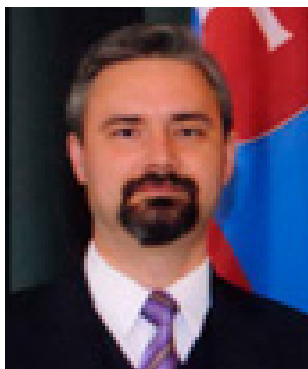


ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ПО РАБОТЕ С АСТРОНОМИЧЕСКИМ АТЛАСОМ



Галузо Илларион Викторович,
*доцент кафедры инженерной физики
ВГУ имени П.М. Машерова,
кандидат педагогических наук*



Шимбалёв Александр Альбертович,
*старший преподаватель
кафедры физики
и методики преподавания физики
БГПУ имени Максима Танка*

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ АТЛАС – НЕОТЪЕМЛЕМАЯ ЧАСТЬ УЧЕБНИКА АСТРОНОМИИ

К началу 2021/2022 учебного года для учащихся 11-го класса вышли из печати обновленный учебник и атлас астрономии, с которыми предварительно на учительских конференциях и в печати были ознакомлены учителя.

Традиционно астрономический атлас является дополнением к учебнику, используемому в учреждениях общего среднего образования, и служит для лучшего усвоения номенклатуры астрономических названий созвездий, звезд, галактик и туманностей, а также благодаря размещенным в нем иллюстрациям для более наглядного и глубокого понимания структуры различных объектов и систем Вселенной. Хорошее знание неба значительно облегчает учащимся дальнейшее изучение астрономии.

Введение. Звездное небо – это необозримое, бесконечное пространство, заполненное другими мирами. Каждая звездочка, даже еле заметно мерцающая в темном небе, представляет собой огромное светило, часто более величественное, чем наше Солнце. Но все звезды находятся от нас несравненно дальше Солнца и поэтому кажутся лишь слабо светящимися точками. Что представляют собой эти звездные миры, как далеко находятся они от нас, как они произошли? Это основная тема разговора при изучении предмета «Астрономия».

Основная часть. Часть учебной программы по изучению астрономии предусматривает астрономические наблюдения созвездий, галактик

туманностей, звезд и других объектов. Выбор объектов наблюдения определяется в первую очередь учебными программами курса астрономии, факультативных или кружковых занятий, а также способами наблюдений. В астрономии очень многое строится именно на наблюдениях, поэтому они играют решающую роль, особенно на начальных этапах изучения этой науки. Без наблюдения астрономия не смогла бы развиваться как наука.

Полноценные занятия по проведению астрономических наблюдений без звездных атласов не представляются возможными. Визуальные наблюдения невооруженным глазом или телескопические наблюдения обязательно требуют знания звездного неба.

*Примерная тематика вводной беседы
с учениками по работе с атласом*

Древние люди выделяли группы звезд, соединяли их в определенные фигуры, которые рисовало их воображение, и давали им имена, которые и сегодня отражают названия созвездий. Человек всегда пытается упорядочить случайное, систематизировать и понять его. Люди видели в небе объекты, игравшие для них важную роль: животных или домашнюю утварь и оборудование. Так и появились нынешние названия созвездий. В этом плане возникает культурологический аспект астрономии на уровне тех видов деятельности человека, которые можно уже рассматривать как культурные ценности цивилизации. Посмотрите хотя бы старинные астрономические атласы Гевелия, Байера, Рейссига, Дюрера и др., украшенные оригинальными гравюрами и рисунками художников и самих астрономов. Заметим, что миниатюры рисунков из старинных атласов обрамляют виды звездного неба в разные времена года в новом школьном астрономическом атласе.

Напомним, что список созвездий в настоящее время насчитывает 88 наименований. Этот список был официально принят в 1922 году в Риме решением I Генеральной Ассамблеи Международного Астрономического Союза (МАС). Однако окончательный процесс утверждения границ созвездий затянулся до 1928 года. Отныне границы были проведены строго по линиям постоянного прямого восхождения и линиям постоянного склонения в экваториальной системе небесных координат на эпоху 1875.0. И только в 1935 году границы между созвездиями были окончательно утверждены и объявлены впрямь неизменными, какими мы и можем видеть на современных картах звездного неба.

