И. В. ГАЛУЗО, доцент кафедры инженерной физики Витебского государственного университета имени П. М. Машерова;
А. А. ШИМБАЛЁВ, старший преподаватель кафедры физики и методики преподавания физики Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка

КОМПОНЕНТ УЧЕБНИКА АСТРОНОМИИ НА ОСНОВЕ РИСУНКОВ

(Окончание. Начало в № 2/2023.)

АННОТАЦИЯ В статье рассматривается приём пополнения существующего учебно-методического комплекса по астрономии путём использования специфических практико-ориентированных заданий, построенных на иллюстрациях учебника. В приложении приводятся образцы заданий с ответами, комментариями и замечаниями методического характера. Предлагаемый подход к работе с учебником может использоваться учителями астрономии, руководителями факультативных и кружковых занятий при работе с учащимися школ и студентами.

Предварительная апробация наших материалов в учебном процессе показала удобство и эффективность применения заданий на основе использования иллюстраций учебника астрономии. Внимание учеников не столько акцентируется на текстовом содержании, сколько побуждает их больше узнать об объектах, изображённых на фотографиях и рисунках, т. е. мотивирует интерес к таким элементам познания. Расширенные комментарии и ответы к заданиям дополняют учебник познавательной информацией. Например, без электронного помощника нельзя показать многообразие астрономических явлений или их детали, обратить внимание на особенности гравюр Гевелия или карт Целлариуса, грануляцию на Солнце или анимацию орбитальных движений планет и их спутников. Подобные задания охватывают все восемь разделов учебника.

В приложении к статье размещены практические задания, в которых указаны номер рисунка и номер страницы в учебнике. Некоторые задания продублированы иллюстрациями из учебника.

Актуальность использования практических заданий заключается в том, что учебный процесс преподавания астрономии приобретает возможность комплексного применения разнообразных форм, методов и приёмов ведения занятий. Это позволяет не только повысить интерес к предмету, но и корректировать направления дальнейшей профессиональной деятельности обучаемых, расширять горизонты их знаний, в целом способствовать формированию естественнонаучного мировоззрения.

Несмотря на наличие в Беларуси солидного арсенала учебных и методических пособий для школьников и учителей, созданных на протяжении многих лет авторским коллективом (И. В. Галузо, А. А. Шимбалёв, В. А. Голубев), на данном этапе поставлена задача скомпоновать в неразрывное целое ряд практических пособий, выполняющих, казалось бы, обособленные функции, но имеющих единые информационные и обучающих цели.

Что уже сделано в этом направлении? Например, при неформальной взаимосвязи контента учебника астрономии [2] и астрономического атласа [3] появились дополняющие и методически связывающие их практические пособия [6; 7], объединяющие теоретическое и практическое направления.

В процессе анализа педагогической литературы подобраны и обоснованы методы подбора и решения практических заданий по астрономии для учащихся. Из всего многообразия практических заданий и видов

работ выбраны частично-поисковые, т. е. те, которые предполагают умение учащегося осуществить перенос знаний и умений, применить знания при решении задач с несколько изменёнными условиями, перейти на творческий уровень.

При выполнении практических заданий у учителя имеется потенциал для сочетания разнообразных форм организации учебной деятельности с обучаемыми: работа в парах, а также индивидуальная, групповая, фронтальная. Это создаёт условия для индивидуализации и дифференциации работы с отдельными учениками, классами, что даёт возможность отработать и закрепить разнообразные умения и навыки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. *Галузо, И. В.* Структура и содержание учебно-методического комплекса по астрономии для учреждений, обеспечивающих получение общего среднего образования / И. В. Галузо, В. А. Голубев, Н. Ф. Горовая // Фізіка : праблемы выкладання. – 2004. – № 4 (39). – С. 52–58.
2. *Галузо, И. В.* Астрономия : учебник для 11 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения (базовый и повышенный уровень) / И. В. Галузо, В. А. Голубев, А. А. Шимбалёв. – Минск : Нар. асвета, 2021. – 207 с.
3. *Шимбалёв, А. А.* Астрономия. Атлас : учеб. пособие для 11 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / А. А. Шимбалёв, И. В. Галузо, В. А. Голубев. – Минск : Белкартография, 2021. – 76 с.
4. *Галузо, И. В.* Электронное обучение студентов и школьников : монография / И. В. Галузо. – Витебск : ВГУ им. П. М. Машерова, 2019. – 306 с.
5. *Галузо, И. В.* Нужны ли мобильные устройства в учебном процессе? / И. В. Галузо // Современное образование Витебщины. – 2020. – № 1. – С. 26–35.
6. *Галузо, И. В.* Астрономия: созвездия, звёзды, галактики, туманности : сб. практ. заданий [Электронный ресурс] / И. В. Галузо, А. А. Шимбалёв, В. А. Голубев // Репозиторий Витебского государственного университета имени П. М. Машерова. – Витебск : ВГУ им. П. М. Машерова, 2022. – 197 с. – Режим доступа: https://rep.vsu.by/handle/123456789/35373. – Дата доступа: 05.03.2023 г.
7. *Галузо, И. В.* Астрономия. 11 класс. Дидактические материалы (Компетентностный подход) / И. В. Галузо. – Минск : БелЭн, 2021. – 216 с.

