Радиус корпуса корабля R , высота, с которой падает предмет, h . Влиянием всех небесных тел и силой притяжения предмета к кораблю пренебречь. Сопротивление воздуха не учитывать. Угловая скорость вращения корабля постоянна.



3. У новых звезд блеск обычно возрастает при постоянной температуре вследствие вздутия фотосферы. Если изменение блеска равно 8^m , то во сколько раз изменился радиус звезды?

4. Максимальное расстояние между звездами в двойной системе 80 а.е, минимальное 60 а.е, массы звезд 1 масса Солнца и 3 массы Солнца. Вычислите период обращения этой системы и эксцентриситеты орбит звезд.

5. В некотором году произошло 4 затмения – два солнечных (7 февраля и 1 августа) и два лунных (21 февраля и 16 августа). Какие из них можно было наблюдать с северного полюса Земли? Считать, что погода благоприятствует наблюдениям.

6. Спутник массой 2 тонны движется вокруг Солнца по эллиптической орбите с большой полуосью 2 а.е. и перигелийным расстоянием 0.5 а.е. В афелии своей орбиты он сталкивается с астероидом диаметром 1 км, движущимся по круговой орбите. Оцените в тротиловом эквиваленте энергию, выделившуюся при столкновении спутника с астероидом, считая удар абсолютно неупругим (все части спутника остались на астероиде). Энергия взрыва 1 кг тротила 4230 кДж/кг.

**ЗАДАНИЯ
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
ПО АСТРОНОМИИ
2018 – 2019 уч. г.**

(МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП)

11 класс

1. Найдите амплитуду изменения звездной величины Солнца, видимого с карликовой планеты Эрида. Большая полуось орбиты Эриды равна 67 а.е., а эксцентриситет – 0.44.
2. Из аэропорта Толмачево в Новосибирске рейс 178 вылетает в 10 часов утра по местному времени. В аэропорту Домодедово этот же рейс приземляется в 10 утра, но уже по московскому времени. Оцените, с какой средней скоростью летит самолет, если учесть, что города находятся на одной широте, но в разных часовых поясах. Что также может повлиять на точность вашего расчета? Длину окружности экватора Земли округлим до 40 тыс. км.
3. Известно, что вес тела на высоте h над поверхностью планеты на полюсе равен весу этого же тела на поверхности планеты на экваторе. Найти период T вращения планеты вокруг оси, если радиус планеты r , а ускорение свободного падения g на поверхности на полюсе. Планету считать однородным шаром.
4. Найти линейный размер галактики, если известно, что длины волн всех спектральных линий в спектре галактики увеличены из-за эффекта Доплера на 10 %. Угловой размер галактики составляет $1'$. Постоянную Хаббла принять равной $H = 60$ км/с·Мпк. Релятивистскими поправками пренебречь. Ответ дать в кпк. Ответ записать в виде числа, округлить до третьей значащей цифры (первой цифры перед запятой).
5. Определите светимость квазара 3C 273, имеющего видимую величину 12.8^m и красное смещение 0.158.
6. Спутник массой 2 тонны движется вокруг Солнца по эллиптической орбите с большой полуосью 2 а.е. и перигелийным расстоянием 0.5 а.е. В афелии своей орбиты он сталкивается с астероидом диаметром 1 км, движущимся по круговой орбите. Оцените в тротиловом эквиваленте энергию, выделившуюся при столкновении спутника с астероидом, считая удар абсолютно неупругим (все части спутника остались на астероиде). Энергия взрыва 1 кг тротила 4230 кДж/кг.