

**Всероссийская олимпиада школьников  
по астрономии 2013-2014 учебного года  
Пермский край**

**Задания муниципального этапа**

**8-е классы**

**Задача 1.**

Сколько всего созвездий на небе известно в настоящее время? Способствует ли прогресс в области техники астрономических наблюдений увеличению их количества? Ответ поясните.

**Задача 2.**

В каком городе, Перми или Калининграде, светлое время суток 21 октября 2013 года продлится дольше? Ответ поясните.

**Задача 3.**

Известно, что Земля вращается вокруг Солнца по вытянутой эллиптической орбите и получает большое количество тепла от Солнца. Также известно, что летом в июле Земля располагается дальше от Солнца, чем зимой в январе примерно на 5 млн. км. Поясните, почему в Пермском крае средняя летняя температура больше чем зимняя?

**Задача 4.**

На рисунках представлены два положения астеризма Малый ковш в разное время. Какой дате и времени, наиболее близкой к времени указанному на первом рисунке, соответствует положение астеризма на втором рисунке?



25 января 19:00



???

**Задача 5.**

В каком месте на спутнике Земли Луне всегда день? Ответ обоснуйте.

**Задача 6.**

Что Вам известно про телескоп «Хаббл», про его устройство? Почему разрешающая способность данного телескопа на порядок больше чем у других? Какие открытия были сделаны при наблюдении небесных тел «Хабблом»?

*Правильные и полные ответы по каждому заданию оцениваются в 8 баллов.*

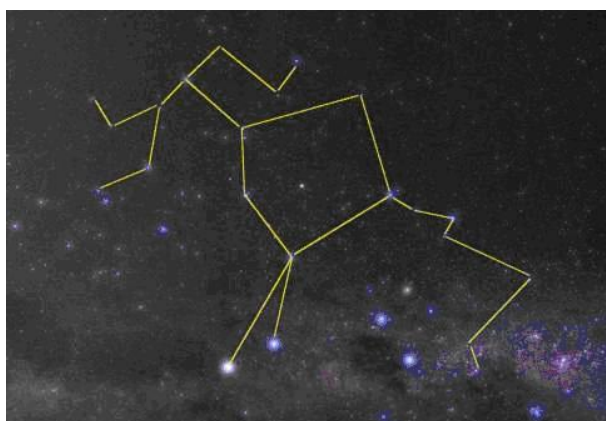
Всероссийская олимпиада школьников  
по астрономии 2013-2014 учебного года  
Пермский край

