

ФИЗИКА № 11

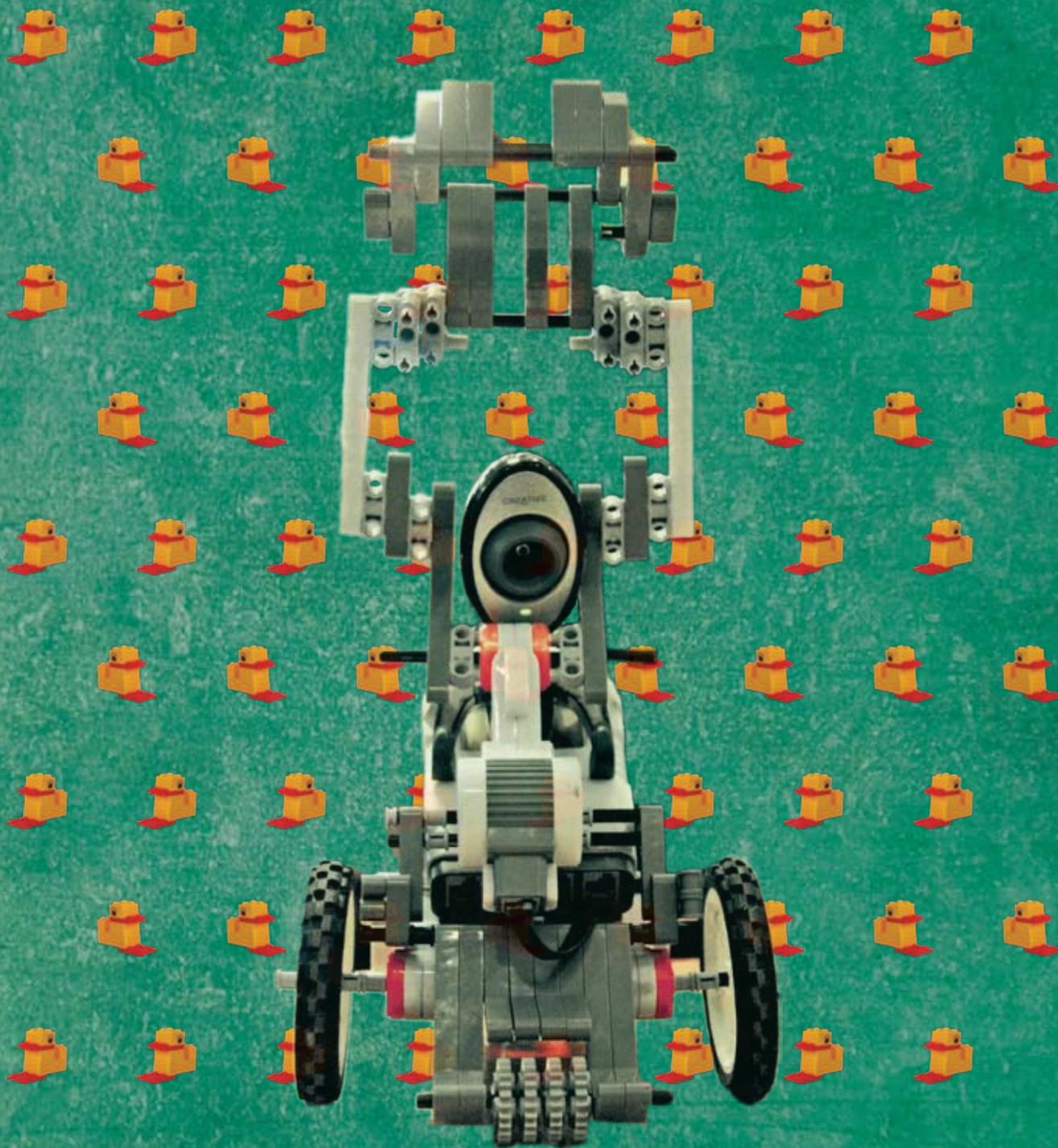
ISSN 2077-0049

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ГАЗЕТА ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ, АСТРОНОМИИ И ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

1–15 июня 2011

основана в 1992 г.

fiz.1september.ru



Семинар «ЛЕГО-образование»

март 2011 г., г. Челябинск ▶ с.38–40

издательский дом

Первое сентября

1september.ru

Ф И З И К А

индексы подписки

Почта России - 79147 (инд.); - 79603 (орг.)

Роспечать - 32032 (инд.);

- 32596 (орг.)

ГАЗЕТЫ ИЗДАТЕЛЬСКОГО ДОМА:

Первое сентября – Е.Бирюкова,

Английский язык – А.Громушкина,

Библиотека в школе – О.Громова,

Биология – Н.Иванова,

География – О.Коротова,

Дошкольное

образование – М.Аромштам,

Здоровье детей – Н.Сёмина,

Информатика – С.Островский,

Искусство – М.Сартан,

История – А.Савельев,

Классное руководство

и воспитание школьников – О.Леонтьева,

Литература – С.Волков,

Математика – Л.Рослова,

Начальная школа – М.Соловейчик,

Немецкий язык – М.Бузоева,

Русский язык – Л.Гончар,

Спорт в школе – О.Леонтьева,

Управление школой – Я.Сартан,

Физика – Н.Козлова,

Французский язык – Г.Чесновицкая,

Химия – О.Блохина,

Школьный психолог – И.Вачков

УЧРЕДИТЕЛЬ: ООО «ЧИСТЫЕ ПРУДЫ»

Зарегистрировано ПИ № 77-7241 от 12.04.01

в Министерстве РФ по делам печати

Подписано в печать: по графику 27.04.11,

фактически 27.04.11 Заказ №

Отпечатано в ОАО «Чеховский

полиграфический комбинат»

ул. Полиграфистов, д. 1,

Московская область,

г. Чехов, 142300

АДРЕС РЕДАКЦИИ И ИЗДАТЕЛЯ:

ул. Киевская, д. 24, Москва, 121165

Тел./факс: (499) 249-3138

Отдел рекламы: (499) 249-9870

Сайт: 1september.ru

ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ПОДПИСКА:

Телефон: (499) 249-4758

E-mail: podpiska@1september.ru

Документооборот
Издательского дома «Первое сентября»
защищен антивирусной программой Dr.Web



Содержание

КОНКУРС «Я ИДУ НА УРОК»

3–8

Е.Ю. Снигирева,
О.И. Данилова

Астрономия на координатной
плоскости. 6 класс

ВСТРЕЧИ И КОНКУРСЫ

9–13

А.П. Попова

Ваше слово, знатоки!
7–8 классы

15–16

В.Ф. Карташов
Л.Н. Толстой и Луна.
9–11 классы

17–19

С.И. Алёшин
Миры физики и астрономии.
9–11 классы

29–31

В.В. Альминдеров, А.В. Кравцов,
В.Г. Крыштоп, О.Б. Карпов
Интеллектуальный
марафон-2010

38–40

Д. Суслов, О. Ломбас
Челябинские школьники
опережают всю страну.
1–11 классы

МЕТОДИКА

14

С.Б. Попов
Основные астрономические
факты на одной странице

32–37

Нужна ли учителю физики
научная фантастика?

○ К материалам, обозначенным этим символом, есть приложение на компакт-диске, вложенном в № 12/2011.

Только в физике соль!

ФИЗИКА

Основана в 1992 г.

Выходит два раза в месяц

Газета распространяется по подписке

Цена свободная Тираж 4000 экз.

Тел. редакции: (499) 249-2883

E-mail: fiz@1september.ru

Internet: fiz.1september.ru

О возможности публикации автору
сообщается, если к статье приложена
открытка с обратным адресом. Подробное
см. Правила в № 2/2011, с. 47 и на сайте
газеты <http://fiz.1september.ru> в разделе
Правила для авторов публикаций

ПОДПИСНЫЕ ИНДЕКСЫ:

Роспечать:

инд. - 32032; орг. - 32596

электронная - 26119

Почта России:

инд. - 79147; орг. - 79603

электронная - 12757

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Н.Д. Козлова (председатель, к. т. н.), **А.В. Берков** (к.ф.-м.н., доц. МИФИ),
К.Ю. Богданов (к.ф.-м.н., д.биол.н., лицей № 1586 ЗАО), **М.А. Бражни-**
ков (гимн. № 625), **В.А. Грибов** (к.ф.-м.н., доц. МГУ им. М.В. Ломоносова),
С.Я. Ковалева (зам. гл. редактора, к.п.н., доц. ПаПО МО), **В.М. Чаругин**
(проф. МПГУ, д.ф.-м.н., действительный член РАКЦ).

И ШКОЛЬНИКУ, И УЧИТЕЛЮ, И...

20

А.А. Гайдаев
Головоломки по астрономии

21

Стихи о созвездии Большой
Медведицы

24, 25

Л.В. Пигалицын
Новости науки и техники

41

В.Б. Булюбаш
Почему же, почему?..

42–43

К.Ю. Богданов
Что такое пена?

44–45

Н.Д. Козлова
Как это устроено?
Электронные книги

АСТРОНОМИЯ

22, 23
26, 27

Проф. В.М. Чаругин
Звёздное небо в июле

ДОКУМЕНТЫ

28–29

Федеральный перечень
учебников, рекомендованных
(или допущенных) МОиН РФ
к использованию в
образовательном процессе
в общеобразовательных
учреждениях в 2011/2012 уч. г.

ЮБИЛЕИ НАШИХ АВТОРОВ

46

Поздравляем Рахиль
Яковлевну Ерохину



Научно-методическая газета
для учителей физики,
астрономии и естествознания

РЕДАКЦИЯ:

Главный редактор:
Нана Дмитриевна
Козлова
8-919-104-5657

Консультанты:
И.Д. Воронова,
В.А. Козлов,
Н.Ю. Милюкова

**Дизайн макета,
обложка:**

И.Е. Лукьянов
Корректурa и набор:
И.С. Чугреева
Вёрстка:
Д.В. Кардановская

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Н.Д. Козлова – председатель, **Л.Э. Ген-**
денштейн (к.ф.-м.н., ИСМО РАО),
М.Д. Даммер (проф., д.п.н., ЧГПУ,
г. Челябинск), **М.Ю. Демидова** (к.п.н.,
МИОО, г. Москва), **В.Г. Довгань** (проф.,
к.в.н., член РАКЦ и АМТН, чл.-корр.
МИА, г. Москва), **А.Н. Крутский** (проф.,
д.п.н., АГПА, г. Барнаул), **Б.И. Лучков**
(проф., д.ф.-м.н., НИЯУ МИФИ, г. Мос-
ква), **В.В. Майер** (проф., д.п.н., ГППИ,
г. Глазов), **Н.С. Пурышева** (проф., д.п.н.,
МПГУ, г. Москва), **Ю.А. Сауров** (проф.,
д.п.н., чл.-корр. РАО, ВятГПУ, г. Киров),
А.А. Шаповалов (проф., д.п.н., АГПА,
г. Барнаул), **О.А. Яворук** (проф., д.п.н.,
ЮГУ, г. Ханты-Мансийск, ХМАО).

Астрономия на координатной плоскости

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: интегрированный урок МАТЕМАТИКА + АСТРОНОМИЯ, созвездия, ориентирование по созвездиям, повторительно-обобщающий урок, 6 класс

Интегрированный повторительно-обобщающий урок МАТЕМАТИКА + АСТРОНОМИЯ, 2 ч, 6-й класс

Е.Ю. СНИГИРЕВА
(учитель математики),
О.И. ДАНИЛОВА
(учитель физики)
olgdan1956@yandex.ru,
КСШ, с. Кулига, Кезский р-н,
Респ. Удмуртия

На сайте издательского дома «Первое сентября» <http://1september.ru/> немало разработок уроков физики и математики, на которых учащиеся рисуют отдельные созвездия (см. например, [1, 2]). Однако мы решили, что картина мира должна складываться у детей не кусочками, а целостно. С этой целью мы разработали урок, который проводим с 2001 г., иногда приглашаем ещё учителя литературы и русского языка А.В. Снигиреву. Координатную «плоскость», на которой учитель физики «строит» созвездия, выполняем из нескольких склеенных скотчем листов формата А4, которую прикрепляем к горизонтальной рейке. Рейку закрепляем на двух штативах, стоящих на демонстрационном столе. Такую «плоскость» легко складывать для хранения. Учитель физики заранее готовит контуры созвездий и скотчем по ходу урока закрепляет их на плоскости, когда учащиеся выполнят очередное задание. Эти созвездия храним в конверте. Но теперь урок сопровождается ещё и презентацией (см. диск к № 12/2011), составленной, в основном, на базе сайта «Астрономия для детей» [3]. В ней 70 слайдов, но на уроке мы показываем не всё. Эту презентацию мы используем на занятиях в кружке «Звездочёт» в летнем пришкольном лагере.

Урок получил высокую оценку коллег на межрайонной конференции «Организация и методика проведения интегрированных уроков по физике в Кулигинской средней школе» в 2005 г. и на районной конференции «Интеграция в образовательном процессе» в 2009 г., которые состоялись на базе нашей школы.

Хочется отметить, что первые шестиклассники, с которыми мы провели этот урок в 2001 г., через год пошли в поход с ночёвкой 12 августа. Все взяли с собой свои работы и не только полюбовались великолепным потоком персеид, но и легко нашли созвездия, которые они чертили когда-то.

Подготовка к уроку. За две недели мы даём домашнее задание: ● прочитать мифы и легенды раз-

ных народов о созвездиях (по подобранному учителем списку литературы, куда вошли и публикации в газете «Физика-ПС») ● во время чтения заполнить таблицу в тетради (рекомендуем для слабых учащихся) ● расчертить дома на развёрнутом тетрадном листе* в клетку координатную плоскость (см. слайд 11).

№	Название созвездия	Какому народу принадлежит миф или легенда	Имена героев мифа или легенды

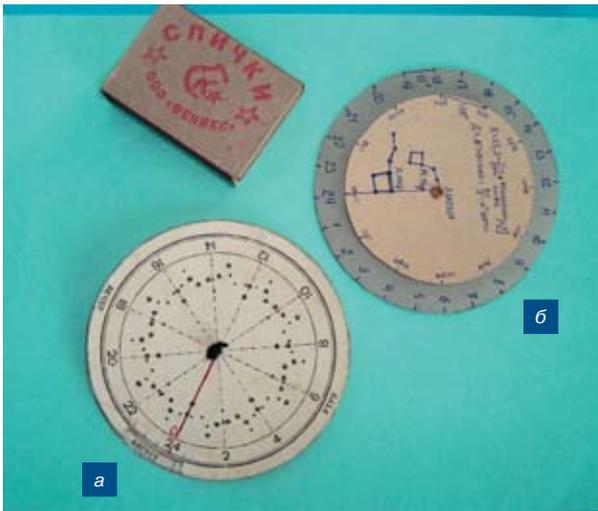
Цели урока: ● образовательная – ознакомиться с астрономическими объектами (созвездиями); уметь применять полученные знания и умения в других областях; закрепить тему «Параллельные и перпендикулярные прямые» ● р а з в и в а ю щ а я – способствовать развитию пространственного воображения, развивать речь, мышление, общеучебные умения (монологическую речь, различные приёмы работы с дополнительной литературой, умение составлять простой план пересказа, читать инструкцию и выполнять по ней действия), что позволит облегчить изучение тем «Функции» (алгебра), «Построение графиков функций» (алгебра, физика, геометрия).

Ожидаемый результат. Создание учащимися целостной картины взаимного расположения основных созвездий и ярких звёзд.

Оборудование: модели часов – полярных [4, 5] и звёздных [6]; планшет «Созвездие Большой Медведицы» [5]; ноутбук, экран, колонки, мультимедийный проектор, флэш-карта со слайдами, настенная карта звёздного неба; на каждом столе учащихся – карта звёздного неба, четыре рабочих карточки, тетрадный листок с расчерченной координатной плоскостью (домашняя заготовка), тетрадь по математике с заполненной таблицей по мифам и легендам, листок со стихотворением «Космическая сказка» В.Г. Лепилова (будущее домашнее задание), оценочные листы**.

* На уроке листок надо будет держать над головой, и его концы будут слегка спадать, создавая иллюзию сферы. С тетрадкой такого не получится.

** Презентация, рабочие карточки с заданиями, «Космическая сказка» и бланк оценочного листа приведены на диске к № 12/2011. – Ред.



Модели полярных (а) и звёздных (б) часов. Планшет (в) с изображением созвездия Большой Медведицы и моделями основных звёзд

Ход урока

I. Организационный этап (1–2 минуты)

Проверка готовности учащихся к уроку, организация начала занятия: проверка домашнего задания и наличия листка с координатной плоскостью.

II. Мотивация (10–11 минут)

Учитель математики. Добрый день, ребята!

Учитель физики. Здравствуйте!

Учитель математики. Садитесь. Сегодня мы продолжим работу на координатной плоскости. Урок у нас сегодня необычный – интегрированный. Скажите, пожалуйста, что означает это слово?

Учащиеся. Объединение, тесное переплетение.

Учитель математики. Правильно! На этом уроке мы с вами объединим математику, астрономию и литературу (слайд 1). Вести мы его будем вдвоём с учителем физики Даниловой Ольгой Ивановной.

Работать будем на заготовленных дома листах. А сейчас (*психологическая разгрузка*) закройте глаза, примите позу кучера, глубоко вдохните воздух и медленно выдохните. Переверните развёрнутый тетрадный лист чистой стороной вверх и запишите сегодняшнее число, свои фамилию и имя, класс, «Классная работа», тему урока «Астрономия на координатной плоскости». (*Проверяет, все ли записали.*) Для начала отгадайте загадку: чёрная дорожка усыпана горошком. Что это такое?

Учащиеся. Небо и звёзды, Млечный Путь.

Учитель математики. Правильно! А вы всматривались в ночное небо? Что вы на нём замечали?

Учащиеся. Да, много звёзд, скопления звёзд.

Учитель физики. Именно об этом мы сегодня будем вести речь. Ребята, в пятом классе на уроке природоведения вы приходили в кабинет физики, и я вас знакомила с картой звёздного неба. Как вы думаете, нужно ли изучать звёздное небо?

Учащиеся. Нужно!

Учитель физики. Для чего и кому нужны эти знания? Вместе со мной читаем следующие высказывания. Вы читаете про себя, а я читаю вслух (слайды 2–4).

Обсудите в группах (по две парты) и предложите, достижения каких целей мы будем добиваться сегодня на уроке.

Учитель математики (записывает на доске результаты обсуждения). **Личностные:** ● совершенствовать навыки работы с координатной плоскостью ● научиться ориентироваться по звёздам ● расширить свой кругозор ● применить полученные знания на практике. **Социально значимые:** подобные знания нужны космонавтам, лётчикам, мореплавателям, путешественникам (слайд 5).

III. Усвоение новых знаний и способов действий (45 минут)

Учитель математики. Сегодня на уроке каждый из вас построит собственную карту звёздного неба. Точки на нашей плоскости – это звёзды, а полученные фигуры – контуры созвездий на ночном небе.

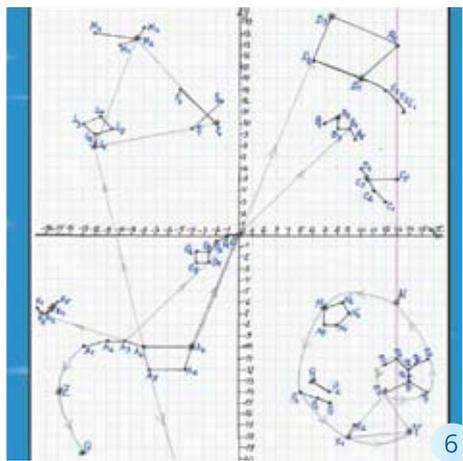
Учитель физики (показывает на слайде 6, что должно получиться в результате). Некоторые созвездия мы можем наблюдать круглый год в любое время ночи (слайды 7–9 автоматически сменяют друг друга через 8 с).

Учитель математики. Какие это созвездия, вам поможет узнать загадка: какой зверь не кусается, ни на кого не бросается, живёт выше всех?

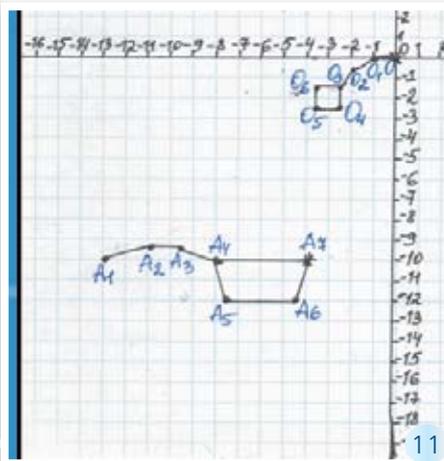
Учащиеся. Большая и Малая Медведицы.

Учитель математики. Верно! Давайте построим эти созвездия: работаем с карточкой 1, задания 1, 2. (*Дети строят созвездия по точкам с указанными координатами. Учитель следит за их работой.*) Какие фигуры у вас получились? Что Вы можете сказать о взаимном расположении линий?

Квадрат и четырёхугольник: $O_3O_4 \parallel O_5O_6; O_3O_6 \parallel O_4O_5;$
 $A_4A_7 \parallel A_5A_6; O_3O_4 \perp O_4O_5 \perp O_3O_6.$



6



11



16

Учитель физики. Вот что должно было у вас получиться (слайд 11). Точка $O(0; 0)$ – Полярная звезда. У древних удмуртов Полярная звезда называлась *Йырйыл Кизили* – *вершина холма* (слайд 12) [6]. Как вы думаете, правы ли были древние, дав такое название Полярной звезде?

Учащиеся. Когда мы смотрим на Полярную звезду, то голову поднимаем кверху. Так же мы смотрим на вершину холма.

Учитель математики. Как вы думаете, в качестве чего можно использовать Полярную звезду?

Учащиеся. Полярную звезду можно использовать в качестве ориентира, она показывает направление на Север.

Учитель физики. Кроме того по созвездию Малой Медведицы можно ночью определять время с помощью полярных и звёздных часов (показывает часы) и созвездия Большой Медведицы. Как сделать такие часы и как с их помощью ночью определять время, вы можете узнать у меня после урока (слайды 13–15).

С помощью созвездия Большой Медведицы тоже можно ориентироваться (слайд 16 с музыкальным сопровождением). Ручка Ковша Большой Медведицы около 22 ч направлена: на запад – около 15 сентября; вниз, к горизонту – около 15 декабря; к востоку – около 15 марта; вверх, к югу – около 15 июля [7]. (Объясняет, как проще запомнить: запад – осень, дожди; восток – весна, всё всходит; север – зима, холод; юг – лето, жарко.)

Разные народы называли эти созвездия по-своему. У древних удмуртов, например, Большая Медведица называлась *Бадзжым Кобы* – *большой ковш* и *Джоэк Кук Кизили* – *созвездие, похожее на ножки стола*. Как называли эти созвездия другие народы? Какие мифы и легенды связывают эти созвездия? Во время ответа пользуйтесь таблицей, которую вы заполняли, читая литературу дома. (Учащиеся рассказывают о прочитанном. В это время слайд 18 периодически меняет свой вид.)



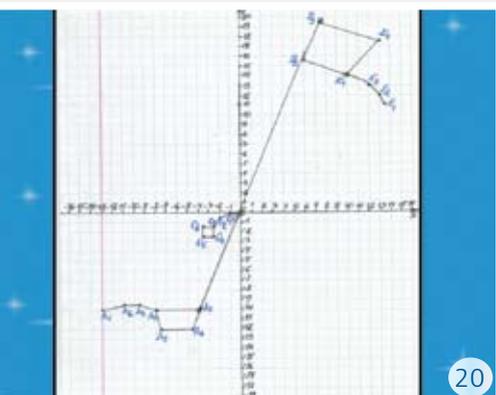
17



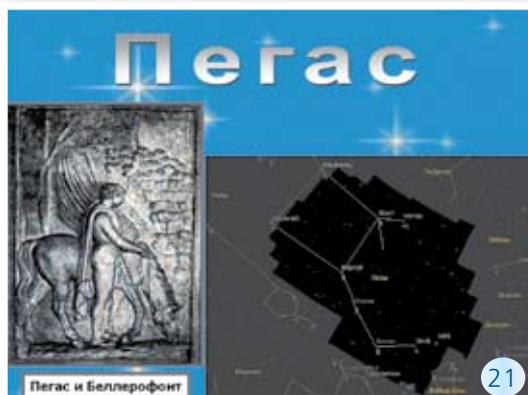
18 а



18 б



20



21



23

Учитель математики. Продолжим работу с контурами созвездий Большой и Малой Медведиц. Измерьте, пожалуйста, отрезок A_6A_7 и отрезок A_7O . Сколько раз укладывается отрезок A_6A_7 на отрезке A_7O ?

Учащиеся (измеряют, считают). Примерно 5 раз!

Учитель математики. Верно!

Учитель физики. На звёздном небе надо мысленно измерить расстояние между звёздами (точки A_6 и A_7). Затем мысленно продолжить отрезок вверх, подчёркиваю – **вверх**, и отложить примерно 5 таких отрезков. Вы попадёте на Полярную звезду (слайд 16) [8].

Учитель математики. У кого получилось такое расстояние, поставьте оценку в оценочный лист.

