

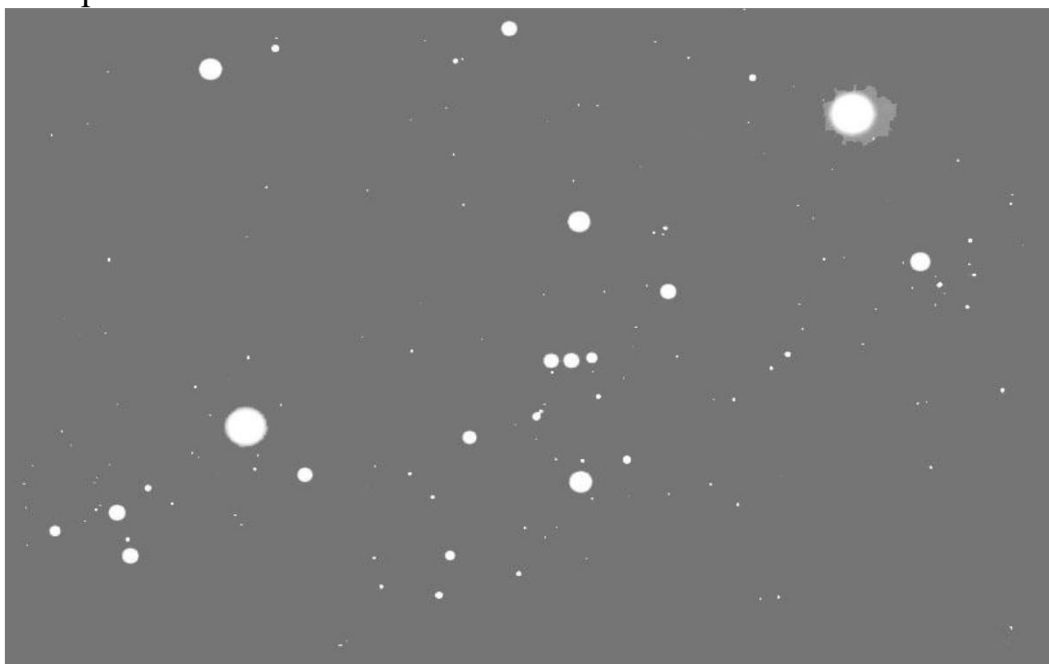
Задачи муниципального этапа по астрономии
Для каждого класса разработано по 6 заданий. Рекомендуемое время проведения олимпиады в каждом классе 4 часа.

Максимальное количество баллов в каждом классе 48

7-8 класс

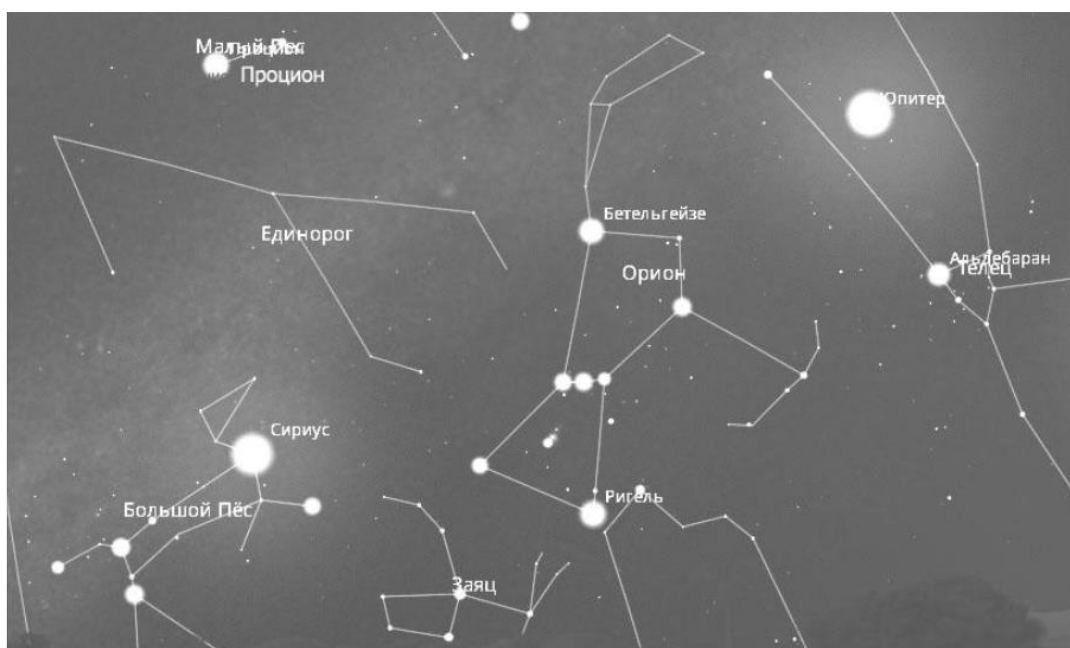
1. Условие.