Приложение

Примеры практических заданий на основе графического контента учебника астрономии

В качестве образцов приведём задания, составленные на основе иллюстраций учебника, которые можно предложить учащимся в письменной или устной форме (в зависимости от организованной учителем работы). Учителя могут составить свои аналогичные задания, используя предложенный алгоритм. Вопросы и практические задания также могут предложить и учащиеся, что значительно оживит работу на уроке.

Для цельного восприятия заданий в них указаны страницы из учебника [2], названия рисунков и их номера по учебнику — например, [с. 13, рис. 8].

Задание 1. Вспышка на Солнце. Фотография NASA [с. 11, рис. 5].
Определите по фотографии, на какую высоту поднялся протуберанец над хромосферой Солнца.

Комментарии и ответ. Соотнесите высоту протуберанца на рисунке с диаметром Солнца в масштабе и полу́чите ответ. Чаще всего эруптивные протуберанцы поднимаются до высот 100–500 тыс. км, а в отдельных случаях даже на 1,5 млн км. Наиболее типичны для них скорости движения вещества 100–300 км/с.

Данные: видео, 04 мин, 17 с. NACA, https://youtu.be/WdaJjjzxBAE.

Солнечные вспышки — причина внешних магнитных аномалий на Земле. Аэрокосмическое управление США периодически публикует видеозаписи таких эпизодов на Солнце. Вспышка, которая произошла 19 июля 2012 года, показывает, насколько красивыми могут быть астрономические события, невидимые невооружённым глазом.

В данном случае камера аппарата делала один снимок каждые 12 секунд, частота кадров видео составляет 30 кадров в секунду. Таким образом, каждая секунда видео соответствует шести минутам реального времени.

Задание 2. Фрагмент небесного атласа А. Целлариуса с изображением созвездий [с. 13, рис. 6].
На рисунке — фрагмент из астрономического атласа А. Целлариуса (Harmonia Macrocosmica, 1660 г.). Назовите несколько изображённых здесь созвездий.

Комментарии и ответ. В Средние века астрономические карты выходили под различными названиями: «небесная картография», «уранография», «астрография» или «звёздная картография». На фрагменте небесного атласа изображены созвездия Рака, Жирафа, Мухи, Треугольника, Овна и др.

Данные: web-страница. Проект «астромиф». История и мифология созвездий.
http://www.astromyth.ru/History/Cellarius.htm.

На странице сайта показаны некоторые листы из небесного атласа Андреаса Целлариуса Harmonia Macrocosmica (1660 г.). Атлас был создан на основе учений известных астрономов и астрологов того времени. На картах описаны движение Солнца и Луны, взаимодействие галактических систем. Это самый красивый небесный атлас из всех когда-либо изданных. Все его цветные листы хранятся в библиотеке Университета Амстердама.

Задание 3. Созвездие Кассиопеи в представлении белорусов [с. 13, рис. 8].
Как называли это созвездие у других народов? Какие яркие звёзды показаны на рисунке? С помощью астрономического атласа найдите их названия и приведите характеристики. Когда можно наблюдать это созвездие?

Комментарии и ответ. У белорусов это созвездие называется Косцы — его ассоциировали с людьми с косами, заготавливающими сено на лугу. В некоторых арабских рукописях это созвездие называется «Сидящая женщина». В греческой мифологии Кассиопея — жена Кефея, мать Андромеды. Исторически сложившимся образом Кассиопеи является царствующая женщина на троне, по этой причине узнаваемый звёздный астеризм также называют «Трон».

У Кассиопеи пять навигационных звёзд: Нави (γ Cas); Шедар (α Cas); Каф (β Cas); Рукба (δ Cas); Сегин (ε Cas).

