

5 класс

1. Представим, что Земля перестала вращаться вокруг своей оси. Чему тогда будут равны сутки (в часах)?

Решение: Солнечные сутки – это промежуток времени между последовательными восходами или заходами Солнца. Если Земля перестанет вращаться, то время между двумя последовательными восходами Солнца на Земле будет равно одному году (время, за которое Земля совершит один оборот вокруг Солнца). Т.к. в году 365 дней, а в каждом дне 24 часа, то продолжительность суток на Земле будет равна $365 \cdot 24 = 8760$ часов.

2. Незнайка и Пончик полетели на Луну на космическом корабле. Корабль летит по прямой линии со скоростью 128 тысяч километров в час. Чтобы не впасть в депрессию, Пончику нужно каждые 15 минут съедать по одному пончику. Сколько пончиков успеет съесть Пончик, пока корабль не прилетит на Луну? Пончик, который Пончик съел в момент взлета, не считается. Справочные данные: расстояние от Земли до Луны равно 384 тыс. км.

Решение: До Луны корабль с такой скоростью будет лететь $384/128 = 3$ часа ровно. За три часа пройдет $3 \cdot 60/15 = 12$ интервалов по 15 минут. Так как в конце каждого из этих интервалов Пончик будет съедать по пончику, он съест их 12 штук.

3. В какой фазе была Луна за 2 недели до лунного затмения?

Решение: Лунное затмение – это явление, когда Луна попадает в тень Земли, а это значит, что в этот момент Солнце, Земля и Луна оказываются на одной прямой таким образом, что Земля оказывается точно между Солнцем и Луной. Полный оборот вокруг Земли Луна совершает примерно за месяц. Значит, за две недели до затмения Луна находилась с противоположной стороны от Земли, т.е. между Солнцем и Землей. Эта фаза называется новолунием.

4. Известна такая загадка о Луне: «Всю ночь за облаками Светил фонарь с рогами». Найдите в загадке астрономическую ошибку.

Решение: «Рогатой» Луна бывает в начале и в конце лунного месяца. Молодая Луна видна по вечерам и заходит вслед за Солнцем. Старая Луна восходит перед рассветом и видна утром. Чтобы светить всю ночь, Луна должна располагаться на небесной сфере напротив Солнца и быть полной, а не «рогатой».

6 класс

1. Один любитель астрономии утверждал, что однажды, наблюдая в полночь парад планет в телескоп с большим полем зрения, он видел все планеты Солнечной системы сразу. Возможно ли это? Ответ обоснуйте.

Решение: Невозможно. Наблюдая в полночь звездное небо, мы смотрим в сторону, противоположную той, где находится Солнце. В этой области неба можно наблюдать только внешние планеты, которые находятся дальше от Солнца, чем Земля. Внутренние планеты (Венеру и Меркурий) в полночь увидеть невозможно, на небе они не отходят далеко от Солнца. Правда, все планеты могут оказаться над горизонтом в полночь во время полярного дня или «белых ночей» (летних сумерек, когда Солнце находится неглубоко под горизонтом). Однако в этом случае небо будет достаточно ярким для того, чтобы увидеть все планеты в телескоп.

2. Представим, что Земля перестала вращаться вокруг своей оси. Чему тогда будут равны сутки (в часах)?

Решение: Солнечные сутки – это промежуток времени между последовательными восходами или заходами Солнца. Если Земля перестанет вращаться, то время между двумя последовательными восходами Солнца на Земле будет равно одному году (время, за которое Земля совершит один оборот вокруг Солнца). Т.к. в году 365 дней, а в каждом дне 24 часа, то продолжительность суток на Земле будет равна $365 \cdot 24 = 8760$ часов.

3. Два поезда выехали с одинаковой скоростью на запад и восток из пункта А в момент захода Солнца. Пассажиры, какого из поездов раньше встретят рассвет?

Решение: Суточное движение поверхности Земли за счет осевого вращения направлено с запада на восток. Поэтому скорость поезда, отправившегося на восток, сложится со скоростью суточного вращения, что уменьшит наблюдаемую с поезда продолжительность солнечных суток. Пассажиры этого поезда встретят рассвет раньше пассажиров другого поезда, который поехал в западном направлении, и на котором солнечные сутки будут длиться более 24 часов.

4. Что чаще видно на небе Луны – Солнце или Землю?

Решение: Поскольку Луна совершает один оборот вокруг оси относительно направления на Солнце за синодический месяц, равный 29,53 суток, в любой точке ее поверхности Солнце видно над горизонтом в течение примерно двух недель, а следующие две недели его не видно. А вот Земля постоянно видна только из одного полушария Луны (мы его называем «видимой стороной Луны»), а из другого полушария («обратная сторона Луны») Землю не видно никогда. (Есть еще небольшие области, где из-за либраций Земля всходит и заходит за горизонт Луны.) Поэтому на видимой стороне Луны чаще видна Земля, а на невидимой – Солнце.

7 класс

1. Два поезда выехали с одинаковой скоростью на запад и восток из пункта А в момент захода Солнца. Пассажиры, какого из поездов раньше встретят рассвет?

Решение: Суточное движение поверхности Земли за счет осевого вращения направлено с запада на восток. Поэтому скорость поезда, отправившегося на восток, сложится со скоростью суточного вращения, что уменьшит наблюдаемую с поезда продолжительность солнечных суток. Пассажиры этого поезда встретят рассвет раньше пассажиров другого поезда, который поехал в западном направлении, и на котором солнечные сутки будут длиться более 24 часов.