Назови созвездия, звезды, и другие примечательные объекты, которые видны на карте.



Звездная карта.

1. Решение.



В первую очередь следует назвать:

по центру карты созвездие Орион, его самая яркая звезда, α -звезда -Ригель и вторая по яркости, β -звезда - красный гигант Бетельгейзе;

в левой нижней стороне созвездие Большой Пёс, его α -звезда – Сириус;

слева вверху созвездие Малый пёс, α -звезда – Процион;

в правой части созвездие Телец, его α -звезда – Альдебаран.

Кроме того в правой верхней части карты присутствует яркий объект. Причем он по яркости превосходит Сириус. Это может быть одна из планет — гигант Юпитер или Сатурн.

1. Система оценивания. Максимальное количество баллов за решение данной задачи – 13. Нахождение созвездия Орион оценивается в 2 балла, звезды Ригель – 1 балл, звезды Бетельгейзе – 1 балл. Нахождение созвездия Большой Пес оценивается в 2 балла, звезды Сириус – 1 балл. Нахождение созвездия Малый Пес оценивается в 2 балла, звезды Процион – 1 балл. Нахождение созвездия Телец оценивается в 2 балла, звезды Альдебаран – 1 балл.

2. Условие.

Если представить Землю в виде шара диаметром 13 см, то на каком расстоянии от его поверхности (в таком масштабе) летают космонавты в МКС? С какой скоростью движется МКС в таком масштабе? Диаметр Земли считать равным 13000 км. Высоту МКС над Землей считать равной 400 км. Период обращения МКС вокруг Земли равен 90 минут.

2. Решение.

Масштаб: $13000000000 \text{ см} / 13 \text{ см} = 1000000000$. В этом масштабе МКС следует расположить на расстоянии $40000000 \text{ см} / 1000000000 = 0.4 \text{ см}$ от поверхности шара.

Линейная скорость МКС при периоде обращения 90 минут составит

$$v = \frac{2\pi r}{T} = \frac{6.28 \cdot 6.5}{90 \cdot 60} \approx 0.0075 \text{ см/сек} \approx 0.5 \frac{\text{см}}{\text{мин}} - \text{очень медленно.}$$

2. Система оценивания. Максимальное количество баллов за решение данной задачи – 8. Определение масштаба оценивается в 2 балла, определение положения МКС в масштабе – 2 балла, нахождение линейной скорости МКС в виде формулы – 2 балла, правильно сделанные вычисления – 2 балла.

3. Условие.

Почему есть «летние» созвездия, которые видны только летом и «зимние», наблюдаемые только зимой.

Какие «летние» созвездия можно видеть в полночь в июле в южной области горизонта, а какие «зимние» видны в полночь в январе?

3. Решение.