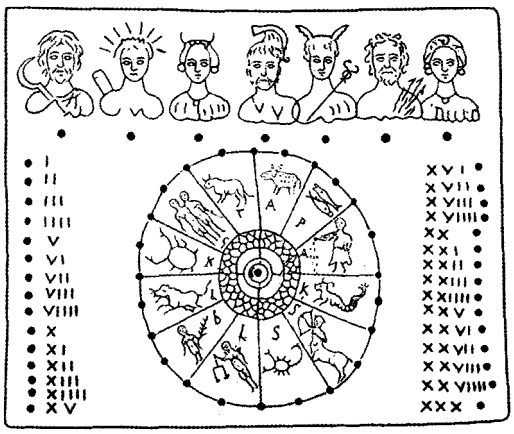
Лучшая пора года для наблюдения Кассиопеи — осень. В это время созвездие располагается по вечерам высоко над восточным горизонтом. В ноябре, декабре и январе созвездие Кассиопеи находится *почти в зените*. Это лучшее положение для наблюдения в телескоп туманностей, звёздных скоплений и других объектов глубокого космоса. В феврале и марте созвездие Кассиопеи клонится к горизонту на западе. При этом его рисунок находится фактически на боку. Это нужно учитывать при поиске.

Данные: web-страница. Сайт «Астронет».
https://clck.ru/UhFGL.

Ряд более ярких созвездий звёздного неба в Беларуси называли Ильёв Воз, Малый Воз, Пахарь, Сито. Кассиопея — Касцы (косцы, косари). Воображаемые косари

косят на небе. В одной из многих весенних песен есть сравнение звёзд на небе с копнами, стогами на земле.

Задание 4. Древнеримский календарь [с. 32, рис. 21].
Этот рисунок сделан на основе изображения на сохранившейся каменной табличке — древнеримском календаре. Как был устроен этот календарь? Что означают надписи на нём?



Комментарии и ответ. Тёмные точки — это отверстия в камне, куда вставлялись палочки, соответствовавшие месяцу, числу и дню недели. Силуэтами вверху рисунка изображены боги, управляющие днями недели: понедельник (Lunae dies) — Луна, вторник (Martis dies) — Марс, среда (Mercuri dies) — Меркурий, четверг (Jovis dies) — Юпитер, пятница (Veneris dies) — Венера, суббота (Saturni dies) — Сатурн, воскресенье (Solis dies) — Солнце. Посреди изображён зодиак, а слева и справа — числа месяца.

Данные: web-страница. Википедия. https://clck.ru/M85KV.

Статья о древних календарях. Здесь можно встретить описание и других древних календарей, происхождение названий месяцев и дней недели. См., например, более подробно о славянском календаре: https://clck.ru/LRKMJ.

Задание 5. Медаль, выпущенная в память о введении григорианского календаря [с. 33, рис. 22].
Что изображено и написано на сторонах медали?

Комментарии и ответ. На лицевой стороне медали выбит барельеф Папы Римского Григория XIII. Надпись Gregorius XIII pont(ifex) opt(imus) maximus означает: «Григорий XIII, наилучший верховный жрец». На обратной стороне — знак созвездия Овна и надпись Anno restituto MDLXXXII, т. е. «Год исправления 1582». Нумизматы заметили, что имеются разные версии реверса, что говорит о том, что медаль чеканилась несколько раз.

Папа Римский прославил своё имя, введя во всех католических странах календарь, разработанный Луиджи Лилио. Реформа ликвидировала двухнедельное отставание юлианского календаря по отношению к солнечному году. Високосные годы, когда февраль насчитывает 29 дней, устанавливались реже (отныне не являлись високосными годы, кратные 100, но не кратные 400, например, 1700, 1800, 1900). К середине XVI в. вопрос о реформе календаря получил настолько широкое распространение и важность его решения оказалась столь необходимой, что откладывать его решение было признано нежелательным. Вот почему в 1582 г. Папа Римский Григорий XIII создал специальную комиссию, в состав которой ввёл Игнатия Данти (1536–1586) — известного в то время профессора астрономии и математики Болонского университета. Комиссии было поручено разработать проект новой календарной системы.

Ознакомившись со всеми предложенными вариантами нового календаря, комиссия одобрила проект итальянского математика и врача Луиджи Лилио (или Алоизия Лилия, 1520–1576), преподавателя медицины университета города Перуджи. Этот проект в 1576 г. опубликовал брат учёного Антонио Лилио, ещё при жизни Луиджи принимавший активное участие в разработке нового календаря.

Данные: web-страница. http://grigam.narod.ru/kalend/kalen7.htm.

В статье описывается история принятия григорианского календаря, рассматриваются астрономические основы календарей, лунных и лунно-солнечных, а также происхождение семидневной недели.