Из 88 созвездий 48 были известны еще древним грекам и вошли в каталог «Альмагест» Клавдия Птолемея. Остальные созвездия добавлялись уже в Новое время (в эпоху Великих географических открытий), когда по окончании средневековья стала развиваться современная наука, более детально систематизирующая все явления и объекты природы, а главное у исследователей появилась возможность изучения созвездий южного неба. Таким образом, в семье созвездий появилось еще 40 членов. В XVI веке Планциус¹ стал описывать новые созвездия, а их список закончил в XVIII Лакайль². Когда этот процесс начался, всякий ученый прекрасно знал латынь и сразу называл на ней созвездия. С течением времени латинский язык потерял свой международный статус и первые имена созвездия

получали на языке астронома, их описавшего, и лишь затем они латинизировались.

Официальные названия созвездий латинские. Кроме того, зафиксированы трехбуквенные аббревиатуры для созвездий. Например, *Волопас* – *Bootes* – *Boo*. Карты созвездий сгруппированы на отдельных листах по принципу их «соседства». Описания созвездий русскоязычные, которые дублируются латинскими названиями (полными именами и сокращенными).

Никаких общепринятых символов и значков для созвездий не существует. Хотя неофициально часто созвездия в популярной литературе и программах-планетариях изображают узнаваемыми разными «спичечными» фигурами. По этой причине контуры созвездий, представленные в атласах, могут несколько упрощаться и отличаться от изображений, представленных в других более полных изданиях. Авторы старались созвездия представить узнаваемыми, как и в большинстве учебной астрономической литературы.

Русское слово «созвездие» появилось только в XVIII веке. Кантемир³ в 1730 году писал, что астрономы для удобства запоминания все видимые звезды расположили на различные «кучки» (которые назвали конstellациями) и по местоположению звезд меж собой смежных изобрели им разные начертания. От латинского слова «конstellация», переведенного на русский язык, и образовался астрономический термин «созвездие».

Совершенно естественно, что в каждой стране существуют национальные «неформальные» названия созвездий. Эти национальные названия имеют разную употребительность. Профессиональные астрономы пользуются в повседневной работе латинскими названиями, хотя не каждый любитель астрономии навскидку скажет официальное латинское название. Например, латинское название созвездия *Libra* переводится на русский как *Весы*, на украинский – *Терези*, на белорусский – *Шалі*.

Видимость на небосводе тех или иных созвездий зависит от времени года. Некоторые созвездия северного полушария мы видим круглый год: Большая и Малая Медведицы, Гончие Псы, Кассиопея, Цефей, Рысь, Андромеда... Иные видны только зимой: Волосы Вероники, Близнецы, Овен, Пегас, Рак. Чтобы быстро уточнить видимость каждого созвездия на заданный момент (дата, время, широта местности), удобнее пользоваться годами зарекомендовавшей себя подвижной картой звездного неба или компьютерными планетариями.

Карту ночного неба также условно можно разделить на два полушария – северное и юж-

¹ **Петер Планциус** (*Petrus Plancius*, 1552–1622), датский богослов, астроном и картограф.

² **Никола Луи де Лакайль** (*Nicolas-Louis De la Caille*, 1713–1762) – французский астроном. Составил каталог 10 тысяч звезд южного полушария.

³ **Антиох Дмитриевич Кантемир** (1708–1744) – русский поэт-сатирик и дипломат, деятель раннего русского просвещения силлабической эпохи (до реформы Тредиаковского–Ломоносова).

ное. Выделяют также экваториальную часть. Мы находимся в северной части, поэтому подробнее учителя рассматривают с учениками именно ее. Это те созвездия, которые можно разглядеть жителям с северной стороны от экватора. Несомненный интерес представляют и созвездия южного полушария (особенно это касается участников разных конкурсов и олимпиад), рассмотреть которые позволяют некоторые школьные планетарии или компьютерные симуляторы.

Как уже было замечено, созвездия образуют группы звезд. По традиции многие из них (и особенно яркие звезды) носят собственные имена, восходящие к древним культурам. И хотя все созвездия имеют латинские названия, большинство названий звезд – арабские. Это связано с тем, что в период раннего средневековья в Европе интерес к науке был в значительной степени утерян и астрономия активно развивалась на территории Востока, завоеванного арабами.