Земля за год совершает полный оборот вокруг Солнца. Соответственно, глядя на Солнце, мы проектируем его положение на звезды небесной сферы и наблюдаем его годичное перемещение по траектории, называемой эклипстикой. Находящиеся вблизи солнечного диска звезды видеть невозможно, но можно наблюдать диаметрально противоположные области неба в ночное время.

В июле низко у горизонта наблюдаются зодиакальные созвездия Стрелец, Козерог, Водолей. Выше располагается созвездие Орел, с главной звездой Альтаир, около зенита находятся созвездия Лира и Лебедь, образуя Большой летний треугольник: звезды Вега, Денеб и Альтаир.

В зимнюю полночь на юге виден Орион с яркими звездами Ригель и Бетельгейзе, указывая своим поясом на ярчайший Сириус в созвездии Большой пса. Выше к зениту располагаются зодиакальные созвездия Телец и Близнецы.

3. Система оценивания. Максимальное количество баллов за решение данной задачи – 8. Указание на движение Солнца по эклиптике оценивается в 2 балла, указание на расположение относительно Солнца звезд, видимых в ночное время – 2 балла, указание только зодиакальных летних созвездий – 1 балл, указание также более высоких созвездий – 2 балла, указание только зодиакальных зимних созвездий – 1 балл, указание также более низких созвездий – 2 балла.

4. Условие. Зависит ли продолжительность сумерек от географического положения наблюдателя — долготы и широты?

4. Решение.

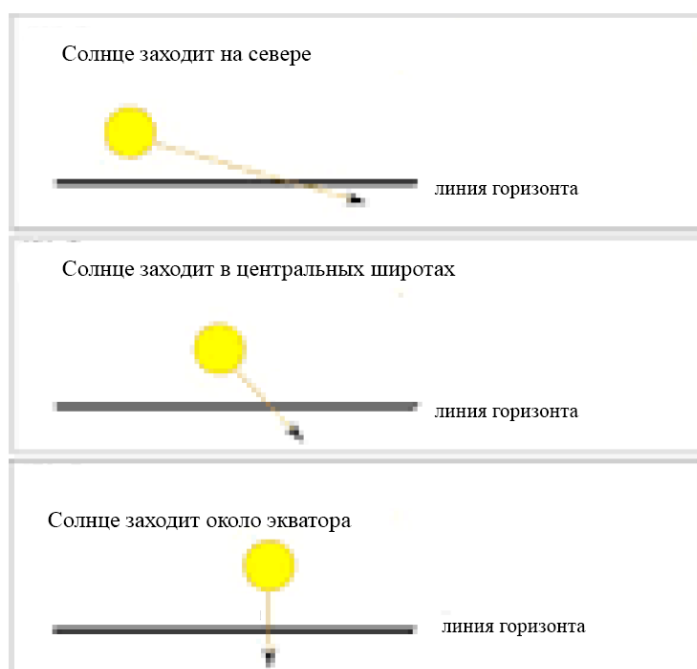


Рис. Заход Солнца на различных широтах.

От географической долготы наблюдателя продолжительность сумерек не зависит, но изменится при его перемещении по широте.

При наблюдении на полюсе Земли небесная сфера вращается вокруг вертикальной линии, ее продолжение - Полюс мира - находится в зените, а линия экватора совпадает с линией горизонта. Траектория годичного движения Солнца также близка к линии горизонта. В приполярных областях с наступлением ночи Солнце очень медленно опускается под горизонт, сумерки длятся долго, несколько дней.

В экваториальных областях и экватор, и эклиптика почти перпендикулярны плоскости горизонта и погружение Солнца происходит вертикально, очень быстро, сумерки короткие, менее получаса.

4. Система оценивания. Максимальное количество баллов за решение данной задачи – 8. Указание, что продолжительность сумерек не зависит от долготы оценивается в 2 балла, указание, что продолжительность сумерек зависит от широты оценивается в 2 балла, указание на долгий заход Солнца в приполярных областях – 2 балла, указание на короткий заход Солнца около экватора – 2 балла.