Перейдём к следующей группе созвездий – Пегас и Андромеда (карточка № 2). Прочитайте внимательно инструкцию. У кого есть вопросы? Если вопросов нет, выполняйте. (*Учащиеся строят созвездия Андромеды и Пегаса. Учитель следит за работой.*)

Учитель физики (слайд 20). Как на звёздном небе найти эти созвездия? Андромеда и Пегас относятся к осенней группе созвездий. Если встать лицом к созвездию Большой Медведицы, а затем повернуться ровно на 180° (*учитель встаёт лицом к планшету Большой Медведицы, который вывешен на северной стене кабинета*), то перед вами окажется ковш, во много раз больше Ковша Большой Медведицы. Осенью в полночь созвездия Андромеды и Пегаса находятся как раз над точкой Юга [4, 8].

(*Физкультминутка.*) Возьмите свои листы, выйдите из-за столов, встаньте лицом к планшету, поднимите листы над головой, с поднятыми вверх руками потянитесь, ещё выше, выше, чтобы созвездие Большой Медведицы оказалось у вас над запрокинутой головой (*одновременно показывает*). Повернитесь на 180° и при этом перехватите листок над головой, не меняя его положения. Какие созвездия вы видите теперь перед глазами?

Учащиеся. Пегаса и Андромеды.

Учитель физики (слайды 21, 22). Отрезок A_7D_2 поможет найти созвездие Пегаса на небе (слайд 23).

Какой миф связывает эти созвездия между собой? (*Учащиеся рассказывают.*)

Учитель математики. Каких героев этого мифа мы ещё не поместили на плоскость?

Учащиеся. Кассиопею и Персея.

Учитель математики. Строим эти созвездия (слайд 25). Измерьте отрезки A_3O и OB_4 . У кого получились равные отрезки, поставьте оценку в оценочный лист. А что вам напоминает фигура созвездия Кассиопеи (слайд 26)?

Учащиеся. Букву «М».

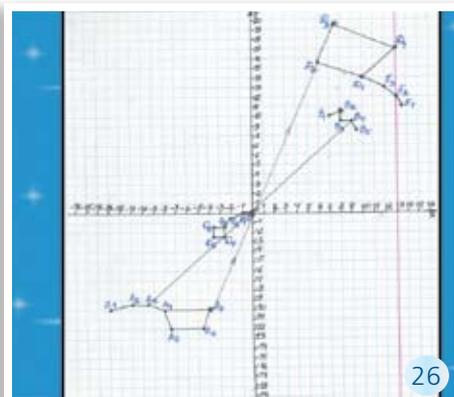
Учитель математики. Молодцы!

Учитель физики. Звезда A_3 в созвездии Большой Медведицы называется Алиот. Это навигационная звезда. Её координаты на звёздном небе знают штурманы на кораблях и самолётах, космонавты и путешественники [8].

(*Физкультминутка.*) Встаньте, пожалуйста. Возьмите в руки листок с координатной плоскостью. Поднимите руки вверх вместе с листком. Потянитесь, запрокинув голову назад. Ещё раз потянитесь. Лист должен располагаться над головой так, чтобы Большая Медведица была перед глазами (*показывает*). Постарайтесь совершить головой следующее движение. Ведите голову так, чтоб двигаться глазами по отрезку A_3OB_4 через точку O . По мере движения головы перехватывайте лист руками. Тогда ваши глаза опустятся чуть ниже. В виде какой буквы теперь выглядит созвездие Кассиопеи?

Учащиеся. В виде перевернутой буквы «М», или «W».

Учитель физики. Верно! (*Ещё раз показывает движение.*) Ещё раз повторим, как найти созвездие Кассиопеи (слайд 26). ● Вначале находим Полярную звезду. Подскажите мне, пожалуйста, как её найти на звёздном небе, используя созвездие Большой Медведицы? Молодцы! ● Мысленно измеряем расстояние между звездой Алиот и Полярной звездой. ● Глазами продолжаем этот отрезок **вверх** (!), запрокидывая голову ● Пройдя Полярную звезду, глаза несколько опускаем вниз и попадаем на перевернутую букву «М» – созвездие Кассиопеи (слайды 27, 28) [8].



26



29



46

Посмотрите на экран (слайд 29). Вы видите карты звёздного неба Марса и Луны. Сравните их с земной картой звёздного неба (карты лежат на каждом столе), найдите похожие созвездия. Назовите созвездия на картах звёздного неба Луны и Марса, которые вы узнали. Почему эти созвездия можно увидеть на других планетах?

Учащиеся. По сравнению с планетами Солнечной системы звёзды находятся от нас очень далеко. Из-за этого их местоположение относительно наблюдателей не меняется.

Учитель физики. Поставьте себе оценку в оценочный лист. Теперь обратите внимание на созвездие Козерога (слайд 30) – по нему ориентируются космонавты на орбите. Фигура этого созвездия напоминает дельтаплан.

Учитель математики. Вернёмся к рабочей карточке 2 и выполним задание 4 – по точкам C_1-C_5 построим созвездие Персея (слайд 31).

Учитель физики. Какую фигуру вам напоминает созвездие Персея?

Учащиеся. Сломанный стул.

Учитель физики. Похоже. В точке C_5 находится звезда Алголь – глаз Медузы Горгоны. Эта звезда заметно меняет свою яркость через каждые три дня (слайд 32). В августе, с 11 по 13, в районе созвездия появляется великолепный метеорный поток – персеиды. Метеоры – это следы сгорающих в атмосфере Земли космических тел и частиц, их неправильно называют падающими звёздами.

Когда вы найдёте на ночном небе созвездие Кассиопеи, опустите глаза ещё ниже, и обнаружите созвездие Персея.

Учитель математики. Идём дальше – по точкам K_1-K_5 строим созвездие Северной Короны (слайды 33–35).

Учитель физики. Древние удмурты называли её *Исьникут Кизили* – созвездие похожее на лапоть [6]. Отрезок A_4A_3 поможет вам отыскать на небе созвездие Северной Короны [9].

Учитель математики. Мы построили группу осенних созвездий. Перейдём к следующей группе созвездий – работаем по карточке 3. Строим созвездия:

Лебеда – по точкам F_1-F_4 , Лиры – по точкам L_1-L_5 , Орла – по точкам M_1-M_4 . Кому принадлежал музыкальный инструмент лира? (Учащиеся рассказывают миф об Орфее и Эвридике.)

Учитель физики. Самые яркие звёзды этих трёх созвездий M_2 , F_4 и L_1 образуют осенне-летний треугольник. Летом в полночь точка M_2 – звезда Альгаир в созвездии Орла лежит точно над точкой Юга (слайд 36) [4, 8].

IV. Обобщение и систематизация (8 минут)

Учитель математики. Измерьте стороны треугольника $\Delta M_2F_4L_1$. Кто получил равносторонний треугольник? Поставьте оценку в оценочный лист.

Посмотрите внимательно на созвездие Лиры. Контуры этого созвездия похожи на параллелограмм – ромб. А вот четырёхугольник $A_4A_5A_6A_7$ – трапеция. Эти четырёхугольники вы будете подробно изучать на уроках геометрии в 8-м классе. Есть ли ещё на небе фигуры, похожие на трапецию?

Учащиеся. Есть, в созвездии Пегаса: фигуру $D_1D_2D_3D_4$ можно назвать трапецией.

Учитель математики. Контуры созвездия Малой Медведицы напоминают квадрат. И квадрат, и трапеция объединяется одним словом – четырёхугольник. Ещё какие линии можно отметить на этой координатной плоскости?

Учащиеся. $F_3F_4 \perp F_1F_2$; $D_3D_4 \perp D_1D_2$.

Учитель математики (слайды 37–42). Вот такую конфигурацию созвездий видели древние греки. Древние же египтяне видели другую конфигурацию. Вот что обнаружили археологи на потолке одной из гробниц во время раскопок (слайды 43, 44). А такие рисунки созвездий предлагают журналы «Квант» и «Наука и жизнь» (слайды 45–47) [10]. Вы и сами можете попробовать составить свои созвездия.

V. Домашнее задание. Итоги урока.

Рефлексия (12 минут)

Учитель математики. Перейдём к домашнему заданию (слайды 48–68). Посмотрите карточку 4 «Зимние созвездия». На оценку «3» надо выполнить задания 1–4, на оценку «4» – построить ещё и

зимний треугольник; на оценку «5» – дополнительно выполнить творческое задание.

Пришло время подвести итог.

Учитель физики (показывая на доску). Возвратимся к целям, которые мы поставили в начале урока. Проверим, всего ли мы достигли. (*Учащиеся советуются в группах и делают вывод.*)

Учитель математики. Подсчитайте полученные баллы, листы самооценки сдайте учителю математики.

Учитель физики. Молодцы! Вы очень плодотворно поработали!

Учитель математики. Выразите своё отношение к полученной сегодня на уроках информации с помощью «радуги». (*К демонстрационному столу скотчем прикреплена нарисованная на двух склеенных листах А4 радуга. Рядом с ней белые треугольнички по количеству учеников в классе, клей и текст: «красный – меня очень заинтересовала полученная информация, хочется узнать больше; жёлтый – думаю, что полученные знания могут пригодиться мне; зелёный – многое для меня непонятно; синий – материал меня не заинтересовал».*)

Учитель физики. Заинтересовавшимся могу посоветовать заглянуть на сайт «Астрономия для детей», его адрес: <http://www.astrogalaxy.ru/astrokindsky.html>. Сколько интересного там вы найдёте! И анимированные рисунки созвездий, и детские стихи, помогающие запомнить взаимное расположение звёзд, их названия, названия созвездий.

Учитель математики. Хочу закончить урок стихотворением: Глянешь на небо в ночные часы –// В небе Медведица, Гончие Псы, // Ворон, и Рыбы, Рак и Дракон... // Сколько созвездий – столько имён. // Кто их на карте сумеет найти, // Тот не собьётся в полёте с пути!

И мы желаем всем никогда не сбиваться с пути!

Литература

1. Белоустов В.Н. Физические досуги // Физика-ПС. 2009. № 2. [Электронная версия] URL: http://fiz.1september.ru/view_article.php?ID=200902409
2. Ботвинник М.Н., Коган Б. М. Мифологический словарь / 4-е изд. М.: Просвещение, 1985.
3. Астрономия для детей. URL: <http://www.astrogalaxy.ru/astrokindsky.html>
4. Попов П.И. Общедоступная практическая астрономия / 3-е изд. М., 1953.
5. Данилова О.И. Именины Большой Медведицы // Физика-ПС. 2001. № 6.
6. Владыкин В.Е., Христолюбова Л.С. Этнография удмуртов / 2-е изд., перераб. и доп. Ижевск: Удмуртия. 1997.
7. Саркисян Е.А. Небесные светила – надёжные ориентиры. М.: Просвещение, 1981.
8. Левитан Е.П. Преподавание астрономии в средних профессионально-технических училищах / 2-е изд, перераб. и дополн. М.: Высшая школа, 1977.
9. Левитан Е.П. Астрономия: учеб. для 11 класса общеобразоват. учреждений. Любое издание.
10. Косоуров Г. И. Познакомьтесь со звёздным небом // Квант. 1970. № 9. С. 58–59.



Екатерина Юрьевна Снигирева – учитель математики высшей квалификационной категории. В 1988 г. окончила физико-математический факультет Глазовского ГПИ им. В.Г. Короленко, педагогический стаж 23 года. Награждена Грамотой Госсовета Удмуртской Республики. Ученики показывают стабильно высокие результаты ЕГЭ по математике. Есть призёры Всероссийской заочной олимпиады ЗФМШ «Авангард» и игры «Кенгуру», районных олимпиад. Выпускники успешно поступают на бюджетной основе в вузы не только Удмуртской Республики, но и Москвы и Санкт-Петербурга. Делится своим опытом работы на НПК различного уровня. Воспитывает сына. Любит ухаживать за домашними питомцами, танцевать и слушать музыку. Педагогическое кредо: помочь ученику осознать себя личностью, пробудить потребность познания себя, жизни, мира через преподавание математики.



Ольга Ивановна Данилова – учитель физики высшей квалификационной категории, почётный работник общего образования Российской Федерации, Ветеран труда, педагогический стаж 32 года. Окончила физико-математический факультет Глазовского ГПИ им. В.Г. Короленко в 1980 г. Учащиеся успешно участвуют в НПК республиканского уровня, в районных олимпиадах. Выпускники поступают на бюджетной основе в вузы. Педагогическое кредо: работать так, чтоб ученик с радостью шёл в школу, а, выйдя из школы, мог анализировать и объяснять происходящее вокруг и применять в жизни знания, полученные на уроках. Вместе с мужем вырастили сына и дочь, есть внук и внучка. Хобби: ракушки, книги, кулинария.

Ваше слово, знатоки!

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: астрономия, внеклассные занятия, дидактические упражнения и конкурсы, 7–8 классы



А. П. ПОПОВА
licey_82@mail.ru,
МОУ лицей № 82,
г. Челябинск

Дидактические упражнения
и конкурсы: астрономия на
внеклассных занятиях,
7–8-й классы

Когда вдали угаснет свет дневной –
Всё небо заиграет надо мной...
И в который раз томит меня мечта,
Что где-то там, в другом углу Вселенной,
Такой же сад, и та же темнота,
И те же звёзды в красоте нетленной.

Н. Заболоцкий

Интерес к строению мироздания проявляют люди разного возраста, но особенно велик он у школьников. Так, в Интернет-олимпиаде по астрономии, которая уже второй год проводится в г. Челябинске, активно участвовали не только учащиеся 7–8-го класса, на которых она и была ориентирована, но и 5–6-классники. О большом интересе к этой науке свидетельствует и ежегодно организуемый на базе лицея № 88 школьный профильный лагерь «Астрономия» для школьников 8-го класса. Первоначально учащиеся имеют самые примитивные и отдалённые представления об астрономии. Поэтому занятия необходимо организовывать так, чтобы учащимся было интересно, занимательно и познавательно, – подбирается астрономический материал, на основе которого формируются основополагающие понятия и представления. Представленная разработка применяется на занятиях НОУ по астрономии и при подготовке к астрономическим олимпиадам разного уровня. Дидактический материал приведён на диске к № 12/2011.

Задачи занятий: ● расширение кругозора учащихся ● развитие познавательных способностей, речи, мышления через умение анализировать, сравнивать и подбирать аналогии ● обогащение словарного запаса ● воспитание нравственных качеств – взаимопомощи, доброжелательности, умения переживать за товарищей.

Для решения этих задач астрономический материал усложнялся от занятия к занятию. На каждом занятии любой ученик имел возможность изложить свою точку зрения и обосновать её при ответах на вопросы преподавателя и в заданиях как индивидуального, так и группового характера. С целью закрепления и определения степени усвоения понятий учащиеся разбивались на две равноценные по знаниям команды: «Близнецы» и

«Чёрные дыры». Для проведения игр был составлен комплект индивидуальных и групповых заданий. Дидактический материал для некоторых заданий приведён ниже.

Раздел I. Звёздное небо и телескопы

Пособия: фотографии участков звёздного неба, немые карты, карты звёздного неба, карточки-задания, презентации учащихся лицея № 82 [1–3] и тест «Звёздное небо» (см. Приложение I на диске к № 12/2011. – Ред.).

Основные задачи раздела: познакомить учащихся со звёздным небом, сформировать понятия *созвездие*, *эклиптика*, *пояс Зодиака*, познакомить с обозначениями звёзд в созвездиях, с методами изучения небесных тел и историей развития астрономии и телескопов, с астрономической семиотикой.

Формы изложения информации: рассказ, беседа, работа с карточками-заданиями и картами звёздного неба, игра-соревнование.

Ребятам нравится работать с подвижной картой звёздного неба, находить на небе известные созвездия и яркие звёзды. Формирование практических навыков работы со звёздной картой проводится в форме игры «Кто быстрее». Во время чтения фрагментов стихотворения «Забавная астрономия для малышей» Жанны Парамоновой [4], учащиеся соревнуются, кто быстрее найдёт упоминаемые созвездия и главные звёзды.

Встали в круг и славно пляшут
С Козерогом Водолей,
Рыбы плавниками машут,
Овен в круг спешит скорей.
И Телец с ним будет рядом,
Он чечётку лихо бьёт.
Будет пляска до упада,
Добрый будет хоровод.
Близнецы кружатся в танце,
Пятится за ними Рак:
Это что ж за странный танец?
Круг иль пояс? – Зодиак!
Лев и Дева подружились,
В хороводе закружились,
Прихватив с собой Весы
Удивительной красоты.

Скорпион впрыскав пляшет
И Стрельцу клешнею машет.
Этот славный хоровод
Солнце обойдёт за год.
Их двенадцать в хороводе,
А на небе больше вроде?
– Сколько ж всех созвездий? – спросим! –
Ровно восемьдесят восемь!»

Практическое задание. На экран проецируются участки звёздного неба [5].

Задание 1: найдите опции рисунков созвездий и линии, соединяющие звёзды. Учащиеся, выходя к экрану по очереди, находят созвездия, указывают главные звёзды и их общие характеристики.

Задание 2: покажите местонахождение наиболее интересных объектов, находящихся в этих созвездиях, и дайте характеристику им.

Игра «Знаки зодиака»: педагог читает фрагменты из «Космической сказки» В.П. Лепилова [6], учащиеся – кто быстрее? – на доске пишут соответствующие зодиакальные знаки.

Итог занятий. Контроль за степенью усвоения проводится в форме соревнования двух команд, которые поочередно задают вопросы друг другу типа (ответы в Приложении II на диске к № 12/2011):

Команда 1: ● Назовите небесный объект М44 ● Как в астрономии называется расстояние от Земли до Солнца? ● Где находится объект М45 и что это такое? ● Что означает слово «зодиак»? ● Назовите дату летнего солнцестояния ● К каким созвездиям принадлежат звёзды: Бенетнаш? Вега? Альдебаран? Процион? Полярная? ● Назовите главную звезду созвездия Ориона: а) Сириус; б) Арктур; в) Бетельгейзе ● Какая звезда является самой близкой к Солнцу? ● Какая звезда в созвездии Большой Медведицы указывает на созвездие Волопаса? ● Расположите названия созвездий Андромеды, Персея, Овна, Ворона, Ориона, Скорпиона, Лебеда так, чтобы из начальных букв составилось название созвездия, «висящего» на кончике «ручки Ковша» Большой Медведицы.

Команда 2: ● Назовите объект М97 и созвездие, в котором он расположен ● Где находится объект М57 и что это такое? ● Что означает слово «космонавтика»? ● Назовите самое близкое к Земле небесное тело ● Назовите дату весеннего равноденствия ● Каким созвездиям принадлежат звёзды: Арктур? Денебола? Дубхе? Кастор? Поллукс? ● Кто впервые определил расстояние до звезды Вега? ● Какую планету Солнечной системы называют «звездой»? ● Назовите главную звезду созвездия Большого Пса: а) Бетельгейзе; б) Сириус; в) Гемма ● Расположите названия созвездий Персея, Лыры, Андро-

меды, Кассиопеи, Лебеда, Единорога и звезды Антарес так, чтобы из начальных букв составилось название главной звезды созвездия, находящегося над созвездием Ориона.

Раздел II. Семья Солнца и элементы космонавтики

Пособия: фотографии тел Солнечной Системы; презентации «Солнечная система», «Малые тела Солнечной системы», «Солнечные и лунные затмения» (из коллекции Н.Е. Шатовской – сайт «Моя астрономия» [7]); карточки-задания для самостоятельной работы и для закрепления (см. Приложение III на диске к № 12/2011) [8]. На каждом последующем занятии проводится блиц-опрос по знакам и характеристикам небесных тел, а также практическая работа по карточкам.

Формы изложения информации: рассказ и беседа.

Должны быть усвоены понятия: ● Солнце как основное тело Солнечной системы ● орбиты, по которым движутся тела Солнечной системы ● перигелий и афелий, эллипс, радиант, соединение и противостояние.

Должны быть получены представления о: ● Поясе Койпера ● Облаке Оорта ● планетной семиотике ● основных характеристиках планет, малых тел.

Контроль степени усвоения понятий проводится по заданиям типа (ответы см. в Приложении II на диске к № 12/2011): ● Расположите времена года (зима, весна, лето) в порядке ухудшения видимости Меркурия ● Почему Меркурий называли звездой Гермеса? ● Почему в античности для планеты Венеры использовали два разных термина: *Вечерняя* и *Утренняя* звезда? ● «По яйцевидному пути // Летит могучая комета. // Она встаёт уж много лет, // Свой путь уклончивый проводит, // Из неизвестного приходит, // И вновь её надолго нет.» (К. Бальмонт.) Известно ли в настоящее время, откуда «приходят» кометы? И почему их «надолго нет»? [9] ● Всегда ли Марс одинакового размера на нашем небе? [10] ● Почему Юпитер называют «несостоявшимся Солнцем»? ● «Шесть раз менялась Луна, // Давно окончена война.» (М. Лермонтов. Песнь Ингелота.) Сколько времени прошло? ● Сатурн (рис. 1) более далёкая планета Солнечной системы, чем Юпитер. Почему же кольца Сатурна были открыты раньше, чем кольца Юпитера? Кто и когда открыл кольца Сатурна [11]? На рис. 2 приведены два изображения Солнца [12]. Почему его диаметры в указанные даты не одинаковы? Может ли подобное несоответствие наблюдаться и в другие годы? Ответ поясните.

Итог занятий. Контроль за степенью усвоения проводится в форме игры-соревнования двух команд, которые по очереди задают вопросы друг другу из ниже приведённых заданий.

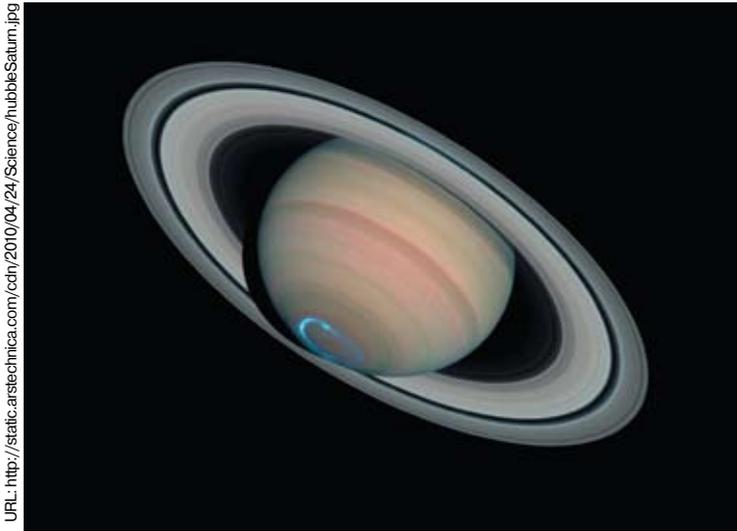


Рис. 1. Сатурн

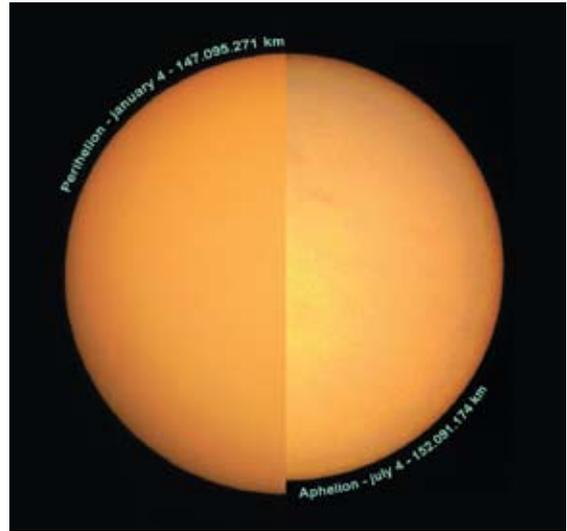


Рис. 2. Два изображения Солнца, сделанные с помощью телескопа и цифрового фотоаппарата в дни перигелия и афелия 2008 г.

● **Мир астрофизических единиц:** ● Размеры Солнца по сравнению с размерами Земли ● Период обращения Луны вокруг своей оси ● Температура в центре Солнца, где происходят термоядерные реакции ● Полный цикл смены лунных фаз ● Стандартная единица расстояния до тел Солнечной системы.

● **Астрофизические константы:** ● Что определяет постоянная величина $300\,000\text{ км/с}$? ● 23 часа 56 мин 04 с – что это такое? ● Что за величина $-26,8^m$? ● Что характеризует величина, равная 149,6 млн км? ● Что показывает величина угла $\epsilon = 23^\circ 27'$?

● **Объекты и небесные точки (индивидуальное задание):** первые буквы слов по вертикали сложатся в имя российского астронома, внёсшего значительный вклад в изучение комет.

1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									

1. Красный сверхгигант в созвездии Ориона.
2. Область на небе, из которой как бы исходит метеорный поток.
3. Один из галилеевых спутников Юпитера.
4. Яркая звезда в созвездии Лебедя.
5. Созвездие – название коренного населения Америки.
6. Учёный, предложивший морфологическую классификацию галактик; в честь этого учёного назван космический телескоп.
7. Спутник Юпитера, на котором обнаружена вулканическая активность.
8. Точка на небесной сфере, противоположная зениту.