Большинство собственных имен звезд, особенно арабские имена, являются описательными, то есть связанными с описанием местоположения звезд внутри созвездий. Например, звезда, названная Ригель (по-арабски – «нога»), отмечает левую ногу воображаемого мифического охотника Ориона; Звезда Денеб (по-арабски – «хвост») отмечает хвост лебедя в созвездии Лебедя. Традиция называть звезды по-арабски и соотносить их с положением в созвездиях поддерживалась и позже.

Как собственные, так и каталожные имена звезд пишутся с прописной буквы (Мицар, Альдебаран, Сириус и др.), потому что они относятся к объектам большой важности и известности. Число звезд с общепринятыми названиями составляет более 500 имен. С 1603 года действует предложенная Байером⁴ система обозначения звезд. Название звезды состоит из двух частей: из названия созвездия, к которому принадлежит звезда, и буквы греческого алфавита. При этом первая буква греческого алфавита α часто соответствует самой яркой звезде в созвездии (например, Регул – α Льва, Денебола – β Льва, вторая по яркости звезда в этом созвездии). Если для обозначения звезд в созвездии не хватает букв греческого алфавита, то звезды обозначают латинскими буквами и далее – арабскими цифрами, что предложил Флемстид⁵.

Участок межзвездной среды, выделяющийся своим излучением или поглощением излучения на общем фоне неба, называют туманностью. Ранее астрономы называли туманностями всякий неподвижный на небе протяженный объект.

⁴ **Иоганн Байер** (*Johann Bayer*, 1572–1625) – немецкий астроном и юрист, историк астрономии.

⁵ **Джон Флемстид** (*John Flamsteed*, 1646–1719) – английский астроном, основатель и первый директор Гринвичской обсерватории.

Туманность представляет собой огромное облако ионизированного газа и пыли. В 1920-е годы выяснилось, что среди туманностей встречается много галактик. Галактика представляет собой множество (миллиарды и триллионы) гравитационно связанных между собой звезд, вращающихся вокруг общего центра масс. Галактика может содержать в себе множество туманностей.

Все, что обнаруживается на небе, рано или поздно попадает в каталоги. Таких каталогов признано очень много. В настоящее время появились каталоги экзопланет. Исторически первым, достаточно большим для своего времени собранием туманных объектов, оказался каталог, который составлял Мессье⁶ в конце XVIII века. Этот каталог очень популярен и в наше время среди начинающих любителей астрономии. На данный момент он включает 110 объектов, которые обозначаются буквой «М» с номером (например, М 1 – это Крабовидная туманность, М 51 – галактика Водоворот).

После того как появились крупные телескопы, число обнаруженных незвездных объектов начало исчисляться тысячами. В каталог Дрейера⁷ вошло 7840 объектов. Все они обозначаются по аббревиатуре «New General Catalogue» – NGC с номером, например, NGC 4038. Тем не менее новые объекты все открывались и открывались. При помощи астрофотографии стали обнаруживать новые туманности с невысокой поверхностной яркостью, которые практически невозможно было увидеть визуально. Поэтому Дрейеру пришлось издать дополнения к новому общему каталогу в виде индексных каталогов (IC). В настоящее время эти каталоги стали самыми часто используемыми как профессионалами, так и любителями.

Примеры практических заданий по работе с атласом

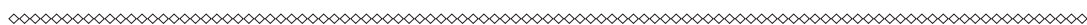
В школьном астрономическом атласе и учебнике приводятся галактики и туманности в соответствии с нумерацией по каталогам Мессье и Дрейера. В графических заданиях ученикам предлагается идентифицировать около 4–5 главнейших звезд и галактик в каждом из созвездий. В заданиях галактики и туманности обозначены в виде кружков или эллипсов, а звезды – белыми крупными точками на темном фоне. В ответах приводятся QR-коды для прос-

⁶ **Шарль Мессье** (*Charles Messier*, 1730–1817) – французский астроном. Систематически вел поиски новых комет (открыл 13 комет). В процессе «охоты» за кометами фиксировал и систематизировал незвездные объекты в каталоге.