Задания муниципального этапа

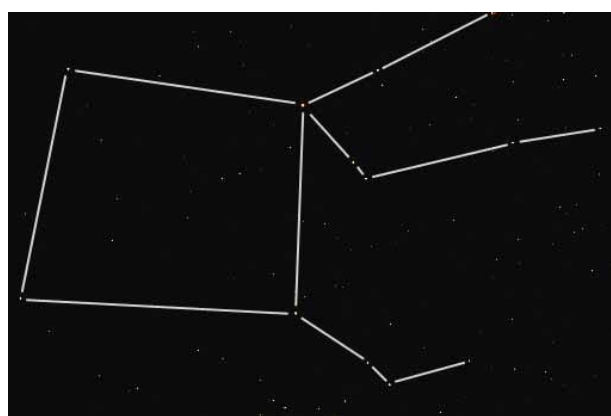
9-е классы

**Задача 1.**

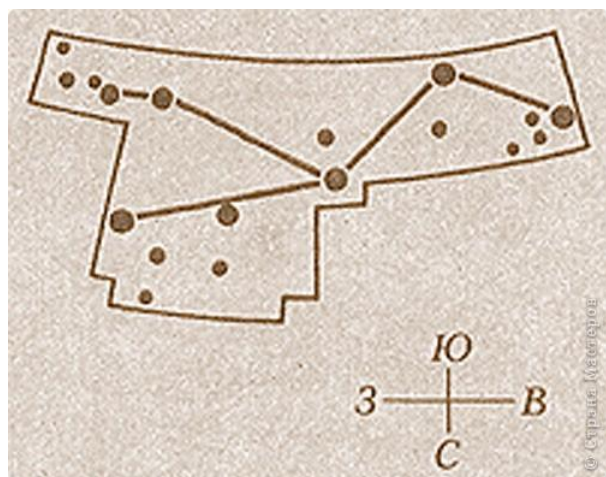
Ниже представлены рисунки созвездий, взятые из разных источников. Определите названия созвездий. Что связывает эти созвездия с 2014 годом?



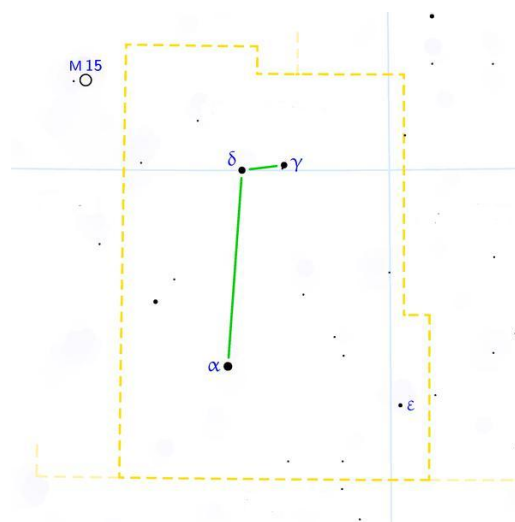
*a*



*b*



*c*



*d*

**Задача 2.**

В каком городе, Перми или Калининграде, светлое время суток 21 октября 2013 года продлится дольше? Ответ поясните.

**Задача 3.**

Космонавт, высадившийся на Марсе, увидел Венеру и Землю, которые одновременно оказались в элонгациях. Каково угловое расстояние в данный

момент между этими двумя планетами? Считать, что планеты движутся по круговым орбитам, лежащим в одной плоскости.

#### Задача 4.

На рисунках представлены два положения астеризма Малый ковш в разное время. Какой дате и времени, наиболее близкой к времени указанному на первом рисунке, соответствует положение астеризма на втором рисунке?



25 января 19:00



???

#### Задача 5.

Астроном Звездочкин смог разглядеть в телескоп самую слабую звезду  $14^m$ . Радиус объектива телескопа был равен 30 см. Какую звезду (какой наименьшей звездной величины) Вы сможете увидеть в телескоп, радиус объектива которого в 10 раз меньше?

#### Задача 6.

Два спутника вращаются вокруг Земли. Первый спутник вращается по геостационарной орбите (высота  $h_1 = 35786$  км). Орбита второго спутника расположена в плоскости перпендикулярной плоскости расположения орбиты первого спутника на высоте  $h_2 = 13896$  км от поверхности Земли. Определить через какое время спутники окажутся на расстоянии наибольшего сближения снова, если в начальный момент времени они оказались над одной и той же точкой земной поверхности. Отклонением формы Земли от шарообразной пренебречь, считать, радиус Земли  $R = 6400$  км, ее масса  $M = 5,97 \cdot 10^{24}$  кг, гравитационная постоянная  $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$  Н·м<sup>2</sup>·кг<sup>-2</sup>.

*Правильные и полные ответы по каждому заданию оцениваются в 8 баллов.*

**Всероссийская олимпиада школьников  
по астрономии 2013-2014 учебного года  
Пермский край**

**Задания муниципального этапа**

**10-е классы**

**Задача 1.**

Какие созвездия будут восходящими в последних числах ноября текущего года в период времени от 9 до 11 часов вечера по времени, которое сейчас используется в Пермском крае?

**Задача 2.**

Как движутся небесные тела при синхронном вращении? Укажите особенности наблюдения таких тел.