(*Ответы.* 1. Бетельгейзе. 2. Радиант. 3. Европа. 4. Денеб. 5. Индеец. 6. Хаббл. 7. Ио. 8. НаDIR. **Ключевое слово:** БРЕДИХИН.)

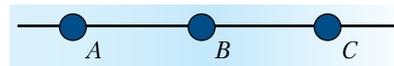
Раздел III. Итоговое соревнование

Форма занятия: соревнование команд «Узнай знак и небесное тело» (ответы см. в Приложении II на диске к № 12/2011).

● **Астрономические объекты.** Команды по очереди задают вопросы: одна называет номер объекта в табл. 1 (см. с. 12), другая называет объект и характеризует его. При затруднении отвечает команда, задавшая вопрос.

● Вопросы знатокам

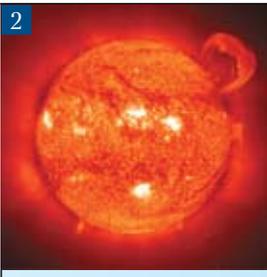
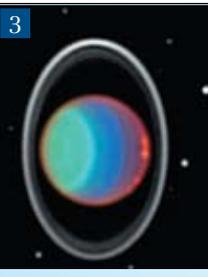
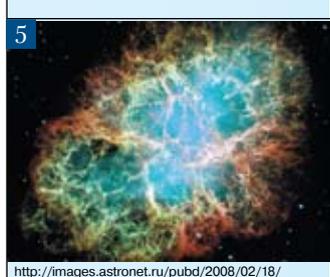
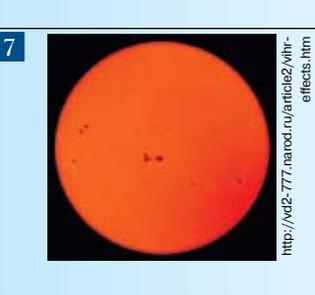
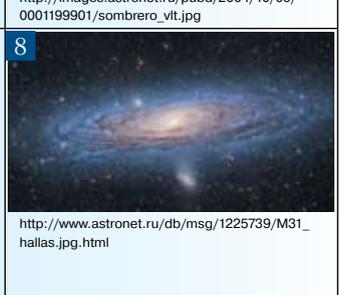
Команда 1: ● Всегда ли Полярная звезда была Полярной? ● Какие галактики можно увидеть невооружённым глазом? ● В каком месте земного шара в дни равноденствия Солнце находится в зените? ● Вчера произошло покрытие Венеры Луной. Может ли завтра наступить затмение Солнца? Луны? ● Какое небесное явление происходит при данных конфигурациях небесных тел, если *A* – Земля, *B* – Луна, *C* – Солнце?



- а) солнечное затмение;
- б) лунное затмение;
- в) соединение;
- г) покрытие.

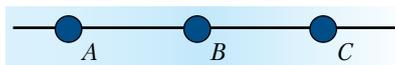
● В каком случае человек, куда бы он ни отправился, непременно пойдёт на Север? ● Какое утверждение правильно? Самую высокую температуру имеют: а) белые звёзды; б) жёлтые звёзды; в) голубые звёзды; г) красные звёзды ● Какие вы знаете орбитальные станции? ● Назовите отечественные межпланетные станции, которые исследуют

Таблица 1. Астрономические объекты

<p>1</p>  <p>http://www.sai.msu.ru/ng/solar/jupiter_jup_fam.jpg</p>	<p>2</p>  <p>http://www.astronet.ru/db/msg/1162766/equinoprom_et_big.jpg.htm</p>	<p>3</p>  <p>http://www.astronet.ru/db/msg/1163720/uranuslet_nc_big.jpg.html</p>	<p>4</p>  <p>http://ok.ya1.ru/funny/interesno/79315-aresibo-infa-foto-video.html</p>
<p>5</p>  <p>http://images.astronet.ru/pubd/2008/02/18/0001226270/crabmosaic_hst.jpg</p>	<p>6</p>  <p>http://images.astronet.ru/pubd/2005/10/15/0001208696/gv.jpg</p>	<p>7</p>  <p>http://radiosun.narod.ru/Photos/photo2.htm</p>	<p>8</p>  <p>http://images.astronet.ru/pubd/2004/10/09/0001199901/sombrero_vit.jpg</p>
<p>5</p>  <p>http://images.astronet.ru/pubd/2008/06/17/0001228371/M51HST-GendlerS_800.jpg</p>	<p>6</p>  <p>http://images.astronet.ru/pubd/2004/06/19/0001198444/kladaoty_galileo.jpg</p>	<p>7</p>  <p>http://vd2-777.narod.ru/article2/vhr-effects.htm</p>	<p>8</p>  <p>http://www.astronet.ru/db/msg/1225739/M31_hallas.jpg.html</p>

довали планету Венера и комету Галлея ● Напишите знаки зодиакальных созвездий: Лев, Телец, Овен, Близнецы, Водолей, Рак.

Команда 2: ● Когда и кем были открыты спутники планеты Марс? Как называются эти спутники? ● Когда и кто «увеличил» Солнечную систему за счёт открытия планеты на её окраине? ● Везде ли на земном шаре в дни равноденствия день равен ночи? ● Сегодня на Земле наступило великое противостояние Марса. Могло ли сегодня на Марсе наблюдаться прохождение Земли по диску Солнца? ● Какое небесное явление произойдёт при данных конфигурациях небесных тел, если *A* – Луна, *B* – Земля, *C* – Солнце?



- солнечное затмение;
- лунное затмение;
- противостояние.

● Как по видимому движению звёзд можно определить, в северном или южном полушарии находится наблюдатель? ● Полярная относится к классу звёзд:

- гиганты;
- цефеиды;
- жёлтые карлики;
- алголи.

● Какие космические корабли выполнили программу ЭПАС? ● Откуда был запущен первый ИСЗ? ● Напишите знаки зодиакальных созвездий: Скорпион, Рыбы, Козерог, Дева, Весы, Стрелец.

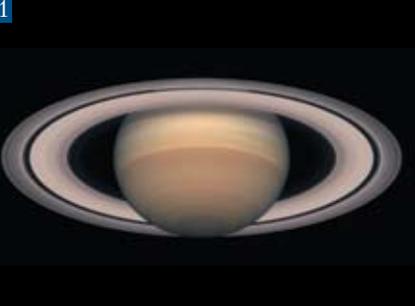
● **Астрономическая семиотика.** Команды по очереди задают вопросы: одна называет номер объекта или астрономического знака в табл. 2 (см. с. 13), другая называет объект (знак) и характеризует его. При затруднении отвечает команда, задавшая вопрос.

Итог занятий. Проводится викторина по презентации «Немного истории» (см. диске к № 12/2011).

Литература

- Медведев М., Пашенко М., Ратникова А. Астрономия в поэзии И. Бунина. Рук. Попова А.П. // Портфолио 2005/2006. URL: <http://portfolio.1september.ru/work.php?id=555379>
- Ратникова А. Астрономия в картинках. Рук. Попова А.П. // Портфолио 2007/2008. URL: <http://portfolio.1september.ru/work.php?id=567195>
- Фотографии Марса. URL: <http://astro-azbuka.info/photo/mars/>
- Парамонова Ж. Забавная астрономия для малышей // Дошкольное образование-ПС. 2004.

Таблица 2. Астрономическая семиотика

1		2		3		4		5		6	
7		8		9		10		11		12	
13		14		15		16		17		18	
19	 http://www.habarovsk-gorod.ru/uploads/hbrkboard/board4_884.jpg			20	 http://images.astronet.ru/pubd/2002/02/13/0001174721/orion_gendler.jpg			21	 http://www.astronet.ru/db/msg/1174852/lordofrings_hst_big.jpg.html		
19	 http://www.astronet.ru/db/msg/1173103			20	 http://cosmos.ucoz.ru/publ/solnechnaja_sistema/jupiter/54			21	 http://images.astronet.ru/pubd/2004/10/09/0001199945/tse2001cmp_espenak_c1.small.jpg		

- №9. URL: <http://dob.1september.ru/2004/09/14.htm>
5. REDSHIFT 5/1 (Универсальный компьютерный планетарий): фотографии участков звёздного неба.
6. Лепилов В.П. Космическая сказка. Астрахань: Волга, 1992, с. 34–35. URL: <http://astrometric.sai.msu.ru/~shat/PAGE/Poetry/Baby.html>
7. Шатовская Н.Е. Моя астрономия. URL: <http://myastronomy.ru>
8. Попова А.П. Занимательная астрономия. М.: Ком-Книга, 2010.
9. Фотографии. Кометы. Комета Галлея 1986 г. URL: <http://www.astro-azbuka.info/photo/comets/0118>
10. Изменение углового размера Марса. URL: <http://www.astronet.ru/db/msg/1228751>
11. Фотографии. Сатурн. Вид колец Сатурна снизу. URL: <http://astro-azbuka.info/photo/saturn/0310>
12. Перигелий и афелий URL: http://www.astronet.ru/db/msg/1235387/PerihelionAphelion_cervignon.jpg.html



Алевтина Петровна Попова – преподаватель физики и астрономии, кандидат педагогических наук, лауреат премии Губернатора Челябинской области. Автор многочисленных публикаций, методических рекомендаций к урокам и внеклассным мероприятиям по астрономии. Воспитанники – призёры II и III Международных астрономических олимпиад стран СНГ, победители и призёры российских, региональных, областных и городских олимпиад по астрономии и астрофизике; лауреаты и дипломанты II Международной конференции «Старт в науку», Всероссийской конференции «Шаг в науку», Всероссийской научной конференции «Открытие».

Основные астрономические факты на одной странице

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: астрономия, картина мира, экзопланеты, тёмная материя, тёмная энергия

С.Б. ПОПОВ
 sergepolar@gmail.com,
 ГАИШ МГУ им. М.В.
 Ломоносова, г. Москва

В редкой школе в наши дни можно обнаружить регулярные уроки астрономии. А между тем в формировании картины мира эта наука играет одну из ключевых ролей. Я постарался выделить 10 ключевых пунктов, в которых суммированы основные астрофизические знания – от Солнечной системы до Большого Взрыва. Учитель может изложить их за два урока, воспользовавшись приводимым списком литературы, а также заглянув в рекомендуемые ресурсы. В большинстве пунктов даны действительно твёрдо установленные факты. В некоторых (в первую очередь, в п. 10) дан стандартный современный взгляд на сложную проблему, который вряд ли претерпит серьёзные изменения в будущем. Как бы то ни было, наша современная картина Вселенной может быть суммирована так:

1. Солнце – рядовая звезда (одна из примерно 200–400 млрд) на окраине нашей Галактики – системы из звёзд и их остатков, межзвёздного газа, пыли и тёмного вещества. Расстояния между звёздами в Галактике обычно составляют несколько световых лет (**Лившиц М.А.** URL: <http://astronet.ru/db/msg/1179694>).

2. Солнечная система простирается за орбиту Плутона и заканчивается там, где гравитационное влияние Солнца сравнивается с влиянием близких звёзд (**Соросовская Энциклопедия.** URL: <http://astronet.ru/db/msg/1210265>).

3. Звёзды образуются и в наши дни из межзвёздного газа и пыли. В течение своей жизни и по её окончании звёзды сбрасывают часть своего вещества, обогащённого синтезированными элементами, в межзвёздное пространство. Так в наши дни изменяется химический состав Вселенной (**Вибе Д.** URL: <http://elementy.ru/lib/430399>).

4. Солнце эволюционирует. Сейчас его возраст чуть менее 5 млрд лет. Примерно через ещё 5 млрд лет закончится водород в его ядре. Солнце превратится в красного гиганта, а затем – в белый карлик. Массивные звёзды в конце жизни взрываются, оставляя нейтронную звезду или чёрную дыру (**Попов С.Б.** URL: <http://www.vokrugsveta.ru/vs/article/2725/>).

5. Наша Галактика – одна из многих подобных систем. В видимой части Вселенной около 100 млрд крупных галактик. Они окружены небольшими спутниками. Размер Галактики около 100 000 св. лет. До ближайшей крупной галактики около 2,5 млн св. лет (**Расторгуев А.С.** URL: <http://astronet.ru/db/msg/1245721>).

6. Планеты существуют не только вокруг Солнца, но и вокруг других звёзд, их называют **экзопланетами**. Планетные системы не похожи друг на друга. Сейчас мы знаем более 1000 экзопланет. По всей видимости, многие звёзды имеют планеты, но лишь малая часть может быть пригодна для жизни (**Сурдин В.Г.** URL: <http://elementy.ru/lib/430860>).

7. Мир, как мы его знаем, имеет конечный возраст – чуть менее 14 млрд лет. Вначале материя была в очень плотном и горячем состоянии. Частиц обычного вещества (протонов, нейтронов, электронов) не существовало. Вселенная расширяется, эволюционирует. В ходе расширения из плотного горячего состояния Вселенная остывала и становилась менее плотной, появились обычные частицы. Затем возникли звёзды, галактики (**Мазер Джон.** URL: <http://elementy.ru/lib/430919>).

8. Из-за конечности скорости света и конечного возраста наблюдаемой Вселенной нам доступна для наблюдений лишь конечная область пространства, но на этой границе физический мир не заканчивается. На больших расстояниях из-за конечности скорости света мы видим объекты такими, какими они были в далёком прошлом (**Попов С.Б., Тополенский А.** URL: <http://www.vokrugsveta.ru/vs/article/2557/>).

9. Большинство химических элементов, с которыми мы сталкиваемся в жизни (и из которых состоим), возникли в звёздах в течение их жизни в результате термоядерных реакций или на последних стадиях жизни массивных звёзд – во взрывах сверхновых. До образования звёзд обычное вещество в основном существовало в виде водорода (самый распространённый элемент) и гелия (**Попов С.Б., Сергеев А.** URL: <http://www.vokrugsveta.ru/vs/article/6214/>).

10. Вклад обычного вещества в полную плотность Вселенной порядка процентов. Около четверти плотности Вселенной связано с **тёмным веществом**. Оно состоит из частиц, слабо взаимодействующих друг с другом и с обычным веществом. Мы пока наблюдаем лишь гравитационное действие тёмного вещества. Около 70% плотности Вселенной связано с **тёмной энергией**. Из-за неё расширение Вселенной идёт всё быстрее. Природа тёмной энергии неясна (**Рубаков В.А.** URL: <http://elementy.ru/lib/25560> ● **Линде А.Д.** URL: <http://elementy.ru/lib/430484>).

Рекомендуем ознакомиться с ресурсами:

1. <http://www.astronet.ru> – самый большой сайт по астрономии, поддерживаемый профессионалами, с системой поиска, энциклопедией и глоссарием.

2. <http://elementy.ru> – самый посещаемый большой научно-популярный ресурс.

3. <http://www.popmech.ru/> – сайт журнала «Популярная механика», на котором есть не только статьи и новости астрономии, но и большие лекции в видеоформате, прочитанные профессиональными астрономами.

4. Астрономия: Век XXI. Фрязино: Век-2, 2008.

5. Рубин С.Г. Устройство нашей Вселенной. Фрязино: Век-2, 2008.

6. Астрономия и астрофизика. В 3-х томах // Под ред. В.Г. Сурдина. М.: Физматлит, 2008–2009. (Т. 1. Небо и телескоп; Т. 2. Солнечная система; Т. 3. Звёзды.)

7. Астрономия: энциклопедия для детей. М.: Аванта+, 2011.

Л.Н. Толстой и Луна

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: астрономия, Л.Н. Толстой, задачи по литературным произведениям, фазы Луны



Вопросы, задания и задачи по отрывкам из произведений писателя, 9–11-й классы

В.Ф. КАРТАШОВ
kartash44@yandex.ru,
ЧИПС, г. Челябинск

Луна – второе небесное тело по числу упоминаний в произведениях Л.Н. Толстого. Приводим фрагменты из его собрания сочинений в 22-х томах (М.: Худож. литература, 1978–1983), по которым можно поставить вполне разрешимые для школьников задания. Поскольку поведение Луны, с точки зрения землян, не такое простое, как Солнца, необходимо вспомнить, что такое фаза Луны, её фазовый угол, как и почему сменяют друг друга фазы Луны, что такое сидерический и синодический лунные периоды (месяцы)*.

● В повести «Кавказский пленник» описано появление Луны на небе [т. 10, с. 229]:

● Перекрестился Жилин, подхватил рукой замок на лодке, чтобы не брэнчал, пошёл по дороге, – ногу волочит, а сам всё на зарево поглядывает, где месяц встаёт. Дорогу он узнал. Прямоком идти вёрст восемь. Только бы до лесу дойти прежде, чем месяц совсем выйдет. Перешёл он речку, – побелел уже свет за горой. Пошёл лощиной, идёт, сам поглядывает: не видать ещё месяца. Уж зарево посветлело и с одной стороны лощины всё светлее, светлее становится. Ползёт под гору тень, всё к нему приближается.

Идёт Жилин, всё тени держится. Он спешит, а месяц ещё скорее выбирается; уж и направо засветились макушки. Стал подходить к лесу, выбрался месяц из-за гор, бело, светло совсем, как днём. На деревьях все листочки видны. Тихо, светло по горам, как вымерло всё. Только слышно – внизу речка журчит.

Сколько времени Луна выбиралась из-за гор?

Ответ. Восходы и заходы светил связаны с суточным вращением Земли, которая на 1° поворачивается за 4 мин ($24 \cdot 60$ мин : 360°). Угловой диаметр Луны около $0,5^\circ$, значит, выбиралась она из-за гор около 2 минут. Правда, если учесть, что подъём был не вертикальный, а с наклоном, под углом, то время несколько увеличится. Например, на широте Чечни ($\varphi = 43^\circ$) – в $1/\cos 43^\circ$ раз (в 1,37 раза), то есть составит 2,7 мин.

● В незаконченном произведении «История вчерашнего дня» упоминается «молодой» месяц [т. 1, с. 349]:

● Теперь весна, 25 марта. Ночь тихая, ясная; молодой месяц виднелся напротив из-за красной крыши большого белого дома; снегу уже мало.



* Печатается в сокращении. Полный вариант, включающий необходимые для решения теоретические сведения и методические рекомендации, приведён на диске к № 12/2011. – Ред.

В каком направлении смотрел автор? В какой фазе была Луна? В каком созвездии она могла располагаться? Каким был вид Луны?

Ответ. Молодая Луна видна недалеко от Солнца, расположенного под западной частью горизонта, причём к югу от него. Определим, где на карте звёздного неба находится Солнце 25 марта, для чего эту дату соединим с северным полюсом мира и найдём точку пересечения с эклипкой – в Рыбах, недалеко от точки весеннего равноденствия (там эклиптика пересекается с небесным экватором). Пусть речь идёт о 22° . Определим, как глубоко скрылось Солнце под горизонт, для чего совместим 22° и 25 марта и в вырезе ПКЗН увидим, что можно наблюдать в это время на небе. Луна могла находиться в Тельце, тогда её угловое расстояние от Солнца составляло около 40° . Возраст Луны определяется числом дней, за которые она проходит заданную дугу, в нашем случае, 40° . За сутки Луна смещается на фоне звёзд на $13,2^\circ$ ($360^\circ : 27,3$ сут.), то есть время одного её оборота вокруг Земли по отношению к звёздам). Значит, возраст Луны – почти три дня. Она представлялась в виде серпика, точную фазу которого определить нельзя: слишком мало данных.

● В повести «Кавказский пленник» Луна представляется уже в ином виде [т. 10, с. 227]:

● Вот сидит вечером Жилин и думает: что будет? Всё поглядывает вверх. Звёзды видны, а месяц ещё не восходил. Мулла прокричал, затихло всё. Стал уже Жилин дремать, думает: «побоится девка».

В какой фазе могла быть Луна?

Выполнение. Поскольку на небе видны звёзды, значит, Солнце находится уже под горизонтом. Луна не восходила, значит она также под горизонтом. Фазовый угол Жилин–Луна–Солнце больше 0° , значит речь идёт об «убывающей» Луне.

● Из рассказа «Набег» [т. 2, с. 17]:

● В седьмом часу вечера, пыльные и усталые, мы вступили в широкие укрепленные ворота крепости NN. Солнце садилось и бросало косые розовые лучи на живописные батареи и сады с высокими раинами, окружавшие крепость, на засеянные желтеющие поля и на белые облака, которые, столпясь около снеговых гор, как будто подражая им, образовывали цепь не менее причудливую и красивую. Молодой полумесяц, как прозрачное облачко, виднелся на горизонте. В ауле, расположенном около ворот, татарин на крыше сакли сзывал правоверных к молитве; песенники заливались с новой удаляю и энергией.

Нет ли противоречий в описанной картине?

Ответ. Молодой полумесяц – это Луна в фазе первой четверти, когда она видна в виде половинки при фазовом угле

от Солнца в 90° , поэтому она никак не могла находиться у горизонта.

● В отрывке из повести «Казачи» тоже можно попытаться найти фазу Луны [т. 3, с. 289]:

● Уж поздно ночью Оленин вышел из хаты Белецкого вслед за Марьяной и Устенкой. Белый платок девки белелся в тёмной улице. Месяц, золотясь, спускался к степи. Серебристый туман стоял над станицей. Всё было тихо, огнём нигде не было, только слышались шаги удалявшихся женщин.

В какой фазе была Луна?

Ответ. В отрывке не указано время, поэтому примем за позднюю ночь 2 ч. Луна находилась между кульминацией и заходом, примем её высоту 45° . В полночь высота Солнца минимальна, его угловое удаление от линии горизонта 90° , за 2 ч он увеличился на 30° . Прибавив угол 45° , получим, что угол Луна–Оленин–Солнце тогда составил 165° , причём это угол увеличивался, значит, Луна находилась перед полнолунием. С принятыми условиями ей нужно чуть более одного дня, чтобы стать полной: за сутки луна смещается по своей орбите на $13,2^\circ$, а до 180° ей нужно было бы сместиться на 15° .

● В повести «Казачи» по виду Луны можно определить время [т. 3, с. 268]:

● Целую ночь Оленин провёл без сна на дворе, прислушиваясь к каждому звуку в хозяйской хате... В станице всё затихло, поздний месяц взошёл, и стала виднее скотина, пытаясь по дворам, ложившаяся и медленно встававшая.

Когда восходит «поздний» месяц?

Ответ. В отрывке речь идёт об утренних часах, когда ещё не взошло Солнце, а Луну уже было видно. Значит, Луна была недалеко от Солнца, то есть это был узкий серп «старой» Луны.

● На эту же тему позволяет порассуждать и отрывок из «Кавказского пленника» [т. 10, с. 222, 223]:

● А Жилин за ушами почёсывает Уляшина. Молчит собака, трётся ему об ноги, хвостом махает.

Посидели они за углом. Затихло всё; только слышно, овца перхает в закуте да низом вода по камушкам шумит. Темно; звёзды высоко стоят на небе; над горой молодой месяц закраснелся,верху рожками заходит. В лощинах туман, как молоко, белеется.

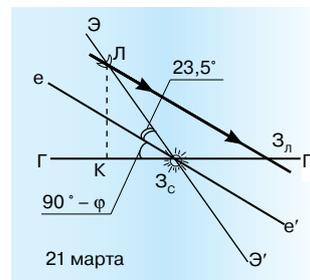
В каком случае над горой мог «закраснеться» молодой месяц?

Ответ. Молодой месяц, то есть Луна вскоре после новолуния, виден на фоне звёзд по вечерам, как только зайдёт Солнце и стемнеет. Он появляется на фоне всё более темнеющего неба тем дальше от Солнца, чем больше возраст Луны. Показываться из-за гор Луна в виде серпа может только в том случае, если она видна перед восходом Солнца, так как серп Луны всегда находится вблизи Солнца. Сам вид Луны в виде буквы «С», лежащей на боку, говорит о том, что Луна «старая».

● В романе «Война и мир» говорится [т. 6, с. 124]:

● К сумеркам канонада стала стихать. Алпатыч вышел из подвала и остановился в дверях. Прежде ясное вечернее небо всё было застлано дымом. И сквозь этот дым странно светил молодой, высоко стоящий серп месяца.

В какое время года молодой месяц стоит наиболее высоко? Какова высота Луны, если её возраст 4 дня? Через какое время после захода Солнца исчезает за горизонтом и Луна? Согласуется ли это с описанием в отрывке, если время действия – начало августа?



Ответ. Узкий серп Луны занимает высокое положение на небе после захода Солнца весной и низкое – осенью. На рисунке изображена часть неба весной, а именно 21 марта, причём наблюдатель смотрит на линию

горизонта $ГГ'$ в западной части неба. Небесный экватор $ЭЭ'$ образует с горизонтом угол $90 - \varphi$, где φ – широта места наблюдения. В точке запада $Зс$, где Солнце пересекает небесный экватор, находится и точка весеннего равноденствия. Путь Солнца на небе изображается эклипкой $ЭЭ'$, которая образует угол $23,5^\circ$ с плоскостью небесного экватора $ЭЭ'$. Луна в виде серпа видна недалеко от Солнца и близко к эклиптике (отклонение плоскости орбиты Луны от плоскости эклиптики составляет всего 5°). $ЛК$ – высота Луны, а путь $ЛЗл$ – видимый путь Луны до её захода, после того как зашло Солнце.