⁷ **Джон Людвиг Эмиль Дрейер** (*Johan Ludvig Emil Dreyer*, 1852–1926) – ирландско-британский астроном датского происхождения. Его главной научной работой был Новый общий каталог туманностей и скоплений звезд, которые он каталогизировал по номерам. Этот каталог и по сей день используется, и с тех пор был расширен двумя каталогами индексов (IC I в 1895 году, и IC II в 1908 году).

мотра учениками полноцветных изображений галактик и туманностей. Между звездами прорисован «скелет» контуров созвездия. Графическое задание может быть подготовлено заранее учителем или на отдельном листе зарисовывают сами ученики, ориентируясь на звездную карту в атласе. В каждую из схем созвездий, положенных в основу заданий практикума, ученик может нарисовать свое видение созвездия из современных представлений и его художественных изображений, что в дальнейшем может послужить материалами тематического школьного конкурса рисунков юных астрономов-художников (например, «Как я вижу Орион»). Такой прием работы с атласом обеспечивает многократное обращение к астрономической терминологии и поэтому способствует их запоминанию.

Ответы на задания предлагается выполнять по следующей схеме:



Близнецы (Gemini – Gem)

Задание 1

На схематической карте созвездия Близнецов номерами отмечены некоторые объекты.

Пользуясь астрономическими атласами, сделайте отчет в виде таблицы о звездах, туманностях и галактиках (1–4). Отдельной строкой отметьте радиант метеорного потока.

Задание 2

Какие созвездия находятся рядом с созвездием Близнецов?

Задание 3

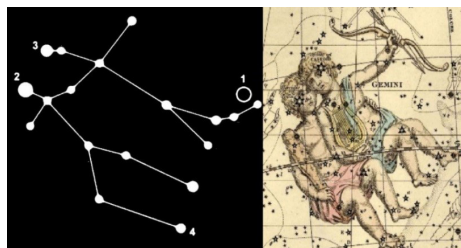
В созвездии Близнецов звезды Кастор (α Gem) и Поллукс (β Gem) – это два звездных человечка. Головы их обозначены звездами с теми же названиями. Хотя Кастор светит слабее Поллукса, астроном Байер обозначил его как α Близнецов. Какова причина такой «путаницы»?


Задание 4

Что понимают под метеорным потоком? Радиант какого метеорного потока находится в этом созвездии?

Ответы

Задание 1



№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	M 35 (NGC 2168)	Подошва	Относительно разреженное рассеянное звездное скопление. Насчитывает около 120 звезд. Скопление описано древнегреческим математиком Геминиом 
2	α	Кастор	Кастор – визуальная тройная система, причем оба его ярких компонента являются спектрально-двойными, а слабый – затменной двойной звездой. Таким образом, Кастор – это скопление из шести звезд
3	β	Поллукс	Хотя Кастор светит слабее Поллукса, Байер обозначил его как α Близнецов. Объясняется это тем, что при нумерации близких по яркости звезд одного созвездия Байер оставлял приоритет за более северной
4	γ	Альхена перевод с арабского «клеймо»	Астрометрически двойная звезда
5	Радиант метеорного потока	Геминиды	Дата максимального действия метеорного потока – 14 декабря

Задание 2

Рядом с созвездием Близнецов находятся Рак, Малый Пес, Орион, Телец, Возничий, Рысь (см. QR-код). Это созвездие принадлежит к зодиакальным созвездиям и известно с древнейших времен. В Древней Месопотамии под Близнецами понимали богов местного пантеона – Сина и Нергала, а согласно греческой мифологии – это отображение близнецов Кастора и Полидевка (Диоскуры).



Задание 3

В некоторых созвездиях «перепутаны» звезды по яркости (например, Бетельгейзе и Ригель в Орионе). Все эти несоответствия вызваны историческими причинами. У древних астрономов не было точных светоизмерительных приборов, позволяющих на современном уровне измерить звездную величину, к тому же очертания созвездий неоднократно менялись и долгое время вообще не существовало общепринятых названий, очертаний и самого количества созвездий. Отсюда и возникла некоторая путаница. Это объясняется еще и тем, что при нумерации близких по яркости звезд одного созвездия И. Байер оставлял приоритет за более северной звездой.