**Задача 3.**

С искусственного спутника производятся наблюдения поверхности Земли строго по направлению на центр Земли. При движении спутника по орбите угловые расстояния между двумя точками земных меридианов, имеющих разность по широте  $5^\circ$ , изменяются в пределах от  $10^\circ$  до  $15^\circ$ . Определите период вращения спутника.

**Задача 4.**

Движение и взрыв яркого болида случайно зафиксировали три видеокамеры. Поясните рисунком, как по видео изображениям можно определить высоту взрыва. Оцените эту высоту, если в результате обработки изображений камер были получены три значения высот точки взрыва:  $40^\circ$ ,  $52^\circ$  и  $64^\circ$ . Камеры находились на расстояниях 20, 35 и 50 км от вертикали точки взрыва.

**Задача 5.**

С какой скоростью американские астронавты двигались по круговой орбите вокруг Луны на высоте около 75 км? Поясните условия самого энергетически выгодного запуска космического корабля с Луны на Марс.

**Задача 6.**

Представьте себе, что температура всей фотосферы Солнца резко понизилась на 500 К. На сколько бы изменилась абсолютная звездная величина Солнца? На сколько бы уменьшилась солнечная постоянная?

*Правильные и полные ответы по каждому заданию оцениваются в 8 баллов.*

**Всероссийская олимпиада школьников  
по астрономии 2013-2014 учебного года  
Пермский край**

**Задания муниципального этапа**

**11-е классы**

**Задача 1.**

Земляне могут наблюдать прохождение Венеры по диску Солнца с помощью темного светофильтра, то есть без оптических инструментов. Смогут ли космонавты с Марса или из окрестностей Юпитера таким же способом наблюдать прохождение внутренних планет. Орбиты планет считать круговыми и лежащими в одной плоскости.

**Задача 2.**

Один наблюдатель живет в Перми ( $58^\circ$ с.ш.,  $56^\circ$ в.д.), а другой в Краснодаре ( $45^\circ$ с.ш.,  $39^\circ$ в.д.). Оба проводят длительные визуальные наблюдения звезды Вега ( $\alpha = 18\text{h } 36\text{m}$ ,  $\delta = 38^\circ 47'$ ). Опишите особенности условий наблюдений и вычислите наибольшие и наименьшие значения высот звезды, которые могут зафиксировать наблюдатели.

**Задача 3.**

Параллакс Веги равен  $0,13''$ , эффективная температура поверхности  $10060\text{ K}$ , светимость  $50$ . Вычислите расстояние до звезды и оцените её радиус и массу.

**Задача 4.**

Масса белого карлика равна  $1,2$  масс Солнца. Его светимость составляет  $0,003$  светимости Солнца при температуре в два с половиной раза выше солнечной. Во сколько раз средняя плотность карлика превышает солнечную?

**Задача 5.**

Один компонент двойной звезды вращается относительно второго компонента по орбите, у которой угловой размер большой полуоси равен  $13,57''$ . Звезды находятся на расстоянии  $17$  пк от Земли. Вычислите суммарную массу компонентов, если наибольшее наблюдаемое угловое расстояние между компонентами, достигается через каждые  $18$  лет.

**Задача 6.**

В спектре далекой галактики с угловым размером  $13''$  наблюдается линия спектра водорода с длиной волны  $487,4\text{ нм}$ . Измерения длины волны этой линии в лаборатории дают значение  $434\text{ нм}$ . Определите, с какой скоростью и куда движется эта галактика, на каком расстоянии она находится и каков ее линейный диаметр в парсеках. Сравните с диаметром Млечного Пути.

*Правильные и полные ответы по каждому заданию оцениваются в 8 баллов.*

**Образец титульного листа муниципального этапа Всероссийской  
олимпиады школьников по астрономии**

ФИО (полностью) \_\_\_\_\_

Территория \_\_\_\_\_

Образовательное учреждение (согласно Уставу) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Класс \_\_\_\_\_

ФИО учителя подготовившего участника \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_