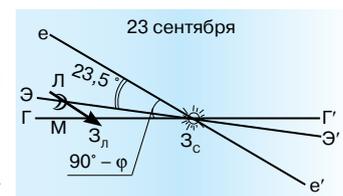
Подсчитаем, через какое время зайдёт Луна, если после новолуния прошло 4 дня. Её угловое расстояние от Солнца составляет $(360^\circ : 27,3 \text{ дня}) \times 4 = 52,7^\circ$. Найдём высоту Луны над горизонтом.

Сферический треугольник $ЛКЗс$ – прямоугольный. В нём угол $ЛЗсК$ равен $58,7^\circ$ (дело было в Смоленске, $\varphi = 54,78^\circ$). Теорема синусов для сферического треугольника:

$$\sin 90^\circ : \sin 58,7^\circ = \sin \overset{\frown}{ЛЗс} : \sin \overset{\frown}{ЛК}, \text{ откуда } \overset{\frown}{ЛК} = 42,8^\circ.$$

Чтобы найти $\overset{\frown}{ЛЗл}$, используем подвижную карту звездного неба (ПКЗН). Небо поворачивается за сутки на 360° , за 1 час – на 15° , значит, время видимости Луны после захода Солнца составит $54,8^\circ : 15^\circ/\text{час} = 3,7 \text{ ч}$.

Для осеннего равноденствия, то есть для 23 сентября, картина будет несколько иная, так как эклиптика осенью располагается под небесным экватором. Время видимости определяет длина дуги $ЛЗл'$, а высоту – отрезок $ЛМ$.



Осенью молодую Луну практически после захода Солнца и не видно, так что полученные нами результаты показывают, что текст Л.Н. Толстого не совсем согласуется с астрономическими данными.

Точность описанного метода по времени ± 30 мин.

Миры физики и астрономии

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: неделя физики, внеклассные занятия, интеллектуально-познавательная игра, дидактические упражнения, 9–11 классы

Интеллектуально-познавательная игра, 9–11-й классы

С.И. АЛЁШИН

syktsialyoshin@inbox.ru,
МОУ Технологический лицей,
г. Сыктывкар, Респ. Коми

Цели и задачи: дать возможность

учащимся сравнить уровень своих знаний, показать умение быстро и эффективно мыслить, понятно излагать свои мысли, показать физику как предмет, интегрирующий знания, воспитывать патриотизм, гордость за достижения соотечественников.

При организации интеллектуально-познавательных игр необходимо придерживаться следующего: ● правила игры должны быть простыми, точно сформулированными, а содержание предлагаемого материала доступно учащимся ● игра должна давать достаточно пищи для ума ● учёт результатов соревнования должен быть открытым и ясным ● каждый ученик должен быть активным участником игры ● участники должны уметь рассуждать и приводить свои доводы ● игра должна заканчиваться вовремя.

В нашем городе игра по данной технологии проводится в течение семи лет, в ней участвуют около 30 школ. Игра состоит из двух этапов: отборочного и финального. В отборочном этапе участвуют 8 групп по 3–4 команды, составленных из учеников 9-го, 10-го и 11-го классов (по два из каждой параллели), что обеспечивает преемственность. В финал выходят 8 команд-победителей. Игры проводятся одновременно в восьми школах города – команды получают одинаковые задания, которые за 15 минут до начала игры вскрываются ведущими в присутствии представителей команд.

Задания формулируются в удобной, понятной форме (тексты, ребусы, кроссворды, шарады, криптограммы, тесты), они разнообразны, интересны, требуют от учащихся глубокой эрудиции, смекалки, навыков исследовательской деятельности, быстроты и реакции. Игра в отличие от предметных олимпиад, учит работать в коллективе и позволяет показать физику как предмет, стоящий на стыке технического и гуманитарного образования, интегрирующий практически все предметы школьного курса: математику, астрономию, биологию, географию, историю, экономику.

Дополнительный интерес придаёт динамизм: задания выполняются в течение строго ограниченного времени, результаты подводятся сразу после окончания каждого тура и оглашаются после следующего тура. Общая продолжительность – 1,5 ч.

Ниже предлагается игра из 10 туров, каждый из которых оценивается определённым количеством баллов (см. таблицу). Ответы к этим турам, а также вопросы и ответы ещё 13 туров (миры: прошлого, космоса, терминов, измерений, поиска, + другие, света, формул, явлений, денег, афоризмов) приведены на диске к № 12/2011.

Тур	Время, мин	Максимальный балл
1. Мир изобретений	5	10
2. Мир истории	3	10
3. Космические миры 1	10	12
4. Космические миры 2	5	10
5. Мир догадок	5	13
6. Мир логики	5	10
7. Соседние миры	5	10
8. Мир практики	5	8
9. Мир детства	5	7
10. Визуальный мир	3	10
Итого:		100

1. МИР ИЗОБРЕТЕНИЙ. Запишите ответы на вопросы. Каждый правильный ответ – 1 балл.

1.1. Этот человек снискал расположение герцога Лудовико своими записными книжками, там были и архитектурная концепция круглой крепости, менее уязвимой для пушечных ядер, и скорострельное орудие, и первые обтекаемые ракеты, с хвостовым стабилизатором.

1.2. Гаррет Морган в 1912 г., работая с химикатами, придумал капюшон безопасности. Что это было?

1.3. Однажды шеф-повар курортного пансионата разозлился на клиента – он пожаловался, что пожаренный во фритюре картофель был слишком толстым, непрожаренным и недосоленным. Повар в сердцах нарезал тончайшие ломтики, пересолил их и пережарил... но клиенту понравилось! Он съел и заказал ещё. Что получилось у шеф-повара?

1.4. Владелец ресторана никак не мог уследить за выручкой ресторана и понять, обманывают его подчинённые или нет. Однажды, находясь в круизе на теплоходе, он увидел работу циклометра, подсчитывающего обороты винта судна. В 1879 г. он изобрёл...

1.5. Змея, пожирающая свой хвост, – хорошо знакомый древний символ, который использовали алхимики, но именно немецкий химик Кекуле использовал привидевшуюся во сне змею как один из строительных блоков химии. Что он придумал?

1.6. В 1907 г. одна из партий туалетной бумаги оказалась бракованной: рулоны нарезали слишком большими. Бумагу хотели выбросить, но американцы братья Скотт нашли им другое применение. Так появились...

1.7. Недоверчивая тёща этого изобретателя связала шерстяной чулок и надевала его на изобретение зятя, чтобы молоко для внука оставалось тёплым. Что изобрел зять?

1.8. Дородного Уиткома Джадсона утомляла шнуровка ботинок, и в 1891 г. он изобрёл... что?

1.9. 22 сентября 1938 г. американцы Карлсон и Корней впервые получили при помощи «сухого письма» надпись: «10.-22.-38 АСТОРИЯ». Что они изобрели?

1.10. Этот известнейший изобретатель время от времени писал повести, пьесы и поэмы и был убеждённым пацифистом, хотя его изобретение и было смертоносным. Но имя своё он увековечил отнюдь не этим изобретением. О ком идёт речь?

2. МИР ИСТОРИИ. Выберите правильный ответ (за каждый – 1 балл).

2.1. Вручение Нобелевской премии происходит 10 декабря. Это:

- а) день рождения Нобеля;
- б) день смерти Нобеля;
- в) день изобретения Нобелем динамита;
- г) день написания Нобелем завещания.

2.2. Этот учёный имел множество наград, в том числе и от Наполеона.

- а) Вольты; б) Ампер; в) Ом; г) Фарадей.

2.3. Когда английский учёный Уильям Томсон получил графский титул, он выбрал себе имя «лорд Кельвин». Это было название его:

- а) поместья; б) реки; в) горы; г) долины.

2.4. Единица физической величины тесла выражается через эталонные единицы так:

- а) $\text{кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}^2$; б) $\text{кг}/(\text{А} \cdot \text{с}^2)$; в) $\text{кг} \cdot \text{м}/(\text{А} \cdot \text{с})$; г) $\text{кг}/(\text{А} \cdot \text{с})$.

2.5. Законы движения жидкостей носят имя:

- а) Торричелли; б) Понтокорво;
- в) Бернулли; г) Ферми.

2.6. Архимед изобрёл:

- а) винт; б) дельтаплан;
- в) гончарный круг; г) пилу.

2.7. Год открытия закона всемирного тяготения.

- а) 1680; б) 1666; в) 1652; г) 1660.

2.8. внесистемная единица измерения количества теплоты:

- а) лошадиная сила; б) калория;
- в) аршин; г) термость.

2.9. Изобретателя радио Попова звали:

- а) Николай Петрович; б) Александр Степанович;
- в) Николай Павлович; г) Александр Семёнович.

2.10. Чему равна масса человека, взлетающего на ракете с ускорением $10 \text{ м}/\text{с}^2$, если его вес до взлёта был 800 Н , а $g = 10 \text{ м}/\text{с}^2$?

- а) 160 кг ; б) 80 кг ; в) 100 кг ; г) 120 кг .

3. КОСМИЧЕСКИЕ МИРЫ-1. Решите три задачи. Каждый правильный ответ – 4 балла.

3.1. Модель ракеты имеет массу 200 г . Масса пороха 50 г . Считая, что газы мгновенно вырываются из сопла ракеты со скоростью $100 \text{ м}/\text{с}$, рассчитайте скорость ракеты.

3.2. На поверхности планеты ускорение свободного падения $1,6 \text{ м}/\text{с}^2$, а её первая космическая скорость $2,56 \text{ км}/\text{с}$. Определите радиус планеты.

3.3. У поверхности Земли на тело действует сила тяжести 36 Н . Чему равна сила тяжести, действующая на это тело на расстоянии двух радиусов Земли от её центра.

4. КОСМИЧЕСКИЕ МИРЫ-2. Запишите ответы на вопросы. Каждый правильный ответ – 1 балл.

4.1. Первый российский проект ракетного летательно-аппарата с управлением вектором тяги был предложен в 1881 г. революционером. Как его фамилия?

4.2. Точная дата запуска первого спутника Земли?

4.3. Год рождения Ю.А. Гагарина.

4.4. Сколько минут первый космонавт был в космическом полёте?

4.5. Первая женщина, побывавшая в космосе в июне 1963 г.

4.6. Как называлась серия американских космических кораблей, один из которых совершил посадку на Луну $21 \text{ июня } 1969 \text{ г.}?$

4.7. Что означает вторая космическая скорость?

4.8. У Марса два спутника – Фобос и ...

4.9. Космонавт, первым в мире вышедший в открытый космос.

4.10. В 1903 г. вышла статья «Исследование мировых пространств реактивными приборами». Кто её автор?

5. МИР ДОГАДОК. Разгадайте ключевое слово, вписав в клетки буквы, номера которых указаны, в словах, которые надо разгадать (в скобках указано количество букв в слове). Правильная буква – 1 балл, правильное ключевое слово – плюс 1 балл.

3	4	2	3	1	1	2	3	2	6	4	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

5.1. Учёный, почти однофамилец современного коми-композитора, друга Валерия Леонтьева (4).

5.2. Вектор, соединяющий «начало» и «конец» (11).

5.3. Не вектор (6).

5.4. Соратник Н.Г. Басова (8).

5.5. «Давлениемер» (8).

5.6. Один из авторов «изотермического» закона (5).

5.7. Тысячная доля милли (5).

5.8. Постоянная (9).

5.9. «Поповское» изобретение (5).

5.10. «Клетка» для информации (7).

5.11. Антипод физики (6).

5.12. В этой стране изобрели лампу накаливания (6).

6. МИР ЛОГИКИ. Впишите в пустую клетку логически подходящий ответ из предложенных. Каждый правильный ответ – 2 балла.

6.1.	Скорость	Индукция	Импульс
	Сила	Напряжённость	

1. Ускорение. 2. Электрический ток.

3. Время. 4. Путь.

6.2.	К	с	м
	кг	моль	

1. Ньютон. 2. Джоуль. 3. Тесла. 4. Ампер.

6.3.	kx	ma	ρgV
	qBv	$I \cdot B \cdot l$	

1. mv . 2. mg . 3. F/S . 4. g/t .

6.4.	Насыщение	Таблица	Испарение
	Термометр	Процент	

1. Психрометр. 2. Тахометр.

3. Ареометр. 4. Барометр.

6.5.	ЭМ индукция	П.Н. Яблочков	k
	Сердечник	Напряжение	

1. Конденсатор.
2. Соленоид.
3. Трансформатор.
4. Генератор.

7. СОСЕДНИЕ МИРЫ. За каждый правильный ответ – 1 балл.

7.1. + МЕДИЦИНА: флорентийские медики использовали прибор, изобретённый Галилеем, для измерения температуры больным. Как назывался прибор?

7.2. + ЭКОНОМИКА: в течение 3000 минут электрический прибор работал при силе тока 2 А и напряжении 220 В. Какая сумма заплачена потребителем за использование этого прибора, если один кВт · ч электроэнергии стоит 1 рубль?

7.3. + ЛИТЕРАТУРА: Она так молода и ростом в меру // Но чьи же это кости, карбонаты чьи, // Рисуют мне катодные лучи, // И осцилляции, и омы, и амперы? О чём писал поэт? [Азерников В.З. Неслучайные случайности. <http://www.litru.ru/br/?b=2154&p=30>].

7.4. + ХИМИЯ: А. Беккерель открыл, что урановые соединения постоянно испускают излучение, способное засвечивать фотографическую пластинку. Продолжив его исследования, двое молодых физиков открыли радиоактивность. Кто эти исследователи?

7.5. + ИСТОРИЯ: назовите великого физика, которого великий Дж. Максвелл назвал «Ньютоном электричества».

7.6. + РУССКИЙ ЯЗЫК: составитель толкового словаря В. Даль пытался дать русские названия иностранным науч-

ным терминам. Его названия не прижились. Чему Даль хотел дать название «мироколица»?

7.7. + АСТРОНОМИЯ: наблюдая за движением Венеры по диску Солнца, этот учёный 26 мая 1761 г. открыл атмосферу Венеры.

7.8. + АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК: как это назвать по-русски «Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation»?

7.9. + СТАТИСТИКА: какой из законов является статистическим – закон всемирного тяготения, закон Бернулли, закон радиоактивного распада, закон Гука, первый закон термодинамики?

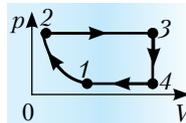
7.10. + БИОЛОГИЯ: в природе существуют капиллярные явления. С какой частью организма человека связано название явления?

8. МИР ПРАКТИКИ. Выполните задания. Каждое правильное – 2 балла.

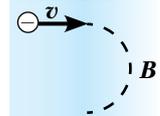
8.1. Начертите дальнейший ход луча в собирающей линзе, если он падает на линзу не параллельно главной оптической оси.

8.2. Начертите изображение предмета в рассеивающей линзе.

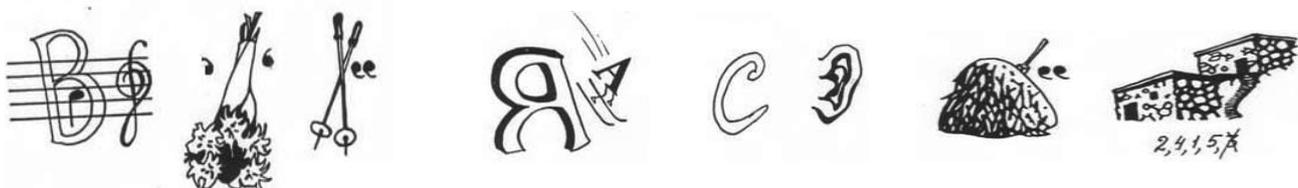
8.3. Определите направление вектора магнитной индукции, если электрон, влетевший в магнитное поле перпендикулярно линиям индукции, движется так, как показано на рисунке.



8.4. Изобразите данный изопроцесс в координатах p, V .



9. МИР ДЕТСТВА. За правильно угаданную загадку – 5 баллов, за отгадку – 1 балл, за отгадку физического явления, о котором идёт речь, – ещё 1 балл.



10. ВИЗУАЛЬНЫЙ МИР. Что изображено на рисунках? Каждый правильный ответ – 1 балл.



<http://deacademic.ru/pictures/dewiki/714/contgenohre.jpg>



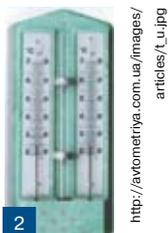
<http://demexp.pspu.ru/uploads/images/0001/9469/p1010079.JPG>



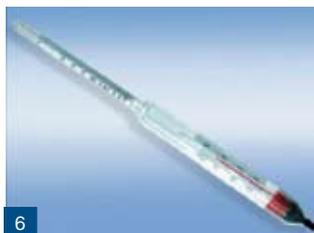
<http://konv.ru/img/history/krutives.jpg>



http://alternativenergy.ru/uploads/posts/2010-12/1292330635_fg3.jpg



<http://avometriya.com.ua/images/articles/Lu.jpg>



<http://www.gme.uz/uploads/articles/omeic.jpeg>



http://museum.cornet.ru/pics/1870/1875_3_b.jpg

Головоломки по астрономии

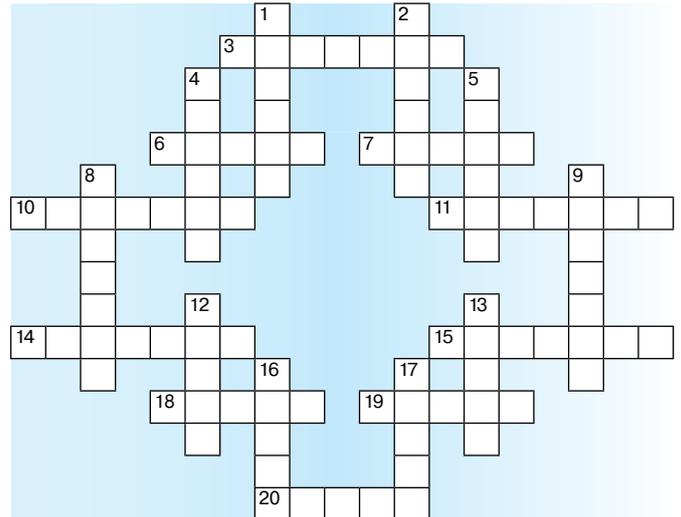


А.А. ГАЙДАЕВ,
г. Махачкала, Респ. Дагестан

Кроссворд

По горизонтали: 3. Яркая звезда в созвездии Орла. 6. Третья планета от Солнца. 7. Освещённость, создаваемая небесным телом в месте наблюдения на нормальной к лучам плоскости. 10. Химический элемент с атомным номером 6. 11. Химический элемент с атомным номером 1. 14. Единица силы света. 15. Характерные структуры рельефа Луны. 18. Отношение взаимной зависимости, обусловленности, общности. 19. Учёный, в честь которого назван обратимый круговой процесс. 20. Время года, которое начинается с 21 марта.

По вертикали: 1. Затменно-переменная система в созвездии Персея. 2. Самая яркая звезда в созвездии Ориона. 4. Самый внешний спутник Урана. 5. Пространство, эквивалентное Вселенной. 8. Химический элемент. 9. Учёный, чьим именем назван закон гидро- и аэростатики. 12. Химический элемент. 13. Переходная зона в тропосфере между смежными воздушными массами с разными физическими свойствами. 16. Процесс высвобождения большого количества энергии в ограниченном объёме. 17. Физическая величина, являющаяся мерой инертности материальных объектов.



Ответы

По горизонтали: 3. Альтаир. 6. Земля. 7. Блеск. 10. Углерод. 11. Водород. 14. Кандела. 15. Кратеры. 18. Связь. 19. Карно. 20. Весна.

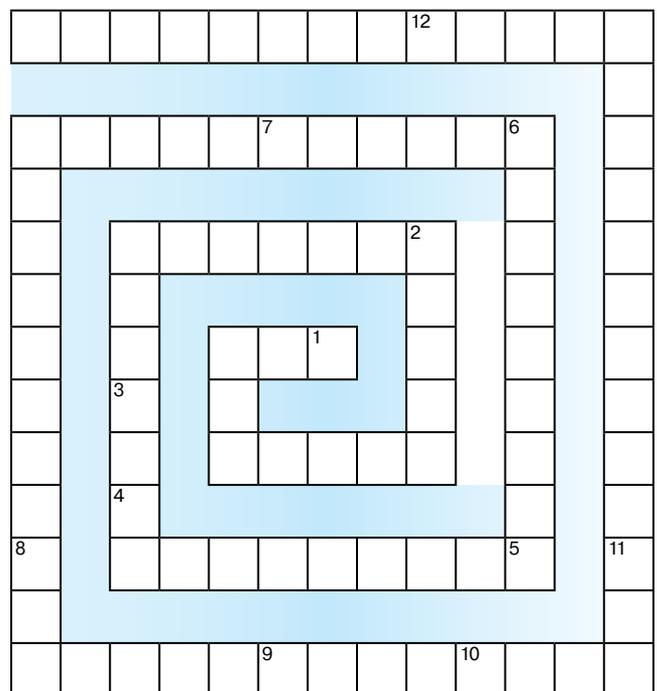
По вертикали: 1. Алголь. 2. Ригель. 4. Оберон. 5. Космос. 8. Платина. 9. Архимед. 12. Олово. 13. Фронт. 16. Взрыв. 17. Масса.

Чайнворд

1. Малый круг небесной сферы, плоскость которой параллельна плоскости математического горизонта. 2. Линия восхода или захода Солнца на Луне и планетах. 3. Заострённый конец видимого изображения Луны. 4. Астроном, один из авторов диаграммы, показывающей зависимость между видом спектра и светимостью звёзд. 5. Малая планета, астероид. 6. Самая яркая по видимой величине звезда. 7. Грандиозная система из окружающих нас скоплений и групп галактик. 8. Самая яркая звезда в звёздном скоплении Плеяды. 9. Прямая, соединяющая апоцентр и перицентр. 10. Второй спутник Марса. 11. Прибор, с помощью которого определяют распределение энергии в спектре. 12. Телескоп с вогнутым сферическим зеркалом.

Ответы

1. Альмукуантарат. 2. Терминатор. 3. Рог. 4. Герцшпрунг. 5. Географос. 6. Сириус. 7. Сверхгалактика. 8. Альциона. 9. Апсид. 10. Деймос. 11. Спектроболометр. 12. Рефлектор.



Ещё несколько головоломок размещены на диске к № 12/2011. – Ред.

Стихи о созвездии Большой Медведицы

• Вот Медведица Большая
Кашу звёздную мешает
Большим ковшом
В котле большом.
А рядом тускло светится
Малая Медведица.
Маленьким ковшичком
Собирает крошечки.

• Большая Медведица,
старая-старая,
продрогла стоять на ветру
тыщи лет.
За облачко спряталась,
пост свой оставила.
Была в поднебесье и – нет...
Хватились астрологи:
– Что там за шуточки?

Куда она делась? Зачем?
Почему?!
А эта Медведица в старенькой шубочке,
на печке на русской, в доме,
чайку прихлебнула,
сидит, подобрела...
Межа просушила и чистит золой
да рыжей печиной
(хорошее дело!)
звезду из Созвездья...
Легонько полой
потом прикрывает
и чистит другую,
чтоб разом их на небо
выставить: – На!
И пусть астрономы
шумят и шуткуют...
Большая Медведица
в небе одна!

• Вот ручки край, где ковшик наш
Звездой отмечен Бенетнаш.
Ты по соседству бросишь взор –
Мицар увидишь и Алькор.
А вот у ручки поворот
К звезде выводит Алиот.
Ну а затем мы, наконец,
Увидим чаши край – Мегрец.
И дно пройдем мы точно так,
Увидев Фекду и Мерак.
А выше светит, как всегда,
Нам Дубхе – яркая звезда.