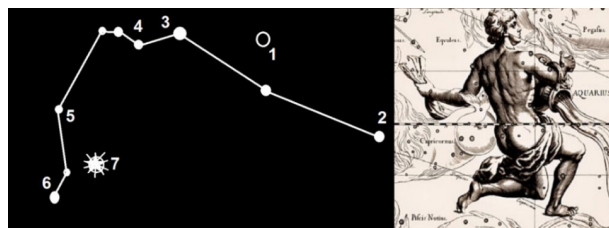
Задание 4

Метеорный поток – это совокупность метеоров, вызванных вторжением в атмосферу Земли роя метеорных тел. Метеорные потоки наблюдаются в строго определенное время года, когда Земля проходит точку пересечения орбит Земли и роя. По созвездию, в котором расположена область небесной сферы, кажущаяся источником метеоров (радиант), метеорный поток и получает свое название. Один из самых мощных метеорных потоков, появляющихся со стороны созвездия Близнецов, называют Геминиды.

Водолей (Aquarius – Aqr)

Задание 1

На схематической карте созвездия Водолея номерами отмечены некоторые объекты. Пользуясь астрономическими атласами, заполните таблицу о данных объектах созвездия (1–7).



Задание 2

Если смотреть невооруженным глазом на ночное небо, то заметно, как меняется яркость звезд, в этом случае говорят, что звезды мерцают. Мерцают ли звезды сами по себе?

Задание 3

Созвездие Водолея принадлежит к группе зодиакальных созвездий. Перечислите остальные созвездия этой группы.

Задание 4

Будут ли изменяться очертания знакомых нам созвездий для межпланетных путешественников по Солнечной системе?

Ответы

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	M 2 (NGC 7089)	Нет, Мессье занес в каталог как «туманность без звезд»	Шаровое скопление – это одно из самых конденсированных шаровых скоплений, с ярким и плотным ядром
2	β	Садалсууд (Садалсуут), перевод с арабского «удача удач»	В телескоп можно увидеть, что Садалсууд – это тройная звезда. Помимо главного компонента, собственно беты Водолея, стоит отметить еще две оптические составляющие
3	α	Садалмелик, перевод с арабского «счастье царя»	Эта звезда отнесена к категории желтых сверхгигантов. Температура поверхности Садалмелик лишь в какие-то несколько градусов уступает солнечным 6000 К
4	γ	Садахбия, перевод с арабского «счастье палаток»	Двойная звездная система

5	λ	Гидор, перевод с греческого «вода»	Красный гигант
6	δ	Скат, перевод с арабского «нога»	Голубой субгигант
7	Радиант метеорного потока	Аквариды	Дата максимального действия метеорного потока – 28 августа

Задание 2

Впечатление о мерцающих звездах создается у земного наблюдателя, когда он воспринимает свет звезды после того, как он прошел сквозь атмосферу. Свет звезды проходит из слоя атмосферы с меньшей плотностью в слой с более высокой плотностью, так как теплый воздух поднимается вверх, а холодный – опускается вниз. Воздух преломляет свет по-разному, в зависимости от температуры. При прохождении света от слоя к слою воздуха и начинается мерцание света. При этом очертания звезд периодически становятся расплывчатыми, их блеск меняется. По свидетельству космонавтов, если взглянуть на звезды в открытом космосе, где нет атмосферы, мерцание звезд не заметно: они сияют там спокойным, постоянным светом.

Задание 3

Созвездие Водолея – одно из тринадцати зодиакальных созвездий, к которым относятся еще Овен, Телец, Близнецы, Рак, Лев, Дева, Весы, Скорпион, Змееносец, Стрелец, Козерог и Рыбы. В Зодиаке Водолей расположен между Козерогом и Рыбами.

Задание 4

Нет, так как межзвездные расстояния намного больше, чем расстояния между планетами Солнечной системы.

Волопас (Bootes – Boo)

Задание 1

В созвездии Волопаса цифрами отмечены некоторые звезды. Пользуясь астрономическими атласами и справочниками, укажите краткие сведения об этих объектах (1–6).

Задание 2

Как можно найти на небосводе звезду Арктур и созвездие Волопаса, зная положение ковша Большой Медведицы?