2. Самолет компании «Аэрофлот» вылетел из Международного аэропорта Донецк в 5 часов 05 минут по киевскому времени и прибыл без опоздания в аэропорт Шереметьево (Москва) в 8 часов 50 минут московского времени. Сколько времени летел самолёт, и какие моменты вылета и прибытия указаны в расписании авиарейсов аэропорта Донецк?

Решение: Самолёт летел из Донецка в Москву - 1 час 45 минут; в расписании авиарейсов аэропорта Донецк указано: время вылета - 5 часов 05 минут; время прибытия 06 часов 50 минут по киевскому времени. С 3:00 утра 28 октября 2012 года в Украине начало действовать «зимнее» время. Стрелки часов были переведены на 1 час назад. Переход на «зимнее» время в последнее воскресенье октября осуществляется согласно постановлению Кабинета министров Украины от 13 мая 1996 года № 509 «О порядке исчисления времени на территории Украины». Разница между киевским и московским временем составила 2 часа, поскольку Россия осталась на «летнем» времени.

3. Известна такая загадка о Луне: «Всю ночь за облаками Светил фонарь с рогами». Найдите в загадке астрономическую ошибку.

Решение: «Рогатой» Луна бывает в начале и в конце лунного месяца. Молодая Луна видна по вечерам и заходит вслед за Солнцем. Старая Луна восходит перед рассветом и видна утром. Чтобы светить всю ночь, Луна должна располагаться на небесной сфере напротив Солнца и быть полной, а не «рогатой».

4. Объем спутника Юпитера Ганимеда (самого большого в Солнечной системе) в 14 раз меньше объема Земли, а масса – меньше в 40 раз. Зная, что плотность Земли 5500 кг/м^3 , вычислите плотность Ганимеда и объясните различие в плотностях.

Решение: Отношение плотностей Земли и Ганимеда равно $(m_1/m_2)/(v_1/v_2)=40/14=2.86$. Плотность Ганимеда составит тогда $5500/2.86=1923 \text{ кг/м}^3$. Разница в плотностях почти в три раза объясняется различием в химическом составе. Ганимед, как и его материнская планета, состоят, в основном, из более легких элементов, чем Земля (H, He, C, O, N) и их соединений. В плотность же Земли вносят вклад присутствующие на нашей планете Fe, O, Al, Si

8 класс

1. 13 декабря наступило новолуние в 8 час. 42 мин. Когда наступит полнолуние?

Решение. Нужно вспомнить, что синодический месяц – период смены лунных фаз, равен 29,5 суток. Полнолуние наступит 28 декабря в 10 час. 21 мин.

2. Один любитель астрономии утверждал, что однажды, наблюдая в полночь парад планет в телескоп с большим полем зрения, он видел все планеты Солнечной системы сразу. Возможно ли это? Ответ обоснуйте. **Решение:** Невозможно. Наблюдая в полночь звездное небо, мы смотрим в сторону, противоположную той, где находится Солнце. В этой области неба можно наблюдать только внешние планеты, которые находятся дальше от Солнца, чем Земля. Внутренние планеты (Венеру и Меркурий) в полночь увидеть невозможно, на небе они не отходят далеко от Солнца. Правда, все планеты могут оказаться над горизонтом в полночь во время полярного дня или «белых ночей» (летних сумерек, когда Солнце находится неглубоко под горизонтом). Однако в этом случае небо будет достаточно ярким для того, чтобы увидеть все планеты в телескоп.

3. Самолет компании «Аэрофлот» вылетел из Международного аэропорта Донецк в 5 часов 05 минут по киевскому времени и прибыл без опоздания в аэропорт Шереметьево (Москва) в 8 часов 50 минут московского времени. Сколько времени летел самолёт, и какие моменты вылета и прибытия указаны в расписании авиарейсов аэропорта Донецк?

Решение: Самолёт летел из Донецка в Москву - 1 час 45 минут; в расписании авиарейсов аэропорта Донецк указано: время вылета - 5 часов 05 минут; время прибытия 06 часов 50 минут по киевскому времени. С 3:00 утра 28 октября 2012 года в Украине начало действовать «зимнее» время. Стрелки часов были переведены на 1 час назад. Переход на «зимнее» время в последнее воскресенье октября осуществляется согласно постановлению Кабинета министров Украины от 13 мая 1996 года № 509 «О порядке исчисления времени на территории Украины». Разница между киевским и московским временем составила 2 часа, поскольку Россия осталась на «летнем» времени.

4. Что чаще видно на небе Луны – Солнце или Землю?

Решение: Поскольку Луна совершает один оборот вокруг оси относительно направления на Солнце за синодический месяц, равный 29,53 суток, в любой точке ее поверхности Солнце видно над горизонтом в течение примерно двух недель, а следующие две недели его не видно. А вот Земля постоянно видна только из одного полушария Луны (мы его называем «видимой стороной Луны»), а из другого полушария («обратная сторона Луны») Землю не видно никогда. (Есть еще небольшие области, где из-за либраций Земля всходит и заходит за горизонт Луны.) Поэтому на видимой стороне Луны чаще видна Земля, а на невидимой – Солнце.