По сайтам:

URL: <http://astrometric.sai.msu.ru/~shat/PAGE/Poetry/Baby.html>

URL: <http://myastronomy.ru/PAGE/Poetry/Nebo.html>

URL: <http://akids.org.ru/stihi-o-kosmose.php>

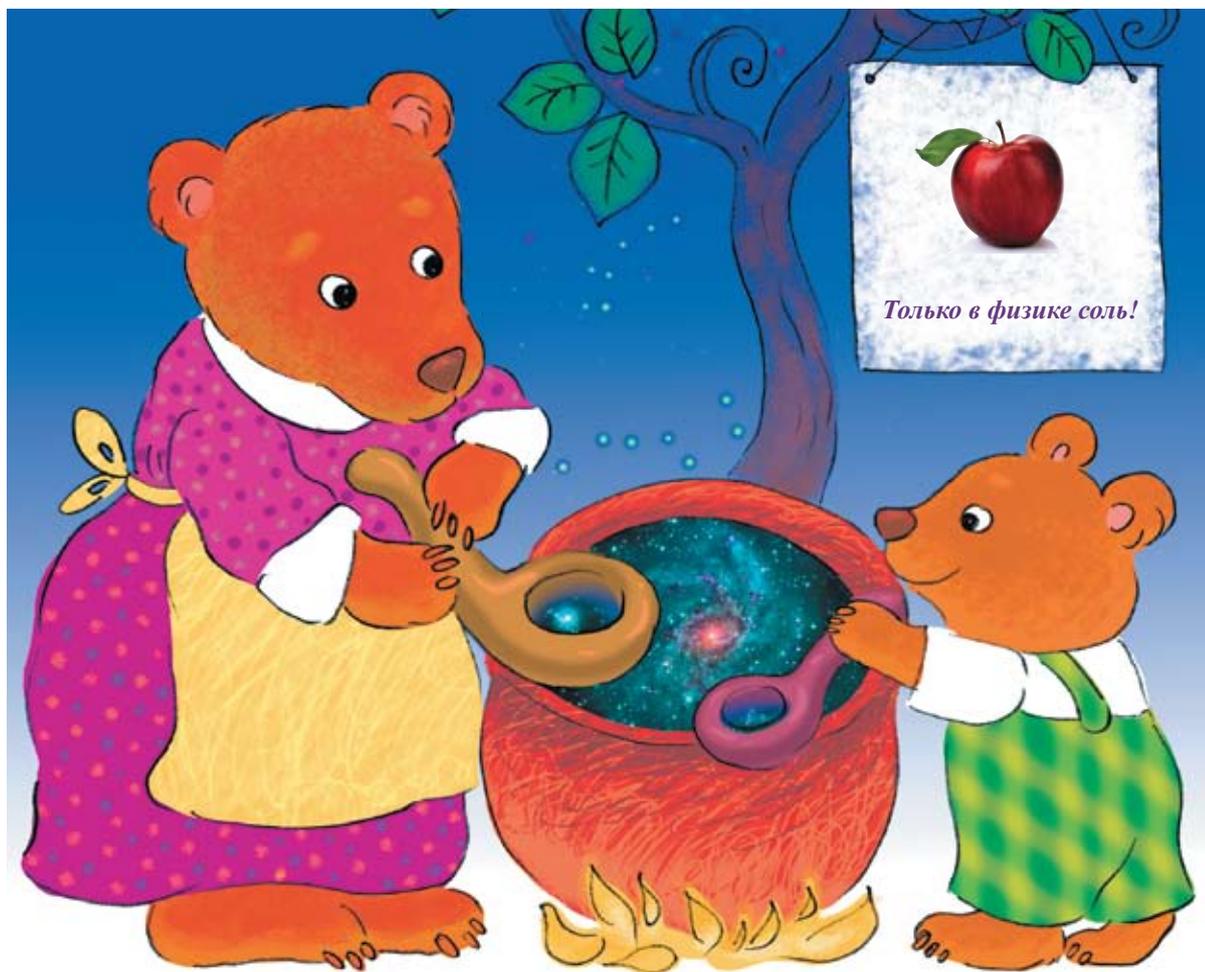


Рис. А. Махотиной

Звёздное небо в июле

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: астрономия, звёздное небо, звёздные карты, атлас созвездий «Urania's Mirror» Иосафата Аспина, созвездия Змееносца, Змеи, Щита, гравитационное линзирование

Проф. В.М. ЧАРУГИН,
академик РАКЦ
charugin2010@mail.ru,
МПГУ, г. Москва

☐ Солнце

до 20 июля перемещается по созвездию Близнецов и далее по созвездию Рака. Что касается знаков зодиака, то до 23 июля Солнце движется по зодиакальному знаку Рака, а в дальнейшем – по знаку Льва. Если в начале месяца склонение Солнца было $+23^{\circ}06'$, то в конце $+18^{\circ}14' 31''$. По этой причине в конце месяца день станет короче почти на 1 ч 20 мин по сравнению с началом месяца [1]. 1 июля 2011 г. – 2 455 743-й юлианский день. Солнце взойдёт в $3^{\text{h}}18'$ по среднесолнечному времени (в $4^{\text{h}}48'$ по московскому), а зайдёт в $22^{\text{h}}18'$ по московскому. Продолжительность дня в средней полосе России составит около $17^{\text{h}}30'$. 1-го июля во время новолуния произойдёт частное солнечное затмение с фазой 0,1, которое не будет видно в России, так как полутень Луны будет проходить в акватории Индийского океана около Антарктиды. В конце месяца 31 июля (2 455 773-й юлианский день) Солнце взойдет в $5^{\text{h}}32'$, а зайдёт в $21^{\text{h}}38'$ по московскому времени. День продлится $16^{\text{h}} 6'$. Гражданские сумерки в средней полосе России длятся примерно по 40 минут каждые, сокращая время ночных наблюдений почти на $1^{\text{h}} 20'$. Астрономические сумерки, в конце которых только и появляются все звёзды, видимые невооружённым глазом, на широте Москвы и севернее длятся всю ночь. Севернее 66 -й параллели ещё стоит полярный день.

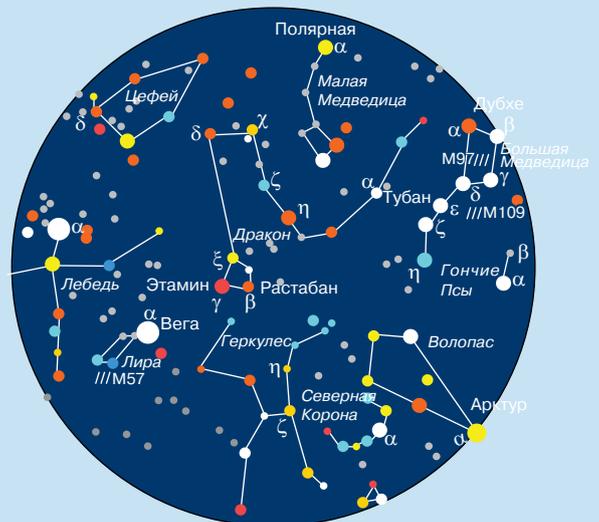
Выйдя на улицу после 22^{h} , вы над головой увидите много известных и ярких созвездий. В самом зените располагается астеризм Голова Дракона – неправильный четырёхугольник сравнительно слабых звёзд, самая яркая звезда Этамин (γ), чуть слабее Раstabан (β). Само созвездие, состоящее из звёзд около 3^{m} и слабее, известно между Малой и Большой Медведицами.

Ковш Большой Медведицы находится правее меридиана, две его крайние звезды указывают на Полярную звезду (α Малой Медведицы). В Большой Медведице

Звёздные карты и описания звёздного неба даются примерно на $22^{\circ} 30'$ 15 июля в Москве.



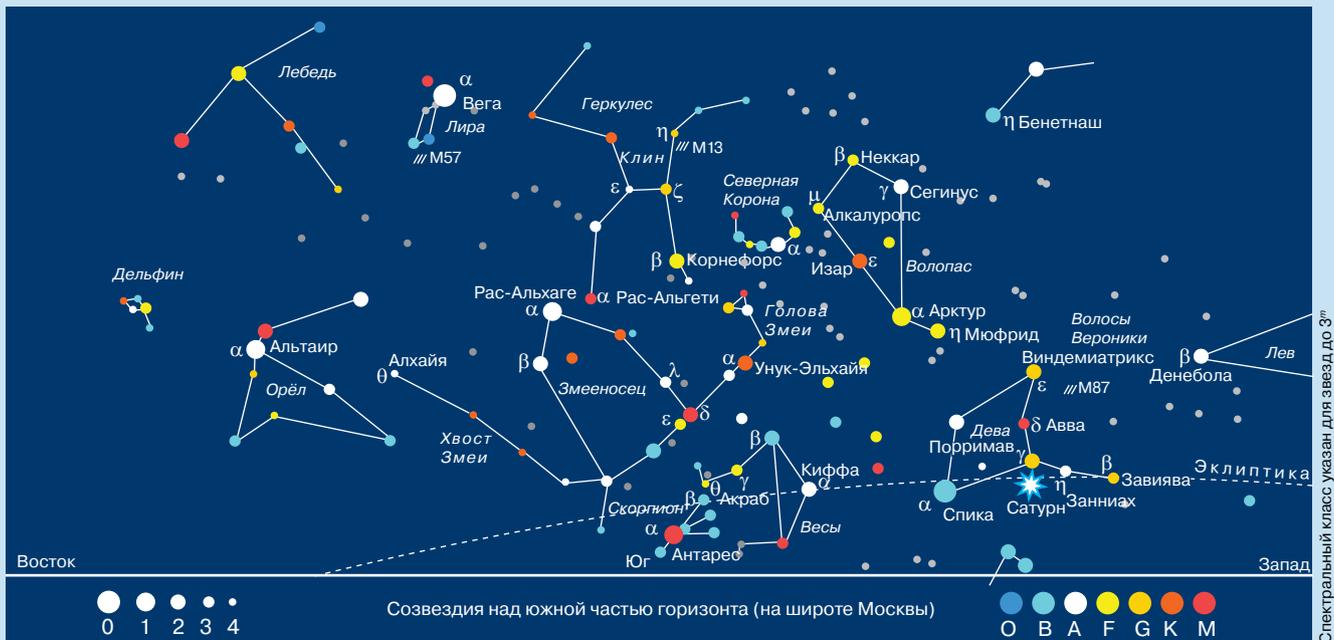
Созвездия Змееносца, Змеи, Щита из старинного атласа созвездий «Urania's Mirror» (1825) И. Аспина (1800–1845) (созвездия Бык Понятовского – он же Вол, Телец – сейчас нет)



Созвездия вблизи зенита

около звезды γ в школьный телескоп легко найти спиральную галактику с перемычкой M109 ($10,6^{\text{m}}$), а вблизи звезды β можно попытаться найти известную планетарную туманность M97 Сова ($14,6^{\text{m}}$). Под «хвостом» Большой Медведицы видна сравнительно яркая звезда Сердце Карла II, – ярчайшая в созвездии Гончих Псов. Хвост Большой Медведицы указывает на звезду Арктур (α Волопаса), чуть южнее расположено созвездие Северной Корона с яркой Геммой (α). Рядом в верхней кульминации созвездия Геркулеса.

Созвездия Дракона и Геркулеса находятся на небе рядом не случайно. Легенды говорят, что богиня Гера, выходя за-



муж за верховного бога Зевса и принимая подарки от всех богов, была восхищена золотыми яблоками, которые ей преподнесла богиня Земли Гея. Она попросила саженцы и посадила эти волшебные яблони в саду богов, находившемся во владениях Атланта. Его дочерям Гесперидам понравились яблоки, и они повадились воровать их. Рассерженная Гера поставила стражем яблок огромного змея – Дракона. Но на этого дракона нашлась, как говорится, управа. Его убил Геракл. Вот почему Зевс счёл труды героя достойными памяти и поместил в назидание потомкам его образ в виде созвездия рядом с образом страшного Дракона.

Если встать лицом к югу, то несколько западнее небесного меридиана заметим знакомое нам созвездие Змееносца, самая яркая звезда которого Рас Альхаге (α Змееносца) расположена рядом с Рас Альгетти (α Геркулеса).

В созвездии Геркулеса самое время найти знаменитое шаровое скопление звёзд М13 (6^m), расположенное между звёздами ζ и η в астеризме Туловище Геркулеса. Созвездие Змееносца обвивается протяжённым созвездием Змеи, в котором выделяют две части – Голову змеи, западнее Змееносца, и Хвост змеи, восточнее. Найти созвездие Змееносца помогут яркие звёзды Альтаир (α Орла) и Арктур (α Волопаса).

Греческий миф связывает Змееносца с именем великого Асклепия, бога врачевания, сына Аполлона и нимфы Коронида. Убив жену за измену, Аполлон передал младенца Асклепия на воспитание мудрому Хирону, знатоку медицины. Выросший Асклепий настолько усовершенствовал своё искусство врачевания, что пришёл к дерзкой мысли воскрешать мёртвых, за что разгневанный Зевс поразил его молнией и поместил на небо.

На рисунке из старинного звёздного атласа мы видим неизвестное ныне созвездие Быка (Тельца) Понятовского. Оно располагалось между Орлом и Геркулесом, состояло из пяти звёзд от 3,5^м до 5,7^м и походило на рассеянное скопление Гиады в созвездии Тельца. Поэтому его и назвали Быком Понятовского. Его поместил на небе директор Виленской Коро-

левской обсерватории аббат Почобут-Одьяницкий в 1777 г. в честь и во славу последнего польского короля Станислава Понятовского. Хотя священник и получил согласие Парижской академии наук и на присоединение нового созвездия, в конце XIX в. его убрали со всех карт. На месте этого созвездия сохранился астеризм Вол Понятовского. Попробуйте найти его.

Рядом, чуть ниже Хвоста Змеи рядом с созвездием Орла расположено ещё одно созвездие, связанное с героическим прошлым Польши – созвездие Щита, его иногда называют Щитом Яна Собесского. Это созвездие поместил на небе в 1690 г. известный астроном Ян Гевелий в честь польского короля Яна Собесского, под руководством которого объединённые войска Польши и других европейских государств разбили турок под Веной и остановили их экспансию на запад в XVII в. В отличие от Вола Понятовского, новое созвездие Щита сохранилось до наших дней.

Под Змееносцем находится созвездие Скорпиона, при хороших условиях можно увидеть красноватую яркую звезду Антарес (α Скорпиона), на юго-западе низко над горизонтом. На западе видно созвездие Девы с яркой Спикой (α). Низко над горизонтом на юго-востоке восходит Стрелец. Над созвездием Орла можно различить слабую цепочку звёзд созвездия Стрелы.

Если встать лицом на север, то в нижней кульминации увидим созвездия Возничего и Персея. На северо-востоке восходят Андромеда и Пегас, а Кассиопея и Цефей уже высоко над горизонтом. В созвездии Андромеды чуть выше звезды γ можно попытаться увидеть ближайшую к нам галактику М31 Туманность Андромеды. Свет от этой спиральной галактики идёт до нас около 2,5 млн лет. Её блеск +4,8^м, поэтому в хорошую ночь её можно попытаться отыскать невооружённым глазом. Интересно, как выглядит Туманность Андромеды с расстояния сотни миллионов и миллиарды световых лет. Ясно, что блеск её будет существенно меньше, а у границы ви-

Продолжение см. на с. 26

НОВОСТИ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: новости науки и техники, сосульки, снежинки, агрегатные превращения, глобальная сеть, магнитная жидкость

Все сосульки растут одинаково!

■ Сосульки, нарастающие зимой на крышах, попали под пристальное внимание западной науки: канадские исследователи разрабатывают математические модели, описывающие их рост. Впервые описанием роста ледяных сосулек занялся физик Казуто Уэно из Университета Квебека (Канада). Он показал, что «длина волны» – расстояние между соседними рёбрами волнистой поверхности сосульки – почти постоянна для всех сосулек и равна примерно 1 см. Нарост образуется, когда под действием силы тяжести тонкий слой слегка переохлаждённой воды стекает вниз. Когда слой воды замерзает, высвобождается определённое количество тепла. Эта тепловая энергия отводится в окружающее пространство тем эффективнее, чем выпуклее поверхность замерзающего слоя. Изначально лёд нарастает гладко, однако малейшие неустойчивости в потоке воды рождают волны, продолжающие возникать и застывать друг за другом. Длина этих волн зависит только от теплопроводности воды и льда, то есть не зависит ни от широты, на которой растёт сосулька, ни от других условий роста, поэтому все сосульки мира оказываются подобными.

Теоретическая модель, созданная Уэно, предсказала ещё три феномена, ранее не наблюдавшихся. Во-первых, «длина волны» должна увеличиваться с ростом угла между осью сосульки и вертикалью, а также с увеличением потока тающей воды. И, что неожиданно: при росте сосульки волны должны двигаться не сверху вниз, а снизу вверх, причём скорость этого движения должна составлять половину скорости роста самой сосульки. Лабораторные исследования полностью подтвердили эти предсказания. На левом снимке показана сосулька, свободно растущая под крышей. Справа показан рост двух сосулек на 6-мм стержне (при потоке

воды 200 мл/ч) за 5 ч и 10 ч: рёбра перемещаются в среднем со скоростью 4,2 мм/ч. Дальнейшее изучение ледяных сосулек может принести практические результаты, в частности понять, как набегающий поток воздуха влияет на процессы обледенения крыльев и турбин самолётов.

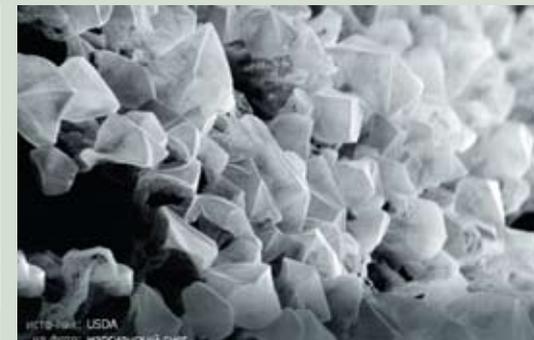
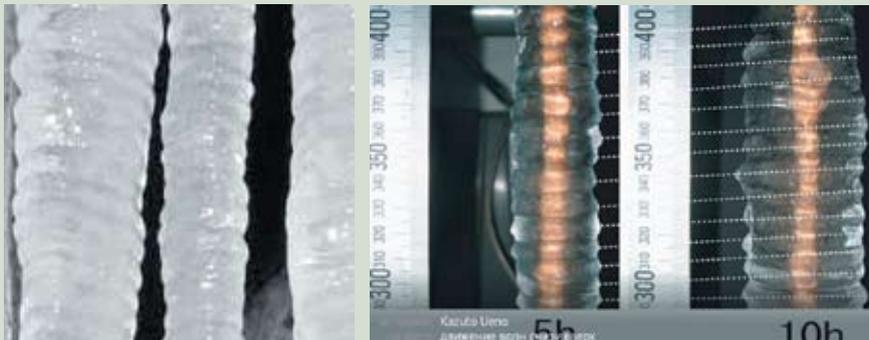
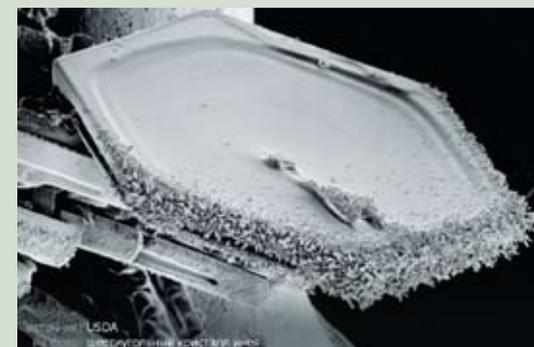
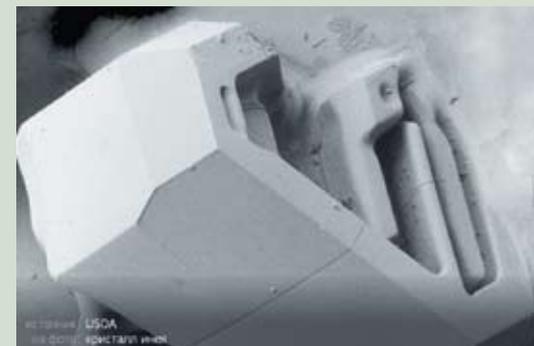
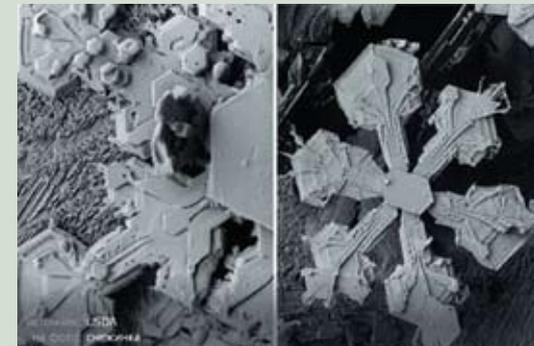
16.03.2011

<http://infox.ru/science/lab/2011/03/16/Sosulki.phtml>

Ледяной микромир

■ Учёные из Сельскохозяйственного исследовательского центра (Белтсвилл, США) собирают данные об образцах снега из разных штатов с помощью низкотемпературного сканирующего электронного микроскопа. Сначала крупинцы снега, града или инея помещаются в охлаждённый раствор метилцеллюлозы (её часто используют как основу для обойного клея). Затем подложки с крупинками помещают в сосуды Дьюара, где они охлаждаются жидким азотом до температуры $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$. При такой температуре снежинки не разрушаются и могут на самолётах транспортироваться для исследований. В лаборатории на снежинки напыляют платину, что делает их электропроводными, и помещают для исследования в электронный микроскоп Hitachi S-4100. Форма, размер и плотность снежинок тщательно анализируются специалистами-гидрологами для оценки погодных условий, в которых те образовались. В итоге на основе полученных данных формируется политика министерства в области водных ресурсов и по предотвращению засух.

При определённых условиях образующиеся снежинки сталкиваются с переохлаждёнными каплями воды. Такие капли диаметром до 10 мкм могут оставаться жидкими при температуре до $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Столкновения приводят к тому, что капля воды замерзает на поверхности кристалла. Кристаллы с замёрзшими на поверхности каплями воды превращаются в иней. Крупинцы инея





могут представлять собой пластинки, дендриты, иголки или целые колонны. Если процесс налипания новых капель продолжается, и первую снежинку уже нельзя идентифицировать, образуется град.

Земля и Марс – единственные планеты в Солнечной системе, имеющие полярные шапки, которые меняются в зависимости от климатических условий. На Земле полярные шапки состоят только из водяного снега и льда, на Марсе – из замёрзшей воды и углекислого газа. Учёные из Белтсвилла сфотографировали углекислотные льдинки и попытались представить, как выглядит марсианский снег. Оказалось, что кристаллы углекислого газа имеют форму многогранников, чаще всего – октаэдров.

01.01.2011

http://infox.ru/science/lab/2010/12/28/Mir_snyezhinok__ldin.phtml

Людей встроит в беспроводную глобальную сеть

■ Специалисты Института электроники, связи и информационных технологий Королевского университета в Белфасте (Великобритания), разрабатывающие высокоскоростные беспроводные сети будущего поколения, пришли к выводу: тело человека может стать основой будущих коммуникационных сетей за счёт множества носимых датчиков, поскольку идеально подходит на роль приёмно-передающей станции. Такие сети «от тела к телу» могут значительно снизить затраты как на строительство множества дорогостоящих базовых станций, так и на услуги здравоохранения. Раньше люди от-



правляли данные по проводам, затем научились обмениваться данными по воздуху, а теперь и человеческое тело станет средой передачи данных. Такой оптимистичный прогноз был сделан после интересного эксперимента, проведённого учёными из Корейского университета (г. Сеул). Весной прошлого года группа исследователей передавала данные со скоростью 10 Мб/с через руку человека между двумя электродами, имплантированными в кожу на расстоянии 30 см. Добровольцы носили металлические электроды, покрытые гибким полимером, на плече или за ухом в течение недели и удостоверились, что они безопасны для организма. Выяснилось также, что никаких потёртостей устройство не вызывает, поскольку его толщина составляет всего 300 мкм – как три человеческих волоса, да и весит оно примерно столько же. Какие же данные удалось передать по кожной беспроводной сети? Это была информация о пульсе человеческого сердца. Однако корейские биологи считают, что спектр передаваемых данных может быть куда шире. Со временем, отмечают они, таким образом можно будет передавать ежесекундный отчёт о состоянии всех органов человека. Это особенно важно для пациентов, страдающих заболеваниями сердца, почек, печени и поджелудочной железы, ведь при нарушении функционирования этих органов необходим постоянный мониторинг их состояния, а традиционными способами его проводить достаточно сложно.

«Новые версии могли бы даже вживляться под кожу для более долгосрочного и глубокого мониторинга различных показателей здоровья организма, таких как электрокардиография (кардиограмма) или электроэнцефалография (ЭЭГ). В будущем каждый врач сможет следить за состоянием здоровья своего пациента, находясь от него на значительном расстоянии. И в этом ему поможет «телесная» беспроводная сеть.

Но как же передать информацию от тела человека на дисплей, находящийся в кабинете врача? Ведь здесь низкочастотные электромагнитные волны будут весьма неэффективны. Однако можно совместить две технологии беспроводных сетей: на коже



<http://videia.ru/krasota/magnitnoe-pole-kak-proizvedenie-iskusstva-5-foto.html>

человека поместить приёмник, собирающий по коже информацию от всех «телесных» датчиков, и связать этот приёмник с микропередатчиком, работающим на традиционных СВЧ-радиоволнах. Он-то и будет осуществлять связь между больным и врачом. По тому же принципу возможно «подключение» двух людей друг к другу. Не исключено, что подобное будет актуально для родителей, которые беспокоятся о здоровье своего ребёнка, находясь в это время далеко от него. Правда не совсем понятно, захочет ли этого сам ребёнок...

15.11.2010

http://evolutiontechnical.com/read/tehnologii/lyudi_vstroeni_v_besprovodnie_seti/

Вода течёт вверх!

■ Оказывается, так может случиться, если в воду добавить коллоидный раствор на основе керосина с микроскопически малыми магнитными частичками. Слой олеиновой кислоты обволакивает каждую частичку и, удерживая их в жидкости, и делает раствор однородным. Под воздействием магнитного поля налитый в тарелку жидкий раствор поднимается вверх подобно пламени костра.

Если в тарелку погрузить проводник и пропустить по нему электрический ток, жидкость начинает течь вверх. Это не забавный фокус. Такой эффект можно использовать для компенсации гравитационной и центробежной сил и давления жидкостей в различной аппаратуре. А возможно даже с его помощью преобразовывать тепловую энергию в электрическую. Создать устойчивые «магнитные» чернила, которыми будет писать не обычное перо, а электромагнитное устройство.