Задание 3

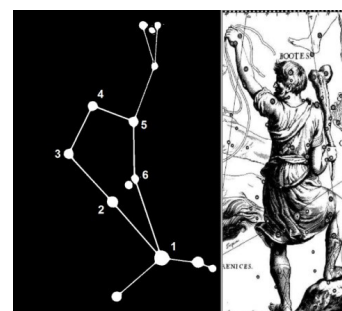
Звезда Арктур используется для навигации с древнейших времен. Что понимают под навигационными звездами?

Задание 4

Какие созвездия находятся рядом с созвездием Волопаса?

Ответы

Задание 1



№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	α	Арктур, перевод с греческого «страж Медведицы»	Переменная звезда. Четвертая по яркости в Северном полушарии после Сириуса, Канопуса и системы Альфа Центавра
2	ϵ	Ицар (Изар, Мирак), перевод с арабского «пояс»	Тройная звезда
3	δ	Принцепс, перевод с латинского «первый»	Кратная звезда с четырьмя компонентами
4	β	Неккар, перевод с арабского «волопас»	Двойная звезда
5	γ	Сегин, от арабского произношения греческого слова «волопас»	Тройная звезда
6	ρ	Хамелеин Прима, от арабского «ягненок» и латинского «первый»	Тройная звезда

Задание 2

Ковш созвездия Большой Медведицы является универсальным путеводителем по звездному небу. Мысленно проведя дугу по ковшу этого созвездия, легко найти не только Арктур, но еще и Спика. По другую сторону ковша по прямой линии находятся Капелла и Альдебаран.

**Задание 3**

Актуальность навигационных звезд не утрачена. Навигационные звезды – это звезды, используемые в мореплавании и авиации для определения местоположения кораблей и самолетов, в экстремальных случаях при отказе технических средств. В настоящее время к навигационным относят звезды, перечисленные в «Морском астрономическом ежегоднике» (издается с 1930 г.).

Основным содержанием ежегодника являются ежедневные таблицы, включающие данные для вычисления местных часовых углов и склонений Солнца, Луны, Венеры, Марса, Юпитера и Сатурна, а также 160 звезд на любой момент времени. С помощью таблиц ежегодника можно получить моменты восходов, заходов, кульминаций светил, сумерек, фазы Луны и азимуты верхнего края Солнца на восходе (заходе).

Задание 4

Соседние созвездия: Гонимые Псы, Волосы Вероники, Дракон, Северная Корона, Геркулес, Змея, Дева, Большая Медведица.

Малая Медведица (Ursa Minor – UMi)**Задание 1**

Астеризм Малый Ковш созвездия Малой Медведицы образует характерную запоминающуюся фигуру на небе из семи звезд. Малый Ковш напоминает по форме астеризм Большой Ковш в созвездии Большой Медведицы. Согласно мифологии, греки считали созвездие Большой Медведицы нимфой Каллисто, а Малую Медведицу – ее собакой. Укажите объекты созвездия под номерами 1–8.

Задание 2

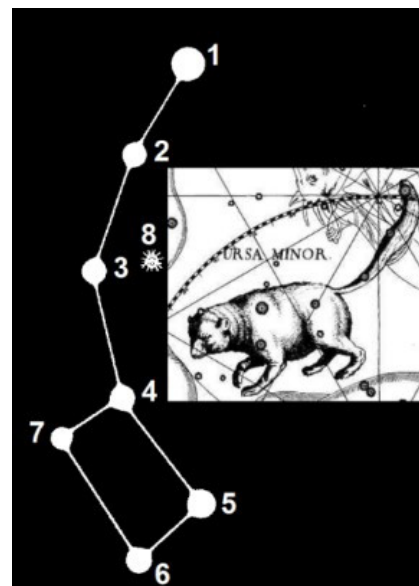
Как простейшим образом убедиться во вращении небесной сферы?

Задание 3

Где бы вы искали Полярную звезду, если бы вы находились на Северном полюсе Земли?

Задание 4

На каком угловом расстоянии находится Полярная звезда от Северного полюса мира?