5. Условие.

На фото представлены два снимка полярной области звезд, сделанные с некоторым промежутком по времени.



Рис. 1. Снимок Полярной области.



Рис. 2. Другой снимок Полярной области.

С каким интервалом по времени сделаны эти снимки?
Какой из снимков сделан первым?

5. Решение

Сравнивая два снимка, можно видеть, что «ковш» Большой Медведицы за время между двумя снимками повернулся на 90 градусов.

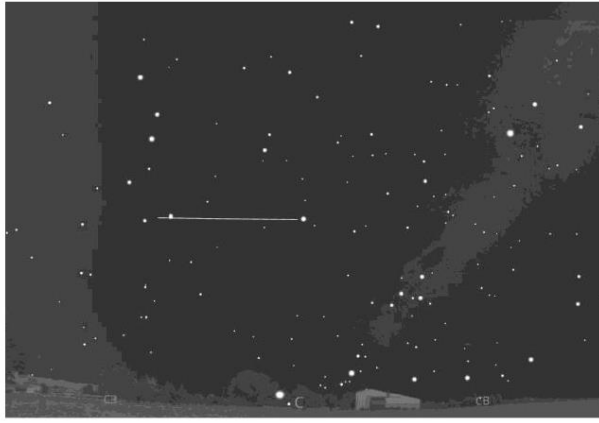


Рис. 1.



Рис. 2.

Так как полный оборот на 360^0 Земля, а следовательно и небесная сфера, совершают за 24 часа, то поворот на 90^0 происходит за 6 часов.

Земной шар, если смотреть на его северный полюс из космоса, вращается против часовой стрелки. Для наблюдателя на произвольных широтах все светила восходят на востоке при действительном вращении Земли с запада на восток. Если же смотреть на северный полюс небесной сферы с поверхности Земли, то вращение звезд будет происходить также против часовой стрелки. По рисункам видно, что созвездие Большой Медведицы от снимка 1 к снимку 2 перешло, повернувшись на четверть окружности против часовой стрелки и, следовательно, первый снимок сделан на 6 часов раньше.

5. Система оценивания. Максимальное количество баллов за решение данной задачи – 8. Указание, что «ковш» Большой Медведицы за время между двумя снимками повернулся на 90 градусов, оценивается в 2 балла, указание, что поворот на 90^0 происходит за 6 часов – 2 балла, указание, что вращение звезд северного полушария происходит против часовой стрелки – 2 балла, указание очередности снимков – 2 балла.

6. Условие.

Почему ежегодно в одних и тех же числах повторяются метеорные потоки?

Назови наиболее известные метеорные потоки.

Почему их названия связаны с названиями созвездий?

6. Решение.

Некоторые кометы пересекают орбиту Земли и влетают внутрь ее. Находясь на сравнительно близком расстоянии от Солнца, они нагреваются, разрушаются и оставляют за собой хвост пыли и мелких частиц. Земля ежегодно влетает в оставленное облако, ловит своей атмосферой остатки комет, летящие на больших скоростях, которые в результате трения раскаляются, вспыхивают и сгорают, вызывая эффект «падающих звезд».

Перечислим наиболее известные метеорные потоки.

Майские Аквариды вызваны кометой Галлея, пик активности 5 мая.
Августовские Персеиды образованы кометой Свифта-Туттля, пик 12 августа.
Ноябрьские Леониды — шлейф кометы Темпеля Туттля, пик 17-18 ноября.
Название метеорного потока дается по названию того созвездия, в котором находится точка вылета метеоров — радиант метеорного потока.

6. Система оценивания. Максимальное количество баллов за решение данной задачи – 8. Объяснение периодичности метеорных потоков оценивается в 3 балла, название метеорных потоков оценивается по 1 баллу за каждый поток (пик активности знать не требуется), определение принципа названия метеорного потока – 2 балла.