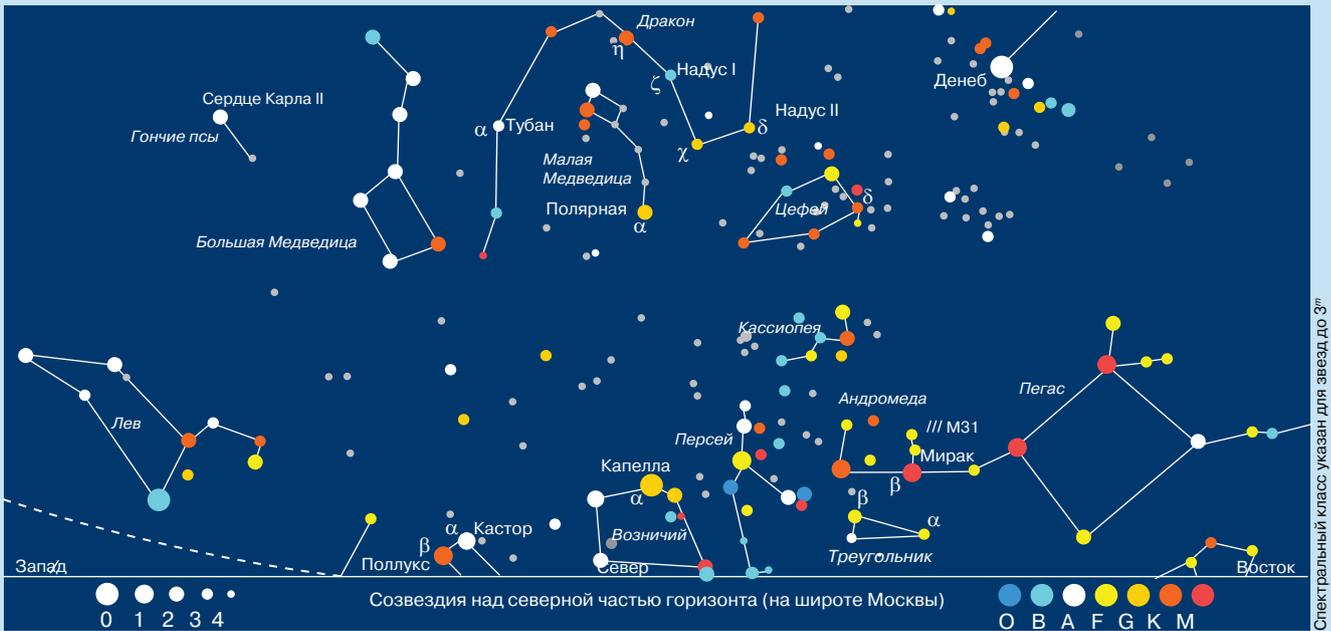
13.07.2010

http://evolutiontechnical.com/read/tehnologii/mozhet_li_zhidkost_tech_vverh/

Л.В. ПИГАЛИЦЫН,
МОУ СОШ № 2, г. Дзержинск,
Нижегородская обл.
levp@rambler.ru, www.levpi.narod.ru



Расширенный блок новостей см. на диске к № 12/2011.



Спектральный класс указан для звезд до 3^м

Продолжение. Начало см. на с. 23

димой вселенной (на расстоянии свыше 10 млрд св. лет) она наверное не будет видна даже в самый мощный телескоп.

Но учёные нашли способ исследовать далёкие галактики, используя эффект гравитационной линзы, предсказанный А. Эйнштейном. Если свет очень далёкой галактики проходит вблизи близкой к нам массивной галактики, то гравитационное поле последней так искривляет световые лучи, что при определённых условиях действует как фокусирующая линза, и яркость далёкой галактики существенно возрастает. Часто такую фокусировку называют *гравитационным линзированием*, см. схему. Расчёты показывают, что благодаря этому эффекту почти 20% далёких галактик должны быть хорошо видны рядом с галактиками-линзами. Слева – очень далёкие галактики (с большим красным смещением), посередине – сравнительно близкие, чьи гравитационные поля линзируют свет далёких галактик, справа – изображения всех галактик в телескопе Хаббла: видны только те далёкие галактики, свет которых испытал линзирование (фокусировку).

На с. 27 дана астрофотография, участка неба диаметром около 3' в южном созвездии Печи, полученная с экспозицией свыше 15 суток. Все объекты являются галактиками. Зелёным обведены изображения галактик с красным смещением $Z = 8$, красным – кандидаты в галактики, до которых ещё точно не подтверждены расстояния (смещению $Z = 8$ соответствует расстояние около

12, 7 млрд св. лет). Яркие галактики – сравнительно близки к нам, на расстояниях $Z \cong 1$, свет от них идёт до нас около 8 млрд лет [3].

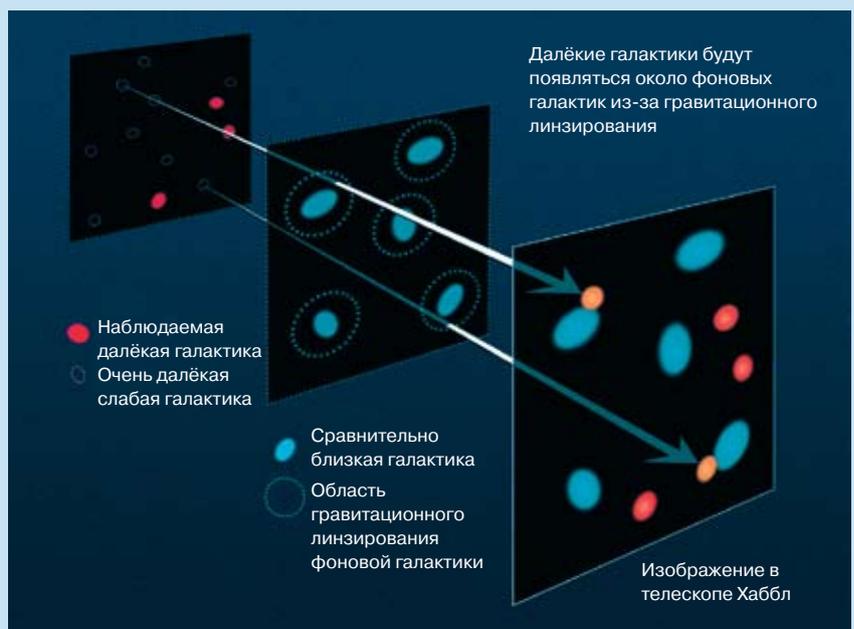
ПЛАНЕТЫ

Меркурий движется по созвездиям Рака и Льва. Наблюдать его нельзя.

Венера движется по созвездию Близнецов, и также недоступна для наблюдений.

Марс (+1,4^м) движется по созвездию Тельца, появляется на небе на 1–1,5 ч перед рассветом только во второй половине месяца.

Юпитер (–2,4^м) движется по созвездию Овна и хорошо виден после полуночи. В школьный телескоп попытайтесь проследить за движением четырёх Галилеевых



Влияние гравитационного линзирования на видимую яркость очень далёких галактик

<http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/2011/04/image>



Кандидаты (кружочки) в очень далёкие галактик, свет которых усилился за счёт гравитационного линзирования (снимки космического телескопа Хаббл)

спутников, рассмотреть зонную структуру поверхности планеты и по большому красному пятну оценить период её вращения вокруг оси.

Сатурн (+1^m) движется по созвездию Девы и хорошо виден низко над горизонтом в течение часа после захода Солнца.

Уран (+5,8^m) движется по созвездию Рыб, после стояния 10 июля меняет прямое движение на попятное, виден всю ночь, но найти его можно в небольшой телескоп или бинокль при наличии подробной карты окрестностей планеты [2].

Нептун (+7,8^m) движется попятно по созвездию Водолея, его можно попытаться найти с помощью бинокля, имея подробную карту его окрестностей [2].

МЕТЕОРНЫЕ ПОТОКИ

Каприкорниды – активны в июле и августе, максимум 15 июля (до 9 мет./ч).

δ-Аквириды – активны с 23 июля по 22 августа, максимум 28 июля (до 4 мет./ч). Это один из богатейших потоков южного неба, он был замечен в Китае уже в XI в.

Кассиопейды – активны с 17 июля по 15 августа, максимум 28 июля (до 18 мет./ч). Этот поток подобен Персеидам и связан с ними.

Южные Писциды – активны с 18 июля по 12 августа, максимум 2 августа (до 18 мет./ч). Хотя радиант находится в южном полушарии, это хорошо заметный поток медленных ярких метеоров.

Литература

1. Чаругин В.М. *Астрономические вечера.* Сб. Я иду на урок астрономии: Звёздное небо: 11 класс: Книга для учителя. М.: Первое сентября, 2001.

2. Шевченко М.Ю., Угольников О.С. *Школьный астрономический календарь на 2010/2011 уч. год.* Вып. 61: учеб. Пособие для учащихся 7–11 кл. М.: Дрофа, 2010.

3. Дагаев М.М., Чаругин В.М. *Книга для чтения по астрономии. Астрофизика: учеб. пособие для учащихся 8–10 кл. М.: Просвещение, 1988.*

Фазы Луны	Дата	1	5	8	12	15	19	23	28	30
	Фаза	Новолуние								
		Новолуние		Первая четверть		Полнолуние		Последняя четверть		Новолуние

Федеральный перечень учебников, рекомендованных (или допущенных) МОиН РФ к использованию в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях в 2011/2012 уч. г.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: федеральный перечень учебников, рекомендованные учебники, допущенные учебники

РЕКОМЕНДОВАННЫЕ УЧЕБНИКИ ФИЗИКИ (ПРИНАДЛЕЖАЩИЕ К ЗАВЕРШЁННОЙ ПРЕДМЕТНОЙ ЛИНИИ)

Основное общее образование

- 870–872. Белага В.В., Ломаченков И.А., Панебратцев Ю.А. 7 кл., 8 кл., 9 кл. Просвещение. 873–875. Генденштейн Л.Э., Кайдалов А.Б., Кожевников В.Б. //Под ред. Орлова В.А., Ройзена И.И. 7 кл., 8 кл., 9 кл. Мнемозина.
876. Грачёв А.В., Погожев В.А., Селивёрстов А.В. 7 кл. ВЕНТАНА-ГРАФ.
877. Грачёв А.В., Погожев В.А., Вишнякова Е.А. 8 кл. ВЕНТАНА-ГРАФ.
878. Грачёв А.В., Погожев В.А., Боков П.Ю. 9 кл. ВЕНТАНА-ГРАФ.
- 879–881. Громов С.В., Родина Н.А. 7 кл., 8 кл., 9 кл. Просвещение.
- 882–884. Гуревич А.Е. 7 кл., 8 кл., 9 кл. Дрофа.
885. Минькова Р.Д., Иванов А.И. 7 кл. Астрель.
- 886, 887. Иванов А.И., Минькова Р.Д. 8 кл, 9 кл. Астрель.
- 888–890. Изергин Э.Т. 7 кл., 8 кл., 9 кл. Русское слово.
- 891–894. Кабардин О.Ф. 7 кл., 8 кл., 9 кл. Просвещение.
- 894, 885. Пёрышкин А.В. 7 кл., 8 кл. Дрофа.
896. Пёрышкин А.В., Гутник Е.М. 9 кл. Дрофа.
897. Пинский А.А., Разумовский В.Г., Дик Ю.И. и др. / Под ред. Пинского А.А., Разумовского В.Г. 7 кл. Просвещение.
898. Пинский А.А., Разумовский В.Г., Гребенёв И.В. и др. / Под ред. Пинского А.А., Разумовского В.Г. 8 кл. Просвещение.
899. Пинский А.А., Разумовский В.Г., Бугаев А.И. и др. / Под ред. Пинского А.А., Разумовского В.Г. 9 кл. Просвещение.
900. Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е. 7 кл. Дрофа.
901. Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е. 8 кл. Дрофа.
902. Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е., Чаругин В.М. 9 кл. Дрофа.
903. Разумовский В.Г., Орлов В.А., Дик Ю.И. и др. 7 кл. ВЛАДОС.
904. Разумовский В.Г., Орлов В.А., Дик Ю.И. и др. 8 кл. ВЛАДОС.
905. Разумовский В.Г., Орлов В.А., Никифоров Г.Г. и др. 9 кл. ВЛАДОС.
- 906–908. Степанова Г.Н. 7 кл., 8 кл., 9 кл. Русское слово.
- 909–911. Фадеева А.А., Засов А.В., Киселёв Д.Ф. 7 кл., 8 кл., 9 кл. Просвещение.
- 912–914. Хижнякова Л.С., Синявина А.А. 7 кл., 8 кл., 9 кл. ВЕНТАНА-ГРАФ.
915. Шахмаев Н.М., Бунчук А.В., Дик Ю.И. 7 кл. Мнемозина.
916. Шахмаев Н.М., Бунчук А.В. 8 кл. Мнемозина.
917. Шахмаев Н.М., Бунчук А.В. 9 кл. Мнемозина.

Среднее (полное) общее образование

1255. Балашов М.М., Гомонова А.И., Долицкий А.Б. и др. Механика. (Профильный уровень.) / Под ред. Мякишева Г.Я. 10 кл. Дрофа.
1256. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Молекулярная физика. Термодинамика. (Профильный уровень.) 10 кл. Дрофа.
1257. Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Слободсков Б.А. Электродинамика. (Профильный уровень.) 10–11 кл. Дрофа.
1258. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Колебания и волны. (Профильный уровень.) 11 кл. Дрофа.
1259. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Оптика. Квантовая физика. (Профильный уровень.) 11 кл. Дрофа.
- 1260, 1261. Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И. (Базовый уровень.) 10 кл., 11 кл. Илекса.
- 1262, 1263. Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И. (Базовый уровень.) 10 кл., 11 кл. Мнемозина.
- 1264, 1265. Гладышева Н.К., Нурминский И.И. (Базовый уровень.) 10 кл., 11 кл. Просвещение.
1266. Кабардин О.Ф., Орлов В.А., Эвенчик Э.Е. и др. (Профильный уровень.) / Под ред. Пинского А.А., Кабардина О.Ф. 10 кл. Просвещение.
1267. Глазунов А.Т., Кабардин О.Ф., Малинин А.Н. и др. (Профильный уровень.) 11 кл. / Под ред. Пинского А.А., Кабардина О.Ф. Просвещение.
1268. Громов С.В., Шаронова Н.В. (Базовый и профильный уровни.) 10 кл. Просвещение.
1269. Громов С.В., Шаронова Н.В., Левитан Е.П. (Базовый и профильный уровни.) 11 кл. Просвещение.
- 1270, 1271. Касьянов В.А. (Профильный уровень.) 10 кл., 11 кл. Дрофа.
1272. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. (Базовый и профильный уровни.) 10 кл. Просвещение.

Учебники «Физика». Приказ Министерства образования и науки А.Фурсенко от 10 февраля 2011 г., регистрационный № 19776 в Минюсте. Печатается по сайту МОиН <http://mon.gov.ru/dok/akt/8267/> – Ред.

1273. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. (Базовый и профильный уровни.) 11 кл. Просвещение.
1274. Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е., Исаев Д.А. (Базовый уровень.) 10 кл. Дрофа.
- 1275, 1276. Разумовский В.Г., Орлов В.А., Майер В.В. и др. / Под ред. Разумовского В.Г., Орлова В.А. (Базовый и профильный уровни.) 10 кл., 11 кл. ВЛАДОС.
1277. Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е., Исаев Д.А. и др. (Базовый уровень.) 11 кл. Дрофа.
- 1278, 1279. Степанова Г.Н. (Профильный уровень.) 10 кл., 11 кл. Русское слово.
- 1280, 1281. Тихомирова С.А., Яворский Б.М. (Базовый уровень.) 10 кл., 11 кл. Мнемозина.
- 1282, 1283. Тихомирова С.А., Яворский Б.М. (Базовый и профильный уровни.) 10 кл., 11 кл. Мнемозина.
- 1284, 1285. Чижов Г.А., Ханнанов Н.К. (Профильный уровень.) 10 кл., 11 кл. Дрофа.
- 1286, 1287. (Базовый уровень.) / Под ред. Богданова К.Ю. 10 кл., 11 кл. Просвещение.

ДОПУЩЕННЫЕ учебники физики (содержание которых соответствует федеральному компоненту ГОС общего образования)

Основное общее образование

374. Андрияшечкин С.М. 7 кл. Полиграфия.
375. Андрияшечкин С.М. 8 кл. СИБАДИ.
- 376, 377. Кривченко И.В. 7 кл., 8 кл. БИНОМ. Лаборатория знаний.

Среднее (полное) общее образование

404. Грачёв А.В., Погожев В.А., Салецкий А.М. и др. (Базовый и профильный уровни.) 10 кл. ВЕНТАНА-ГРАФ.
405. Кикоин А.К., Кикоин И.К., Шамаш С.Я. и др. / Под ред. Орлова В.А. (Профильный уровень.) 10 кл. Просвещение.

Работа над ошибками

В номере 3/2011, с. 14–15, ошибочно указана в качестве автора статьи «Работа и мощность тока» Е.Б. Сазанова (г. Воткинск). Как нам написала Елена Борисовна, она не имеет отношения к этой статье. Просим автора откликнуться, а ко всем читателям обращаемся с убедительной просьбой ставить свою фамилию на первой странице присылаемой работы вместе с названием образовательного учреждения. Приносим извинения за ошибку. Редакция.

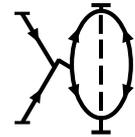
Интеллектуальный марафон-2010



КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: интеллектуальный марафон, международная олимпиада, клуб «Глюон»

Окончание. См. № 9/2011

XIX международная олимпиада ИС «Gluon»



В.В. АЛЬМИНДЕРОВ,
А.В. КРАВЦОВ,
В.Г. КРЫШТОП,
О.Б. КАРПОВ,
МИК «Глюон», г. Москва

Физика*: устный тур

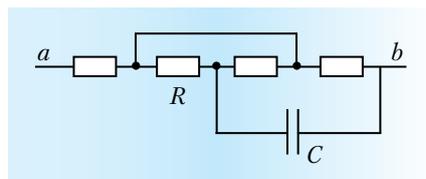
Задача 1. Груз массой 1 кг, подвешенный на нити длиной 1 м, двигаясь равномерно, описывает в горизонтальной плоскости окружность. В процессе движения груза нить образует с вертикалью угол 30°. Найдите момент силы натяжения нити относительно точки подвеса.

Решение. Линия действия силы натяжения проходит через точку подвеса, следовательно, плечо силы равно нулю, соответственно и момент силы натяжения относительно точки подвеса равен 0.

Задача 2. На рисунке приведена электрическая схема из четырёх одинаковых резисторов и одного конденсатора. Найдите сопротивление цепи постоянному току между точками *a* и *b*.

Решение.

Ток протекает только через первый и последний резисторы, которые соединены по-



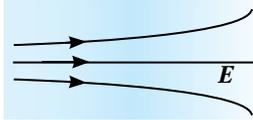
следовательно (два средних закорочены, поэтому ток через них не течёт), то есть $R_{\text{общ}} = 2R$.

Задача 3. Какая часть количества теплоты (в %), получаемого при изобарном нагревании идеального одноатомного газа, расходуется на изменение внутренней энергии этого газа?

Ответ: $\frac{\Delta U}{Q} \cdot 100\% = \frac{3}{5} \cdot 100\% = 60\%$.

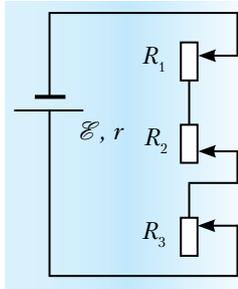
*Поскольку идеи многих задач заимствованы из задач ЕГЭ и сборников олимпиадных задач, а ссылки отсутствуют, мы приводим только условия задач и ответы, подробные решения даны на диске к № 12/2011. – Ред.

Задача 4. На рисунке приведена картина силовых линий напряжённости электрического поля. Как ведёт себя металлический шарик, помещённый в это поле?



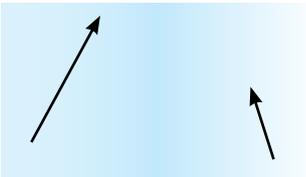
Ответ. Шарик будет втягиваться в область более сильного поля.

Задача 5. В цепи постоянного тока, показанной на рисунке, необходимо изменить сопротивление реостата R_2 с таким расчётом, чтобы мощность, выделяющаяся на нём, увеличилась вдвое. Мощность на реостате R_3 должна остаться при этом неизменной. Как этого добиться, изменив сопротивление реостатов R_1 и R_2 ? Начальные значения сопротивлений $R_1 = 9$ Ом, $R_2 = 6$ Ом и $R_3 = 6$ Ом.



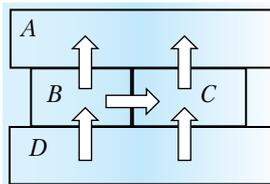
Ответ. $R_1 = 3$ Ом, $R_2 = 12$ Ом.

Задача 6. В архивах Виллеброрда Снеллиуса (Снелла) нашли рисунок: предмет и его изображение в тонкой линзе. Помогите определить, какая это линза и где находятся её фокусы.



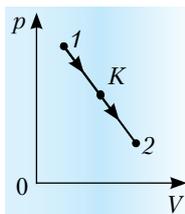
Ответ. Линза рассеивающая, если предмет слева, а изображение справа. Построение см. на диске к № 12/2011.

Задача 7. Четыре металлических нагретых бруска положили вплотную друг к другу, как показано на рисунке. Между ними начался теплообмен. Стрелки указывают направление теплопередачи. В некоторый момент времени датчики показали температуры брусков 420 °С, 280 °С, 210 °С, 140 °С. Укажите, какую температуру имел каждый брусок.



Ответ. $t_A = 140$ °С, $t_B = 280$ °С, $t_C = 210$ °С, $t_D = 420$ °С.

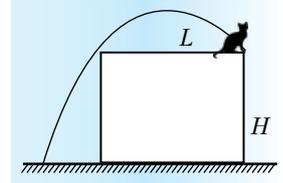
Задача 8. На рисунке приведён график изменения состояния идеального газа в координатах p , V . Как изменялась температура в этом процессе?



Ответ. На участке 1-K будет повышаться, а на участке K-2 – по-

нижаться, где K – точка, в которой прямой 1-2 касается изотерма.

Задача 9. Кот Леопольд сидел у края плоской крыши сарая высотой 2 м и шириной $2,4$ м. Озорной мышонок подкрался с другой стороны сарая и выстрелил в Леопольда из рогатки. Какой должна быть минимальная начальная скорость камня, чтобы мышонок смог попасть в кота?



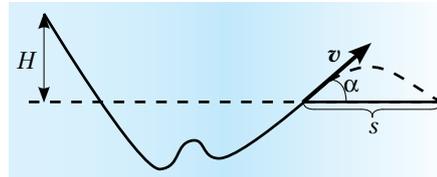
Ответ. $v_{0\min} = 8$ м/с.

Задача 10. В свободно падающее деревянное тело попадает пуля и застревает в нём. В момент попадания пули в дерево вектор её скорости был горизонтален. Изменится ли в результате попадания пули полное время падения тела?

Ответ. Время падения увеличится.

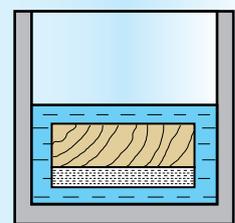
Письменный тур

Задача 1. При выполнении упражнения «Летающий скейтбордист» спортсмен массой $m = 75$ кг начал движение из состояния покоя с высоты $H = 22$ м (см. рисунок). При переходе трассы к горизонтальному участку спортсмен выпрыгнул так, что его скорость оказалась направлена под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Пролетев по воздуху, спортсмен приземлился на горизонтальном столе на расстоянии $s = 10$ м от точки вылета. Чему равна работа сил трения при движении скейтбордиста по поверхности?



Ответ. $A_{\text{тр}} = -1270$ Дж.

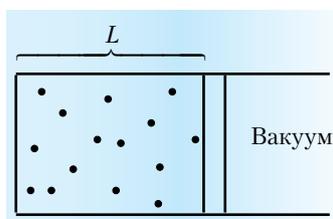
Задача 2. В цилиндрический сосуд, площадь дна которого $S = 250$ см², залили $1,1$ л воды и поместили деревянный брусок (плотность дерева $\rho_d = 0,6$ г/см³), ко дну которого была приклеена пластинка из кристаллической соли NaCl. Объём пластинки $V_c = 140$ см³, плотность $\rho_c = 2,2$ г/см³. Вначале брусок с пластинкой полностью был погружён в воду и плавал в ней (см. рисунок). Со временем вся соль растворилась. Полученный раствор тщательно перемешали, не вынимая бруска. Определите, как изменился уровень жидкости в цилиндре после растворения солевой пластинки. Найдите объём бруска.



Примечание. Несмотря на ничтожную сжимаемость воды, растворившиеся молекулы соли заполняют межмолекулярные пустоты, что не приводит к сколько-нибудь заметному изменению объёма.

