



**Всесибирская открытая олимпиада
школьников по астрономии**



7–8 классы

1. На каком расстоянии от «поверхности» Юпитера должен находиться его спутник Ганимед, чтобы при прохождении Ганимеда по диску Солнца с этой «поверхности» можно было наблюдать полное солнечное затмение?
2. В литературе по истории России при указании дат до 1918 года можно встретить фразу «по старому стилю». Что имеется в виду? Какая дата «по старому стилю» соответствует современной дате 27 октября 2019 года? Когда и почему разница между датами по «старому стилю» и современными датами увеличится ещё на один день?
3. В какие дни года в Новосибирске (55° с. ш., 83° в. д.) Солнце проходит через зенит? Подробно объясните свой ответ (иначе получите неполные баллы).
4. Максимальное расстояние от Солнца до Земли — 152 млн км, а минимальное — 147 млн км. Во сколько раз больше энергии от Солнца падает на Землю в перигелии, чем в афелии?



**Всесибирская открытая олимпиада
школьников по астрономии**



9 классы

1. На каком расстоянии от «поверхности» Юпитера должен находиться его спутник Ганимед, чтобы при прохождении Ганимеда по диску Солнца с этой «поверхности» можно было наблюдать полное солнечное затмение?
2. Чему равно максимальное и минимальное центростремительное ускорение Луны в системе отсчёта, где Земля неподвижна? Будет ли ускорение Луны существенно отличаться в других системах отсчёта (например, в гелиоцентрической системе)?
3. Для неподвижного наблюдателя две разные звезды, проходя точки своих нижних кульминаций, имеют одинаковое зенитное расстояние 42° . Чему может быть равна разность их высот в верхней кульминации (для того же наблюдателя)?
4. Определите среднее солнечное время начала отборочного тура Всесибирской олимпиады по астрономии для жителей города Южно-Сахалинска. Считайте, что олимпиада началась в 10:00 местного времени, координаты города 47° с.ш., 143° в.д. Сахалинская область расположена в часовом поясе UTC+11.
5. Периодически в средствах массовой информации появляется предупреждение о грядущем взрыве звезды Бетельгейзе (альфа Ориона). Утверждается, что в максимуме блеска сверхновая будет сиять, как полная Луна. В то же время, модели учёных показывают, что яркость звезды «на пике» взрыва увеличится примерно в 10 тысяч раз по сравнению с яркостью в настоящее время. Определите «пиковую» видимую звёздную величину Бетельгейзе-сверхновой. Во сколько раз она на самом деле будет ярче или тусклее Луны в полнолуние? В настоящее время видимая звёздная величина Бетельгейзе составляет в среднем $+0,7^m$.



**Всесибирская открытая олимпиада
школьников по астрономии**



10 класс

1. Склонение двух звёзд одинаково и равно $+40^\circ$. Прямое восхождение одной звезды равно $04^{\text{h}} 00^{\text{m}}$, а другой — $07^{\text{h}} 30^{\text{m}}$. Найдите угловое расстояние между звёздами на небе. Какая из звёзд и насколько раньше зайдёт за горизонт для наблюдателя в Новосибирске (55° с.ш., 83° в.д.)? А в Мурманске (69° с.ш., 33° в.д.)?
2. Астроном из окрестностей Юпитера наблюдает Меркурий в максимуме элонгации. Сможет ли он разглядеть его невооружённым глазом? Телескоп с какими параметрами ему нужен, чтобы наблюдать Меркурий в виде диска, а не точки? Угловое разрешение глаза можно принять равным $1'$, телескоп считаем равнозрачковым, диафрагмы нет.
3. Самолёт летит из Новосибирска (55° с.ш., 83° в.д.) в Москву (56° с.ш., $37,5^\circ$ в.д.). Найдите кратчайшее расстояние между городами по поверхности Земли и среднюю скорость самолёта, если местное время взлёта и посадки оказалось одинаковым. Москва расположена в часовом поясе UTC+3, Новосибирск – UTC+7.
4. Астероид (20461) Диоретса вращается по ретроградной орбите с большой полуосью, равной 24 а.е. Найдите период между противостояниями астероида с точки зрения земного наблюдателя. Как вы думаете, почему астероид был так назван?
5. Периодически в средствах массовой информации появляется предупреждение о грядущем взрыве звезды Бетельгейзе (альфа Ориона). Утверждается, что в максимуме блеска сверхновая будет сиять, как полная Луна. В то же время, модели учёных показывают, что яркость звезды «на пике» взрыва увеличится примерно в 10 тысяч раз по сравнению с яркостью в настоящее время. Определите «пиковую» видимую звёздную величину Бетельгейзе-сверхновой. Во сколько раз она на самом деле будет ярче или тусклее Луны в полнолуние? В настоящее время видимая звёздная величина Бетельгейзе составляет в среднем $+0,7^{\text{m}}$.
6. Эксцентриситет кометы I2/Borisov равен 3,36. Найдите отношение её максимальной и минимальной орбитальных скоростей.



**Всесибирская открытая олимпиада
школьников по астрономии**



11 класс

1. Склонение двух звёзд одинаково и равно $+40^\circ$. Прямое восхождение одной звезды равно $04^{\text{h}} 00^{\text{m}}$, а другой — $07^{\text{h}} 30^{\text{m}}$. Найдите угловое расстояние между звёздами на небе. Какая из звёзд и насколько раньше зайдёт за горизонт для наблюдателя в Новосибирске (55° с.ш., 83° в.д.)? А в Мурманске (69° с.ш., 33° в.д.)?
2. Космический аппарат питается от солнечной панели площадью 5 м^2 с коэффициентом полезного действия $0,15$. Солнечные лучи падают на панель под углом 60° к её поверхности. За 8 часов работы панель собрала 3 кДж энергии. На каком расстоянии от Солнца сейчас находится аппарат?
3. Параллакс звезды с видимой звёздной величиной $+7,5^{\text{m}}$ составляет 3 угловых микросекунды. Определите светимость звезды и оцените её эффективную температуру. Считаем, что звезда находится на главной последовательности. Атмосферным поглощением пренебречь.
4. Определите среднее солнечное время начала отборочного тура Всесибирской олимпиады по астрономии для жителей города Южно-Сахалинска. Считайте, что олимпиада началась в $10:00$ местного времени, координаты города 47° с.ш., 143° в.д. Сахалинская область расположена в часовом поясе UTC+11.
5. Оцените видимую звёздную величину Луны в новолуние.
6. Эксцентриситет кометы I2/Borisov равен $3,36$. Найдите отношение её максимальной и минимальной орбитальных скоростей.