Ответы
Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	α	Полярная	Тройная звездная система. Главный компонент – сверхгигант. Полярная звезда является ярчайшей и ближайшей к Земле пульсирующей переменной звездой типа дельты Цефея с периодом 3,97 дня
2	δ	Йильдун	Белый карлик
3	ϵ	Уроделус	Двойная звездная система. В центре системы – оранжевый гигант
4	ζ	Алифа Аль Фаркадин	Карлик, на грани превращения в гигантскую звезду
5	β	Кохаб	Гигант
6	γ	Феркад	Переменная
7	η	Анвар (Алласо)	Бело-желтый карлик
8	Радиант метеорного потока	Урсиды	Активность потока с 19 по 25 декабря

Задание 2

Из наблюдений следует, что звезды восходят на восточной стороне горизонта и заходят на западной стороне горизонта, то есть они движутся слева направо по ходу часовой стрелки как единое целое (если стать лицом к южной стороне). Если стоять лицом к северу, то вращение небесной сферы будет против часовой стрелки. При внимательном рассмотрении можно заметить, что Полярная звезда почти не меняет своего положения относительно горизонта. Вызвано кажущееся движение небесной сферы тем, что Земля вращается вокруг своей оси в противоположную сторону, то есть с запада на восток (см. видео и анимацию).



Суточное вращение звездного неба на средних широтах (видео 2 мин 21 с)



Движение звезд вокруг полярной звезды (анимация)

Задание 3

В зените.

Задание 4

Из-за лунно-солнечной прецессии земная ось движется по кругу с радиусом 23° со скоростью около $1,397^\circ$ за 100 лет. В настоящее время Полярная звезда от Северного полюса мира находится на угловом расстоянии примерно $43'$. На минимальном угловом расстоянии ($0^\circ 27' 34,1''$) от Северного полюса мира Полярная звезда окажется 23 апреля 2102 года [1–7].

ЛИТЕРАТУРА

1. Галузо, И.В. *Астрономические наблюдения в школе* / И.В. Галузо, В.А. Голубев, А.А. Шимбалев. – Минск: Нац. ин-т образования, 2009. – 75 с.
2. Галузо, И.В. *Астрономический атлас как структурный элемент школьного урока* / И.В. Галузо, А.А. Шимбалев // *Наука – образованию, производству, экономике: материалы 74-й Регион. науч.-практ. конф. преподавателей, научных сотрудников и аспирантов*, Витебск, 18 февр. 2022 г. / Витеб. гос. ун-т; редкол.: Е.Я. Аршанский (гл. ред.) [и др.]. – Витебск, 2022. – С. 238–239.
3. Галузо, И.В. *Астрономия: учебник для 11-го класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения (базовый и повышенный уровни)* / И.В. Галузо, В.А. Голубев, А.А. Шимбалев. – Минск: Нар. света, 2021. – 207 с.
4. Галузо, И.В. *Интернет-ресурсы по астрономии для ученика и учителя* [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / И.В. Галузо, А.А. Шимбалев. – Электрон. текстовые дан. – Витебск, 2022. – 72 с. – Библиогр.: с. 69–70. – Режим доступа: <https://rep.vsu.by>. – Загл. с экрана. <https://rep.vsu.by/handle/123456789/30575>.
5. Галузо, И.В. *Представление нового учебника «Астрономия»* / И.В. Галузо, Е.В. Захаревич // *Фізика*. – 2022. – № 1(138). – С. 49–54.
6. Шимбалев, А.А. *Астрономия. Атлас: учеб. пособие для 11 класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения* / А.А. Шимбалев, И.В. Галузо, В.А. Голубев. – Минск: Белкартография, 2021. – 76 с.
7. Шимбалев, А.А. *Атлас созвездий* / А.А. Шимбалев. – Минск: Харвест, 2003. – 224 с.

***Уважаемые коллеги!***

От имени редакции нашего журнала и многочисленного коллектива Витебского государственного университета имени П.М. Машерова поздравляем Вас с началом нового учебного года!

Первое сентября – это праздник людей, объединенных любовью к знаниям, желанием учиться и учить, развивать науку и растить интеллектуальную элиту страны. Это старт нового этапа серьезной работы, который закладывает прочный фундамент будущих достижений и открытий.

Желаем Вам свершений в профессиональных делах, творческого вдохновения, настойчивости, упорства и трудолюбия! Пусть Ваш высокий уровень мастерства зажигает огонь в сердцах учеников, а свет знаний ведет правильной дорогой к успеху!