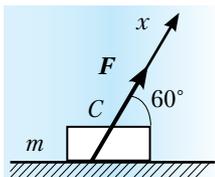
Ответ. $V_0 = 420 \text{ см}^3$, уровень жидкости понизится на 1,45 см.

Задача 3. В горизонтальном цилиндрическом сосуде, закрытом поршнем, находится идеальный одноатомный газ. Первоначальное давление газа $p_1 = 7,5 \cdot 10^4 \text{ Па}$. Расстояние от дна сосуда до поршня $L = 40 \text{ см}$. Площадь поперечного сечения поршня $S = 60 \text{ см}^2$. В результате медленного нагревания газа поршень сдвинулся на расстояние $x = 10 \text{ см}$. При движении на поршень со стороны стенок действует сила трения $F_{\text{тр}} = 600 \text{ Н}$. Какое количество теплоты подвели к газу в этом процессе? Сосуд находится в вакууме.

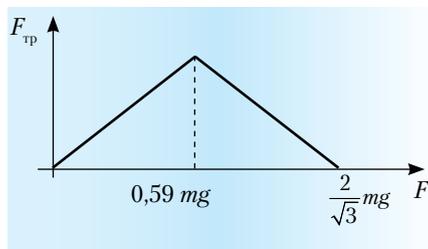


Ответ. $Q = 240 \text{ Дж}$.

Задача 4. На горизонтальной поверхности находится груз массой m (см. рисунок). На груз в точке C действует переменная по величине сила F , направленная вдоль оси X . Постройте график зависимости величины силы трения от величины силы F . Ось X составляет угол 60° с горизонтальной поверхностью. Коэффициент трения скольжения между бруском и поверхностью $\mu = 0,6$.



Ответ.



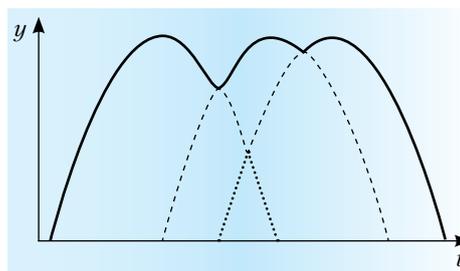
Задача 5. В ряде методов химического синтеза (и не только) требуется воду или водные растворы превратить в аэрозоль – взвесь мельчайших капель в газовой среде. Рассмотрите следующий способ получения «нанокapель» воды: из вертикального сопла вылетает параллельная струя воды со скоростью v и, ударяясь о твёрдую поверхность нор-

мально к ней, разбивается на мелкие капли различного диаметра. Оцените скорость струи воды v , необходимую для получения капель размером порядка 100 нм. (Поверхностное натяжение воды = 0,07 Н/м.)

Ответ. $v_0 = \sqrt{\frac{6\sigma}{\rho R}} = 92 \text{ м/с}$.

Задача 6. Через отверстие в горизонтальной плите вертикально вверх вылетает шарик со скоростью v_0 . В тот момент, когда первый шарик достигает максимальной высоты, из отверстия вылетает второй точно такой же шарик, а в момент столкновения первого шарика со вторым из отверстия вылетает третий такой же шарик. Начальные скорости всех шариков одинаковы, соударения между шариками абсолютно упругие. Определите время, в течение которого первый шарик находился над плитой. Посчитайте это время, если $v_0 = 14 \text{ м/с}$.

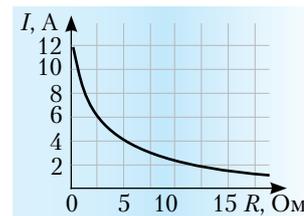
Ответ. Зависимости $y(t)$ для всех трёх шариков представлены на одном графике:



Если время поднятия на максимальную высоту

обозначить $\tau = \frac{v_0}{g}$, то общее время полёта $t = \frac{7}{2}\tau$.

Задача 7. Электрическая цепь состоит из источника электрической энергии* и внешнего резистора. На рисунке показан график зависимости силы тока в цепи от сопротивления резистора. Определите ЭДС источника электрической энергии.



Ответ. $\mathcal{E} = 30 \text{ В}$.

*В «школьной» физике принято употреблять название «источник электрического тока с ЭДС \mathcal{E} и внутренним сопротивлением r ». Это название противоречит принятым в электротехнике терминам «источник ЭДС» и «источник тока», обозначающим источник электрической энергии с нулевым и с бесконечным внутренним сопротивлением соответственно. Термин «источник электрической энергии» является наиболее общим, точным и не вызывающим при дальнейшем изучении физики и технических наук необходимости переучивания.

Нужна ли учителю физики научная фантастика?

Диалог

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: научная фантастика, педагогические приёмы

Any sufficiently advanced technology is indistinguishable from magic*.

Arthur C. Clarke

Действующие лица:

Николай Александрович Макаровский, доцент Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина, к. ф-м. н., председатель Харьковско-го клуба любителей научной фантастики, председатель оргкомитета Международного фестиваля научной фантастики и популяризации науки «Звёздный мост» (см. также сайт Харьковского клуба любителей фантастики <http://www.star-bridge.org/?section=about&subsection=makarovsky>).

Лев Элевич Генденштейн, к. ф-м. н., автор учебников по физике, научный сотрудник ИСМО РАО, член редакционного совета журнала «Физика-Первое сентября».

Л.Г. Николай Александрович, я очень удивился, встретив Вас в средней школе! Много лет знаю Вас как университетского преподавателя и председателя городского клуба любителей научной фантастики, а чем Вы занимаетесь со школьниками?

Н.М. Научная фантастика оказалась прекрасным средством приобщения ребят к физике и вообще к науке. Не только на кружках, но и на обычных уроках. Правда, тогда уроки становятся не совсем обычными...

Л.Г. Расскажите, пожалуйста, об этом подробнее – ведь приобщение школьников к науке сегодня стало актуальным как никогда!

Н.М. В качестве примера расскажу об уроках с привлечением научно-фантастических произведений. В школьный курс физики включены теперь элементы астрономии и астрофизики, а Вселенную можно рассматривать как гигантскую экспериментальную лабораторию, в которой природа проводит весьма масштабный «демонстрационный» физический эксперимент. Заинтересовать учеников строением Солнечной системы и даже Галактики мне помог очень маленький научно-фантастический рассказ известного российского писателя Юрия Никитина «Мой адрес»: *в нём нет ничего, кроме адреса писателя!* Но адрес автора начинается с названия нашей Галактики, указания ветви спирали Галактики, созвездия, класса нашей звезды – Солнца и так далее. И только

*Любая достаточно развитая технология неотличима от магии (Артур Кларк).

в самом конце указан почтовый адрес с примечанием: «Звонок не работает, стучать ногами!» Чтобы заинтересовать учеников, я предложил им представить себе, что каждого из них похитил автоматический инопланетный корабль и доставил в другую Галактику, но по дороге из-за сбоя программы был начисто забыт «космический» адрес. Я предложил ученикам самостоятельно найти в учебниках, в Интернете, где угодно, свой космический адрес с настолько подробным описанием, чтобы по этому адресу можно было найти человека в безбрежном космическом пространстве. При неточном указании адреса неудачника ожидало бы бессрочное заключение в клетке инопланетного зоопарка *для низкоразвитых форм жизни*, потому что инопланетяне считали необходимым признаком интеллекта знание своего собственного космического адреса. И, действительно, разве может по-настоящему разумное существо не знать, где оно живёт? Эффект превзошёл все ожидания: некоторые принесенные ребятами на следующий урок адреса занимали несколько страниц компьютерного текста с привлечением материалов из авторитетных источников. Но это было только начало, потому что каждый должен был на уроке сам рассказать свой адрес так, чтобы в достоверность его поверили все остальные. Материала оказалось так много, что обсуждение адресов заняло ещё один урок. Но потери учебного времени не было: ученики легко и с интересом усвоили массу достаточно сложного материала.

Л.Г. Это захватывающе интересно! А Вы можете привести еще примеры?

Н.М. Да сколько угодно! При изучении физики ученики не понимают, что действие её законов определяет облик окружающего нас мира. Возьмём закон всемирного тяготения. Ученики обычно рассуждают так: знаем мы этот закон или не знаем, все равно везде и всегда он работает, и поэтому мир вокруг нас другим быть просто не может. То есть в реальной жизни действие этого закона никто не учитывает. Так может его и учить не надо? В этой ситуации мне весьма пригодился роман известного американского писателя-фантаста Хола Клемента «Экспедиция “Тяготение”». В этом романе героями являются не только земляне, но и разумные жители удивительной планеты Месклин, расположенной на расстоянии многих световых лет от Земли. Планета Месклин намного массивнее и больше любой планеты Солнечной системы: сила тяжести на её полюсах в 700 раз превосходит земную. Одна-

ко планета совершает один оборот вокруг оси всего за 18 минут, и поэтому на экваторе «эффективная» сила тяжести* всего в три раза больше силы тяжести вблизи поверхности Земли. Это позволяет сопоставить действие одних и тех же законов природы на Земле и планете Месклин, то есть в *обычных* и *необычных* условиях. Такое сопоставление хорошо иллюстрирует, что изменение условий при неизменных физических законах кардинально меняет облик окружающего мира. Например, жители Месклина строят города, воюют и даже плавают по океанам под парусами, умело используя действие физических законов в мире, где сила тяжести меняется в зависимости от «географической» широты в сотни раз. Понимание законов окружающего мира позволяет землянам наладить добрые отношения с местными жителями, без помощи которых оказывается невозможным выполнить основную задачу экспедиции. Интересно, что Хол Клемент окончил знаменитый Гарвардский университет сразу с тремя дипломами – астронома, химика и *педагога* и впоследствии защитил две докторские диссертации – *по педагогике* и по химии. Поэтому не удивительно что, работая преподавателем в университете, автор успешно использовал материалы своих научно-фантастических произведений на своих лекциях.

Представляя богатые возможности использования этого романа на уроках физики, я предложил ученикам помочь местным жителям**. Конечно, у нас были суперзвездолёт, суперкомпьютер... и запас времени до звонка с урока. Первое, о чём попросили местные жители – предложить простейший в изготовлении прибор, который помог бы морякам определять направление в открытом море. При этом обычный компас исключался из-за постоянных мощных магнитных бурь, а положение местного солнца днём или звёзд ночью практически нельзя было отследить из-за постоянной плотной облачности. Чего только ни предлагали ученики – даже спутниковый навигатор, однако условия на планете исключали надёжную радиосвязь с кораблём или спутником. В ходе бурного обсуждения задачи я незаметно подвел ребят к почти очевидному решению: обычный школьный динамометр с подвешенным к нему грузом! Удлинение пружины определяется равенством значений действующей на груз «эффективной» силы тяжести (с учётом вращения планеты) и силы упругой деформации со стороны пружины: $mg = kx$, где m – масса груза, g – «эффективное» ускорение свободного падения в данной точке поверхности планеты Месклин (с учётом её вращения), k – жёсткость пружины, x – её удлинение. Поскольку эффективное значение g на планете Месклин (в отличие от Земли) существенно зависит от «географической» широты из-за быстрого вращения планеты, удлинение пружины достаточно точно укажет «географическую» широту. Конечно, моряки планеты Месклин были очень довольны таким простым решением важного для них вопроса.

Захватывающие приключения на планете Месклин растянулись на несколько уроков, во время которых удалось «прокатать» многие темы школьной физики! Например, выяснилось, что жители Месклина плавают только на плотках. Почему? Чтобы ответить на этот вопрос, пришлось вспомнить и закон Паскаля, и закон Архимеда, – выяснилось, что при таком огромном ускорении свободного падения пустотелый корабль будет просто раздавлен чудовищным давлением жидкости! Заодно при этом стало понятно, почему наши «обычные» подводные лодки не могут опускаться на большую глубину.

Для защиты местных жителей от разбойников многие ученики предлагали использовать лазеры, ракеты и тому подобное, однако такое оружие нельзя было изготовить на планете Месклин, поскольку наука и техника там были на уровне нашего раннего средневековья. Условиями же контакта с низкоразвитыми цивилизациями землянам категорически запрещалась передача современных технологий и тем более современного оружия. Однако алхимия и, следовательно, химия были развиты на Месклине неплохо. Поэтому ребята довольно быстро догадались предложить простейший аналог огнестрельного оружия. Однако я сообщил ребятам, что местные жители восприняли такое предложение без особого восторга. Чтобы понять, в чём дело, ученикам пришлось решить задачу о полёте ядра, выпущенного под углом к горизонту, в условиях Месклина. Оказалось, что когда ускорение свободного падения сообщаемое «эффективной» силой тяжести превосходит, например, в 500 раз земное $9,8 \text{ м/с}^2$, стрелять из пушки с «обычной» скоростью ядра особого смысла нет: всего за одну секунду ядро сместится вниз, по направлению к центру планеты Месклин, на $h = \frac{gt^2}{2} = \frac{500 \cdot 9,8 \cdot 1^2}{2} = 2450 \text{ м}$. Очевидно, таким оружием не удастся воспользоваться. (Ради упрощения приближённых расчётов изменение формы планеты большая сила Кориолиса и другие эффекты, обусловленные быстрым вращением планеты вокруг своей оси, не учитывались.) В конечном итоге

таким оружием не удастся воспользоваться. (Ради упрощения приближённых расчётов изменение формы планеты большая сила Кориолиса и другие эффекты, обусловленные быстрым вращением планеты вокруг своей оси, не учитывались.) В конечном итоге

*«Эффективную» силу тяжести считают равной по модулю весу тела, покоящегося относительно планеты. Он в свою очередь равен по модулю разности между силой тяжести и центростремительной силой (которая является равнодействующей направленных противоположно силы тяжести и силы нормальной реакции, равной по модулю весу тела). Если считать для упрощения, что планета имеет форму шара, то сила тяжести не зависит от географической широты. Центростремительная же сила при постоянной угловой скорости пропорциональна радиусу вращения, который равен нулю для тела, находящегося на полюсе планеты и радиусу планеты для тела, находящегося на экваторе. Отсюда следует, что «эффективная» сила тяжести максимальна на полюсе и минимальна на экваторе.

**Для простоты я предложил считать планету Месклин шарообразной (нарушив немного текст романа).



Н.А. Макаровский вручает призы фестиваля «Звёздный Мост 2003»
Б.Н. Стругацкому

мы пришли к выводу, что на планете Месклин каменные или металлические ядра можно просто скатывать вниз по склонам холмов или со стен крепостей: эффективность такого «оружия» вполне сравнима с земной артиллерией.

Л.Г. Я вижу, что Вы нашли ключ к сердцам и умам учеников.

Н.М. Для успешного обучения физике необходимы мотивация и возбуждение интереса. Задача эта непростая, особенно сегодня, когда в сети Интернет любой может найти массу интересной развлекательной (в том числе псевдонаучной!) информации в любой области – как в виде текстов, так и в виде картинок и даже фильмов.

Нетрадиционным, но очень эффективным способом формирования интереса у школьников к физике является *чтение и совместное обсуждение научно-фантастических произведений, соответствующих тематике школьного курса физики*. Это развивает творческие способности, повышает интеллектуальную активность, обостряет воображение, стремление к восприятию нового.

К сожалению, такая методика практически не используется у нас, возможно, по формальным причинам, которые существовали в не столь отдалённые времена жёстких политических запретов. В то же время уже со второй половины прошлого века в колледжах Западной Европы и США практикуются циклы лекций и семинары по тематике популярных научно-фантастических произведений.

Такой подход оправдывает себя потому, что научная фантастика – это ново, интересно, необычно и очень далеко от формалистики, которой, увы, порой грешат школьные курсы. К тому же это вовсе не беспочвенные «сказочки», а, как правило, весьма логично сконструированные модели мира, в которых используются представления современной науки.

Для творчески мыслящего учителя физики научная фантастика – это не просто методический приём: *фантастика – это действительно ключ к сердцам и умам учеников*. Однако успешно пользоваться этим ключом может только тот, кто сам увлечётся научной фантастикой.

Любовь к фантастике нельзя сыграть, потому что настоящая фантастика – это настоящая литература. В качестве примеров приведём произведения Жюль Верна, Аркадия и Бориса Стругацких, Артура Кларка, Хола Клемента, Г.-Л. Олди, Марины и Сергея Дяченко, Сергея Лукьяненко, Станислава Лема, Андрея Валентинова, Дэвида Брина, Айзека Азимова.

Л.Г. А как Вы относитесь к тому, что в выдумке может быть что угодно? А мы ведь должны прививать ребятам основы научного метода познания!

Н.М. Так ведь хорошая научная фантастика как раз и представляет собой прекрасные примеры применения научного метода! Изучение физики предполагает овладение такими мысленными операциями как абстрагирование, построение идеальных моделей, переход от одного вида абстракций к другому, то есть постановку и проведение мысленных экспериментов. Этому как нельзя лучше соответствует *научная фантастика как мысленный эксперимент в науке, технике, истории, психологии*.

Примером такого мысленного эксперимента в науке может послужить известный рассказ Станислава Лема «Формула Лимфатера», в котором обсуждается возможность практически мгновенного получения любой информации обо всём и возможные последствия такого явления. Ярким примером успешных мысленных экспериментов в технике могут быть романы Жюль Верна, в которых были предвосхищены многие технические достижения XIX и XX вв. Возможные варианты хода истории убедительно показаны в известных романах Андрея Валентинова, объединённых в цикл «Око силы». Сергей Лукьяненко в своих романах «Ночной дозор» и «Дневной дозор» сравнивает психологию обычных людей и нелюдей-магов, обладающих сверхспособностями, но тем не менее признающих главенство категорий добра и зла. В цикле научно-фантастических романов Генри Лайон Олди «Ойкумена» психология человека представлена как очень развитая точная наука – почти как физика или математика. Действия героев логично объясняются этой точной наукой. Однако в романах Олди есть и авантюрные сюжеты, и невероятные приключения в глубинах галактики, и многое другое, что объясняет большую популярность этих научно-фантастических произведений у современной молодёжи.

Хорошую научную фантастику, настоящую литературу, пишут люди высоко образованные, которые хорошо понимают, что *при рассмотрении мысленного эксперимента надо знать и учитывать известные законы природы*. В этом заключается один из секретов популярности лучших произведений писателей-фантастов.

Приведу пример описания ситуации, когда незнание законов природы обрекает на гибель. В известной повести Артура Кларка «Лунная пыль» действие происходит на Луне. Главный герой – капитан един-

ственного на Луне пассажирского судна, которое принадлежит фирме «Лунтурист». Однако моря на Луне заполнены не песком, а мельчайшей пылью. Температура за бортом равна $-150\text{ }^{\circ}\text{C}$. Полное отсутствие атмосферы, и в шесть раз уменьшенная по сравнению с Землёй сила тяжести приводит к целому ряду любопытных, невозможных на Земле эффектов и явлений. Это и оптические эффекты соотношения света и тени, и непосредственное воздействие солнечной радиации в отсутствие атмосферы, и сверхподвижная мельчайшая пыль, в которой вполне можно утонуть. Корабль с пассажирами оказывается погребённым под толстым многометровым слоем пыли, то есть попадает в аварийное, казалось бы, безнадёжное положение. Только знание законов природы окружающего мира и мужество экипажа позволяет счастливо выйти из этой ситуации.

Л.Г. А какова роль научной фантастики в привлечении ребят к науке и технике? Всё-таки без этого развитие страны невозможно!

Н.М. Общеизвестные мастера фантастики Аркадий и Борис Стругацкие отмечали важную черту фантастики: *популяризация современных автору научных и технических представлений*. Носителями научно-познавательной тенденции в фантастике они считали, прежде всего, Жюль Верна, Артура Кларка и Хола Клемента: их произведения изобилуют точными и конкретными научными сведениями из самых разных областей знания. Большая часть этой информации в романах Жюль Верна представляется читателю нашего времени уже устаревшей, поскольку более 80% предсказанных автором научных и технических открытий давно стали реальностью. Артур Кларк и Хол Клемент – современные авторы, которых вполне можно назвать «современными Жюль Вернами». Их произведения отличается «скрупулезная точность в отношении научных и технических деталей, полная безусловная приверженность современным научным представлениям о природе, а также построение сюжета, позволяющее поставить перед читателем «производственные задачи», которые можно решить лишь на основе современных научных и технических знаний. Такой принцип популяризации, несомненно, имеет свои преимущества, и самое главное из них состоит в том, что он необычайно способствует развитию научного воображения».

Стругацкие очень точно определили основные признаки той фантастической литературы, которая может быть использована учителями физики. Талантливый научно-познавательный фантастический роман или рассказ гораздо более интересен ученику, чем иной учебник, который воспринимается как обязательное, а то и принудительное чтение.

Л.Г. О сердцах и особенно умах Вы рассказали все очень хорошо. А как быть с душой? Ведь ум без души страшен!

Н.М. Учитель может привить своим ученикам *социально и духовно мотивированный интерес к науке*, если будет использовать в своей работе талантливые научно-фантастические произведения, в которых перед героями встают очень непростые проблемы *нравственного выбора*. Герои научно-фантастических произведений Жюль Верна, А. и Б. Стругацких, Г.-Л. Олди, С. Лукьяненко и др. испытывают *ответственность за судьбу страны, планеты, человечества*. В этих научно-фантастических произведениях также убедительно обоснована и прославлена «неуёмная жадность человечества к знаниям».

В небольшом рассказе А. и Б. Стругацких «Шесть спичек» начальник физической лаборатории Центрального института мозга Андрей Комлин втайне от руководства, которое вряд ли бы дало разрешение, производит над собой опасные эксперименты по «нейтринной акупунктуре», пытаясь многократно усилить деятельность мозга облучением потоками элементарных частиц нейтрино. Главный герой рассказа хорошо понимает, что риск очень велик, но преданность науке и стремление сделать добро людям оправдывают, по мнению авторов, его действия. Ведь цель опытов в том, чтобы можно было «мобилизовать неизвестные нам силы организма», лечить ранее неизлечимые болезни, увеличить память и быстрдействие мозга и, более того, сделать мысленное усилие материальным. Андрей Комлин рассчитал, что после воздействия нейтринным пучком он сможет усилием мысли поднять небольшой груз. Ошибка в расчёте привела к тому, что главный герой рассказа «надорвался, пытаясь поднять шесть спичек». В рассказе приведён спор двух ответственных, умудрённых опытом работы в науке руководителей по вопросу оправданности такого риска, и вот одно из мнений: «Бывают обстоятельства, когда это неизбежно. Вспомните о врачах, прививавших себе холеру и чуму». Актуальность темы и сила нравственного воздействия на читателей оказались настолько велики, что рассказ «Шесть спичек», опубликованный в 1958 г. в журнале «Знание – сила», и сейчас остаётся одним из наиболее популярных во всём мире рассказов А. и Б. Стругацких.

Тема преданности науке и готовности на подвиг ради спасения и блага других представлена и в известной повести А. и Б. Стругацких «Далёкая радуга». Читать рассказы и повести Стругацких интересно ещё и потому, что они написаны лёгким живым языком и свободны от нудного морализаторства. Может быть, именно поэтому у читателя возникает естественное желание подражать героям произведений в реальной жизни. Действие повести происходит в далёком будущем, когда практически решена проблема межзвёздных перелётов и могучее единое человечество полностью удовлетворяет материальные потребности людей. Казалось бы, живи без забот и радуйся, – ведь вокруг полное изобилие! Однако неугомный



Заседание КЛФ «Контакт» в Зеленогайской школе-интернате для сирот (Харьковская обл., Украина)

разум, стремление познавать окружающий мир, радость творческого научного поиска понуждают людей всё глубже проникать в тайны материи. Для постановки опасных физических опытов по мгновенному переносу материальных объектов в пространстве была выбрана далёкая от Солнечной системы планета Радуга, условия на которой почти неотличимы от земных. Порядок жизни людей на этой планете полностью подчинён интересам великого эксперимента. Основная часть населения – научные сотрудники и инженеры технического обслуживания. Поставленная задача настолько грандиозна, что решить её могут только величайшие усилия участников эксперимента при огромных затратах энергии. В этих условиях, естественно, возникают непростые конфликтные ситуации и довольно сложные конкурентные отношения между группами сотрудников, которые придерживаются разных точек зрения по поводу толкования результатов опытов. При постановке очередного эксперимента на полюсах планеты возникает сверхмощная энергетическая аномалия – «чёрная волна», которая с большой скоростью распространяется по планете, угрожая гибелью всему живому. В это время на планете оказывается лишь один сравнительно небольшой исследовательский космический корабль, и помощь с Земли не успевает. Жители планеты решают спасти только самое ценное: детей и материалы с результатами опытов. Места на исследовательском корабле мало, поэтому экипаж демонтирует всё «лишнее оборудование» и остаётся на планете. Из жителей планеты вместе с детьми полетели только воспитатель как бывший космолётчик и главный врач. Они будут ждать помощи на орбите.

Л.Г. Ваш рассказ о научной фантастике в школе заинтересовал меня ещё и потому, что полноценное изучение физики невозможно без привлечения воображения и образного мышления, а научная фантастика – как раз лучший полигон для этого.

Н.М. Вы правы: хорошо известно, что активное включение эмоций, образного мышления происходит, как правило, в парадоксальных, необычных ситуациях. И как раз такие ситуации особенно часто встречаются в научно-фантастических произведениях.

Знаменитый учёный-физик и педагог Ричард Фейнман писал, что физика как наука может быть представлена как система запретов и ограничений, накладываемых законами природы. Действие этих законов становится особенно наглядным в условиях воображаемой отмены части накладываемых этими законами ограничений. Примером такого подхода может служить рассказ А. и Б. Стругацких «Гигантская флуктуация». Герой этого рассказа в течение всей своей жизни часто оказывается участником практически невероятных событий. По этой причине он называет самого себя «гигантской флуктуацией». Однажды любимая девушка внезапно улетает от героя с испуганным криком во время совместной прогулки в приморском парке. Как это могло произойти? В качестве возможного объяснения авторы предлагают вариант известного явления теплового движения молекул, но в той невероятной ситуации, когда все молекулы движутся не хаотически, а в одну сторону. Именно невероятность такого события делает особенно наглядным «надёжное» действие основанных на теории вероятности статистических законов.

Л.Г. Расскажите, пожалуйста, в заключение о клубах любителей научной фантастики. Можно ли, например, такой клуб организовать в школе или в районе – или это своего рода фантастика?

Н.М. Нет ничего реальнее, чем клуб любителей научной фантастики! Для совместных обсуждений научно-фантастических произведений можно и даже нужно организовать *школьный, а ещё лучше – межшкольный клуб любителей научной фантастики*. Руководителем такого клуба может быть учитель физики, который привлекает в качестве докладчиков по интересным проблемам науки и культуры других учителей-предметников, интересных людей из числа родителей учеников. Темы для заседаний подбираются в интересах учебного процесса, то есть тех разделов физики, которые надо бы обсудить в соответствии с учебной программой. Естественно, это надо делать не формально.

На каждом заседании такого клуба обязательно должен быть основной докладчик – профессионал, который может квалифицированно ответить на любой вопрос по теме. Сюжеты и основные идеи научно-фантастических произведений могут быть использованы как богатый иллюстративный материал для постановки необычных мысленных экспериментов по теме. С учётом возможностей современной школы на заседании клуба могут быть продемонстрированы интересные научно-фантастические фильмы по теме доклада.

Клуб любителей научной фантастики может быть и городским. Например, Харьковский клуб любителей научной фантастики, один из старейших в СНГ, существует уже более полувека. Он был основан в конце 1950-х гг. профессором физического факультета Харьковского университета Моисеем Исаако-

вичем Кагановым. Гостями клуба в разное время были Станислав Лем, братья Стругацкие, Роберт Шекли, Сергей Лукьяненко, Василий Головачёв и другие выдающиеся писатели-фантасты.

Клуб сегодня проводит свои заседания с демонстрацией фильмов не только в Харьковском национальном университете имени В.Н. Каразина, но и в средних школах, школах-интернатах г. Харькова и Харьковской области. В качестве примера приведу заседание клуба в одной из харьковских гимназий по теме «Солнце – источник жизни на Земле». На этом заседании учитель физики популярно рассказал о термоядерной реакции, о звёздах, о нашем Солнце. При этом был продемонстрирован американский научно-популярный фильм, основанный на съёмках Солнца с близкого расстояния, осуществлённых космической автоматической станцией. Эта станция падала на Солнце и вела телепередачу изображения вплоть до своего сгорания. В качестве интересного примера был использован роман известного американского писателя-фантаста Дэвида Брина «Прыжок в Солнце», который вполне соответствовал фильму. Ученики вместе с учителем сделали простейший расчёт количества энергии, попадающей на поверхность Земли от Солнца. Оказалось, что знаний школьной физики для этого достаточно!

Ежегодно в сентябре мы проводим Международный фестиваль фантастики «Звёздный мост» – такие фестивали фантасты называют *конвентами*. Наш «Звёздный мост» стал одним из самых престижных конвентов в Европе. Гостями и участниками фестиваля являются самые известные писатели-фантасты России, Украины и других стран.

Николай Александрович Макаровский – человек, который ещё «при социализме» возродил харьковский Клуб любителей фантастики, существовавший во время оттепели 60-х, и вывел его на уровень ведущих фестивалей фантастики Европы. Самозабвенный любитель фантастики с раннего детства, собравший вокруг себя таких же увлечённых, он развил своё хобби до поистине международных масштабов, находя помощь и поддержку там, где обычно нет места для благотворительности. История возрождённого КЛФ, прошедшего за 15 лет путь от тесной группки встречающихся раз в неделю в разрушенном ветрами перестройки здании Харьковского планетария чудаков до огромного международного фестиваля, получившего всемирное признание как элиты мировой фантастики. Организаторская деятельность Николая Александровича была неоднократно отмечена как известными писателями, так и руководителями города и региона – он лауреат «фантастических» и мирских наград: ● 2001 г. – «Философский Камень» за особые заслуги перед Фантастикой, а также благодарность мэра г. Харькова «за высокий профессионализм, инициативность, творческий подход к работе на ниве просвещения, а также весомый личный вклад в развитие культурного потенциала города» ● 2003 г. – почётный знак (высшая награда мэра г. Харькова) как председателю оргкомитета фестиваля «за весомый вклад в организацию и проведение 5 международных фестивалей «Звёздный Мост»» ● 2003 г. – благодарность мэра г. Харькова «за значительные успехи в деле популяризации современных достижений культуры и науки среди широких масс населения, повышение престижа г. Харькова как ведущего культурного и интеллектуального центра» ● 2007 г. – орден «За заслуги» III степени «за существенный вклад в развитие культуры Харьковского региона и плодотворную научно-педагогическую деятельность». Это если не считать большого количества грамот и благодарностей от Харьковского национального университета.

Николай Александрович — доцент физфака ХНУ им. В.Н. Каразина, «Отличник образования Украины», имеющий более 50 публикаций по физике кристаллов и физической оптике. Известен он и своей учебной и научно-популяризаторской деятельностью, которая включает в себя шефство над физической секцией Малой академии наук Украины (работа с одарёнными детьми), чтение спецкурсов («Глобалистика», «Природоведение 21-го века») в ведущих гимназиях города, а также многократные выступления на различных собраниях, в прессе и на телевидении.



Н. А. Макаровский с писателями-фантастами Мариной и Сергеем Дяченко – лучшими писателями-фантастами Европы (премия общеевропейской конференции фантастов «Еврокон-2005») и авторами «Vita nostra» – лучшего романа начала XXI в. (общеевропейская конференция фантастов «Евроскон-2008»)

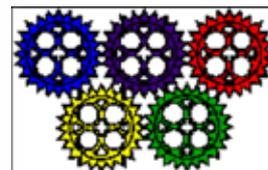
От нас обоих

Примеров применения научной фантастики в обучении физике можно было бы привести ещё много, однако точных универсальных рецептов проведения интересных уроков не существует: творческая работа не копируется. Среди хороших научно-фантастических произведений, как упомянутых выше, так и других, творческий учитель найдёт для себя тот материал, который подходит именно для него и его учеников.

Завершим мы этот диалог переключкой с фразой Артура Кларка, взятой эпиграфом. А «чудеса» современной техники, порождённой достижениями, прежде всего, физиков, – разве это не настоящие чудеса с точки зрения людей, живших всего несколько десятилетий назад?!

Челябинские школьники опережают всю страну

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: фоторепортаж, ЛЕГО-конструирование, LEGO Education, Челябинская область, ученические проекты, 1–11 классы



Фоторепортаж с семинара LEGO Education-2011

По словам А.И. Кузнецова, министра образования и науки Челябинской области, «по средневзвешенному баллу ЕГЭ челябинские школьники имеют более высокие показатели, чем среднероссийские, а по некоторым предметам очень сильно опережают всю страну. Школы, в которых развито ЛЕГО-конструирование, демонстрируют гораздо более высокие учебные показатели».

Челябинские работники образования поделились секретом успеха своих учеников в ходе всероссийского семинара по образовательной робототехнике, который прошёл в Челябинске в марте 2011 г.

На семинаре выступили представители компании «LEGO Education» (Дания) Ольга Ломбас и Каспер Йенсен: «Сегодня мы учим детей работать по тем специальностям, которые ещё не придуманы. От того, как хорошо мы это будем делать, зависит наше будущее. Я с оптимизмом смотрю на будущее образовательных программ ЛЕГО в России».

Челябинская область – лидер по внедрению образовательных программ ЛЕГО в нашей стране. В каждой школе Челябинской области есть как минимум два набора. В 2011 г. область планирует закупить таких наборов более чем на 3 млн рублей.

В челябинских вузах начали готовить преподавателей робототехники. «В ЧГПУ уже четыре факультета обучают будущих школьных педагогов использовать образовательные программы ЛЕГО в процессе обучения», – заверил В.В. Садырин, и. о. ректора.

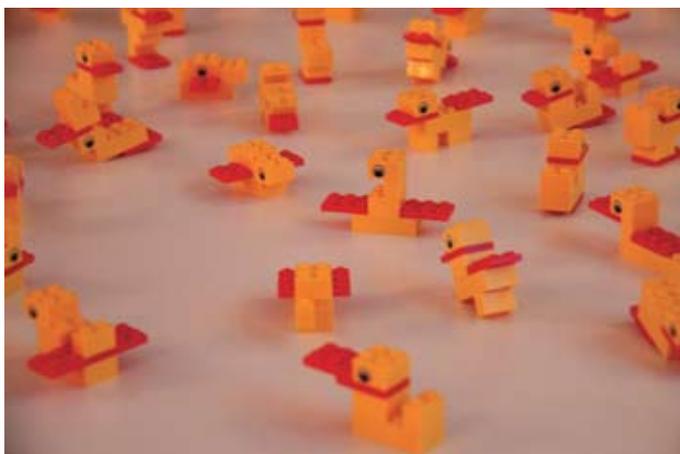
В первый день, 2 марта, Каспер Йенсен провёл мастер-класс для взрослых. Серьёзным дядям и тётям было дано задание: за шесть секунд собрать из шести деталей конструктора утку и доказать, что не бывает неправильных решений! Педагоги, руководители, чиновники с энтузиазмом

взялись за дело. Кому-то хватило пары секунд, кому-то оказалось мало и минуты. Но когда все утки поставили рядом, выяснилось, что среди них нет двух одинаковых – шесть деталей можно соединить сотней разных способов! Сам Каспер предложил уникальный способ: «Три, два, один! – он разжал ладони и выложил на стол... те же шесть деталей. – Это моя утка, порезанная на кусочки, для того чтобы положить её в духовку. Нет неправильных решений. Мы ведь действительно можем сказать, что это утка. Такой вот креативный подход».

Второе задание было сложнее: из набора деталей собрать машину, а потом с помощью дополнительных запчастей так её усовершенствовать, чтобы модель проехала как можно дальше. Соревнование затянулось – мужчины в строгих костюмах никак не хотели друг другу уступать. Закончился мастер-класс фразой Каспера: «Если так интересно было вам, представьте, как это понравится настоящим детям».

3 марта участники четырьмя группами посетили школы, где робототехника встроена в образовательный процесс. Как работать с образовательными наборами ЛЕГО, продемонстрировали в лицее № 35, – на открытом уроке физики семиклассники легко проверили с их помощью закон Гука.

В последний день мероприятия, 4 марта 2011 г., состоялся региональный этап Всемирной олимпиады роботов (*World Robot Olympiad, WRO*), в котором приняло участие 167 команд от всех муниципалитетов Челябинской области. Соревнование проходило в двух категориях (основной и творческой) и в трёх возрастных группах (младшей – по 1999 г. р. включительно, средней – 1996–1998 г. р. и старшей – 1992–1995 г. р.). Правила и полное описание соревнований можно посмотреть на сайте <http://robosport.ru/msr/>



Всего из шести деталей получается такое многообразие. См. репортаж ЧГТПК <http://chelyabinsk.rfn.ru/rnews.html?id=446643&cid=7#>



Каспер Йенсен и Ольга Ломбас, представители компании «LEGO Education» (слева), Александр Кузнецов, Министр образования и науки Челябинской области, и его заместитель Галина Казакова (справа)

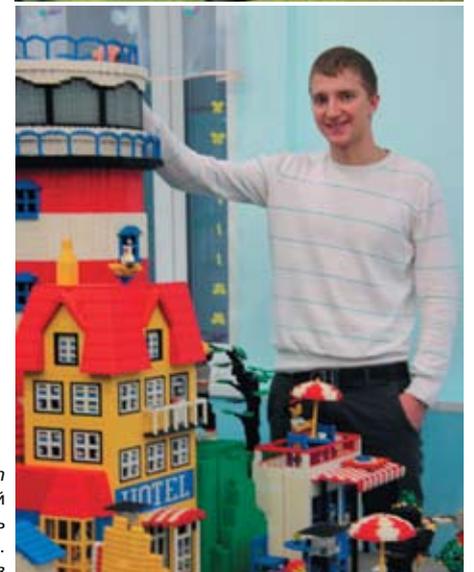
Школьники продемонстрировали навыки, которые они получили в школах на уроках физики, математики, информатики и кружках по ЛЕГО-конструированию с использованием образовательных программ «LEGO Education».

В основной категории надо было, используя только конструктор *LEGO-Mindstorms*, сконструировать робота, способного выполнить задание «Лабиринт» (младшая группа), «Лестница» (средняя группа) или «Сортировщик» (старшая группа). В творческой категории – сконструировать и запрограммировать робота-помощника человека, робота для работы в космосе или механизм Чебышева. Старшие школьники, выполнившие эти задания, приступали к заданию «Футбол роботов». Дети сами программировали, собирали своих роботов и представляли их жюри. Наилучшими оказались проекты «Умный дом», «Салон красоты», «Робот-поводырь», «Помощник для ветеранов», «Робот-носильщик».

Победители и призёры определялись в каждой возрастной группе в основной и творческой категориях, а также в «футболе» (всего было присуждено 9 дипломов, см. диск к № 12/2011). Команды-победительницы: • «High-speed», г. Магнитогорск • «Respect», г. Челябинск • «Эврика», Пластовский район, Челябинская область • «МиМ», г. Миасс • «Молодая гвардия», г. Копейск • «ХЭЛПЕРы», г. Озёрск • «ОЛЕ-127-ОЛЕ», г. Снежинск – поедут в Москву, где 9 апреля 2011 г. состоится национальный отборочный этап Всемирной олимпиады роботов. Победители национального этапа будут представлять Россию в финале олимпиады, который пройдёт в Абу-Даби (ОАЭ) в ноябре 2011 г.

«УМНЫЙ ДОМ»

Самыми юными победителями творческого конкурса «Умный дом» стали Аня Крюкова и Алина Азнагулова. Они разработали модель реального дома с полностью автоматизированным домашним хозяйством. Если набрать код на пульте, откроются ворота, зажжётся свет и отключится сигнализация. А ещё в этом доме есть устройства,



Новинка 2011 г. – «Green City» – набор, позволяющий сконструировать экологически чистый город. Презентует Денис Суслов



Алина Азнагулова, Анна Крюкова с проектом «Умный дом». Команда «МиМ», г. Миасс. Тренер Лариса Евгеньевна Соловьёва

«Образовательные программы ЛЕГО» (*LEGO Education*) – подразделение фирмы «LEGO», крупнейшего производителя развивающих игрушек. Продукция «LEGO Education» предназначена для профессионального использования в процессе обучения детей и создаёт новую образовательную среду, где ученики становятся активными участниками процесса обучения, и, играя, с интересом учатся

которые сами режут овощи и сортируют носки по цвету. Дом этот сделан из дерева, а инженерная начинка сконструирована из ЛЕГО. Все устройства в нём управляются с помощью программируемых блоков *LEGO Mindstorms NXT* и *RCX*. Программировать девочки научились на уроках информатики в школе, занимаясь по образовательным программам ЛЕГО.

«Образовательные программы ЛЕГО – это новая возможность повышения эффективности образовательного процесса, – сказал А.И. Кузнецов, министр образования и науки Челябинской области. – Как минимум по 2–3 набора уже есть в каждой школе Челябинской области».



Проект «Автоматизированная ферма», функционально похожая на «Умный дом»



Упражнение «Лестница»: опрокинется или нет?



Команда «Молодая гвардия», г. Копейск: Кирилл Ильенко, Валерий Власов, Алексей Павлов, Вячеслав Рудь. Тренер Илона Викторовна Юрьева

Прекрасную подборку фото см. на сайтах Челябинской ВГТРК (<http://chelyabinsk.rfn.ru/rnews.html?id=446643&cid=7#>); а также Григория Мартишина – LEGO Education семинар в Челябинске (https://picasaweb.google.com/martishin/LEGOEducation?authkey=Gv1sRgCP_SkuMe1sZ3UXg&feat=directlink#) и WRO Челябинск 4 марта (https://picasaweb.google.com/martishin/WRO402?authkey=Gv1sRgCLvA5bDV3_7ELw&feat=directlink)

Видеофайлы с выполнением упражнения «Лестница»:

<http://www.youtube.com/watch?v=2OXcMAHhNx8>;

<http://www.youtube.com/watch?v=eWNJUCzXWw>

<http://www.youtube.com/watch?v=HFzIzAhffok>



Команды готовы к выполнению упражнения «Лестница»



Команда «High-speed» МОУ СОШ № 50, г. Магнитогорск: Влад Екимов, Денис Фёдоров. Тренер Ксения Александровна Лаврова



Роботы (основная категория) на старте

ДЕНИС СУСЛОВ

denis.suslov@onlineopinion.ru

менеджер проекта «LEGO Education»; тел. +7 (915) 027-8580;

ОЛЬГА ЛОМБАС

Olga.Lombas@LEGO.com

директор по развитию образовательных программ ЛЕГО в России

Фото И.Мартышина

Почему же, почему?..

ключевые слова: скорость света, чёрная дыра, пена, оксид азота

См. также № 1, 3, 5, 7, 9/2011

? Предположим, что в нашем распоряжении есть видеокамера исключительной разрешающей способности. Предположим также, что мы можем разместить такую камеру на расстоянии одного светового года от Земли. Можно ли использовать её для слежения за событиями, происходившими на Земле за год до начала наблюдений?

Ответ 1. Теоретически – да. Такая камера действительно может фиксировать события на Земле, происходившие годом раньше. Разумеется, поскольку соответствующую информацию нужно передать обратно на Землю с помощью радиоволн (которые также распространяются со скоростью света), понадобится ещё один год для того, чтобы мы могли с этой информацией ознакомиться. Практически же не вполне понятно, как такой проект может быть реализован. В принципе, доставить видеокамеру в нужную точку пространства мы можем со скоростью, в несколько раз меньшей скорости света. Даже если бы мы могли перемещать камеру со скоростью света, она никогда не смогла бы зафиксировать те световые волны, которые покинули Землю до момента её отправки. А потому она может фиксировать лишь те события, которые будут происходить после того, как она покинет Землю. Намного проще записывать происходящее здесь и сейчас с помощью видеокамер непосредственно на Земле и год спустя изучать записи.



Ответ 2. Рассмотрим чёрную дыру, находящуюся, к примеру, на расстоянии 50 св. лет от Земли. Пусть окрестности этой чёрной дыры свободны от газа и пыли. В этом случае мы, в принципе, можем увидеть свет от Земли, обогнувший чёрную дыру. Согласно общей теории относительности, гравитационное поле чёрной дыры искривляет световые лучи, и его интенсивность может оказаться достаточной для того, чтобы повернуть лучи на 180°, и световые волны начнут распространяться в направлении Земли. В итоге мы получим возможность увидеть события, происходившие 100 лет назад.

Ответ 3. Проблемой в данном случае является сооружение видеокамеры с необходимым разрешением. Создать приёмник с достаточным числом мегапикселей или достаточно мелкозернистой плёнкой весьма непросто, но самой большой проблемой стало бы изготовление линзы. Дело в том, что максимальное разрешение линзы ограничено её размером и, чтобы распознавать объекты сантиметрового размера, удалённые на расстоянии 1 св. года, нужна линза в несколько сот раз больше Солнечной системы.

19 Jan 2011. New Scientist.

Living in the past.

? В каком агрегатном состоянии находятся взбитые сливки в тубах – в жидком, твёрдом или газообразном?

Ответ 1. Сливки, которыми вы покрываете пирожные и десерты, представляют собой жидкую субстанцию, смешанную, как правило, с оксидом азота. Когда тубу заполняют оксидом под давлением, он растворяется в сливках. Вполне понятно, что процесс растворения можно ускорить встряхиванием. Когда вы открываете тубу, газ выдавливает сливки, и они струйкой выходят наружу. Поскольку



ку снаружи давление более низкое, оксид азота образует пузырьки – точно так же образует пузырьки углекислый газ при открывании бутылок с кокой. В результате образуется «воздушная» пузырящаяся масса, как и после взбивания крема. Однако в данном случае в процессе участвует не воздух, а оксид азота (препятствующий размножению бактерий при хранении тубы и не окисляющий сливки).

Ответ 2. Взбитые сливки – это не жидкость, не газ и не твёрдое тело. Это пена, относительно устойчивая структура из газовых пузырьков в жидкой матрице. Устойчивость пузырьков связана с эффектом поверхностного натяжения. Газ может занимать от 50 до 99% общего объёма взбитых сливок, то есть их плотность существенно меньше плотности жидкости. Но, несмотря на высокое содержание газа, вязкость и поверхностное натяжение пены приближаются к параметрам, характерным для жидкостей.

Взбивая жидкость, вы можете распределить относительно небольшое количество пены по большой площади или по большому объёму – именно поэтому пена активно используется в косметической промышленности и при изготовлении лекарств. Пена также используется для тушения пожаров: водяная пена плавает на поверхности нефти, блокируя доступ к ней кислорода из воздуха.

02 Feb 2011 New Scientist

Creamy composition

Б.В. БУЛЮБАШ (пер. с англ.)
borisbu@sandy.ru,
НГТУ им. П.Е. Алексеева,
г. Н. Новгород

Что такое пена?

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: агрегатные состояния вещества, пена

К.Ю. БОГДАНОВ
kbogdanov1@yandex.ru,
ГОУ лицей № 1586, г. Москва

Пена представляет собой совокупность пузырьков газа, разделённых жидкими (жидкая пена) или твёрдыми (твёрдая пена) прослойками. Такая структура пены объясняет её удивительные свойства и многочисленные применения.

Почему жидкая пена белая? Хаотично ориентированные поверхности пузырьков отражают падающий свет в разные стороны, то есть рассеивают его. Это придаёт пене цвет падающего на неё света. Поэтому, чтобы увидеть пену красного цвета, достаточно поднести ночью стакан с пеной к красному фонарю стоп-сигнала автомобиля. Тонкая плёнка любой жидкости (шампуни, газированные напитки и тому подобное), окружающая газовые пузырьки, практически бесцветна на просвет и почти не влияет на цвет пены. Поэтому цвет пены самых различ-

ных жидкостей один и тот же – это цвет падающего на неё света.

Чтобы увидеть чёрную пену, достаточно поместить её на чёрную бумагу и осветить пучком параллельных лучей, например, пропустив свет через щель. Если посмотреть на таким образом освещённую пену через увеличительное стекло, она будет казаться чёрной за исключением нескольких ячеек, отражающих блики в сторону наблюдателя.

Металлическая пена на земле и в космосе. Природные материалы часто имеют структуру пены, например, дерево, пробка, губка, кораллы. Многие искусственные материалы тоже похожи на пену, например, взбитые сливки, хлеб, пенопласт, монтажная пена. Пену можно изготовить из расплавленного металла, пропуская через него пузырьки газа. Охлаждаясь, металлическая пена превращается в твёрдое пористое тело, свойства которого зависят от объёмного содержания в нём газа. В таблице приведены для сравнения некоторые свойства обычного алюминия и алюминиевой пены, содержащей 94 объёмных процента воздуха.

Образец	Плотность, кг/м ³	Модуль Юнга, ГПа	Прочность на растяжение, МПа	Прочность на сжатие, МПа	Теплопроводность, Вт/(м·К)	Удельное сопротивление, нОм·м	Удельная работа разрушения, МДж/м ³
Al, литье	2690	74,0	266,00	193,00	160,00	27	8,46
Al, пена	160	0,2	0,45	0,23	1,65	2700	0,16



Брусок
алюминиевой
пены

<http://www.metalfoam.net>



Океанская пена

http://en.wikipedia.org/wiki/File:Plankton_creates_sea_foam_3.jpg



Чёрная пена под увеличительным стеклом при освещении параллельными лучами

<http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/665662>

Видно, что плотность алюминиевой пены в 6 раз меньше плотности воды, а теплопроводность – в 100 раз меньше, чем у обычного алюминия. Изменяя процентное содержание воздуха, можно получать пену с самыми различными физическими свойствами. Твёрдую пену широко используют для термоизоляции, а также для абсорбции механической энергии, Твёрдую пену широко используют для термоизоляции, а также для абсорбции механической энергии – трансформации механической энергии в энергию пластической деформации. Поэтому из твёрдой пены делают бамперы автомобилей.

Изготовление материалов с заданными свойствами открывает широкие возможности в биомедицине. Например, при лечении переломов часто используют имплантаты – искусственные элементы, заменяющие утерянные части кости. Однако, если модули Юнга кости и имплантата отличаются, то последний в конце концов просто отваливается. Поэтому идеальным материалом в данном случае является твёрдая пена из титана с модулем упругости, равным модулю упругости костной ткани.

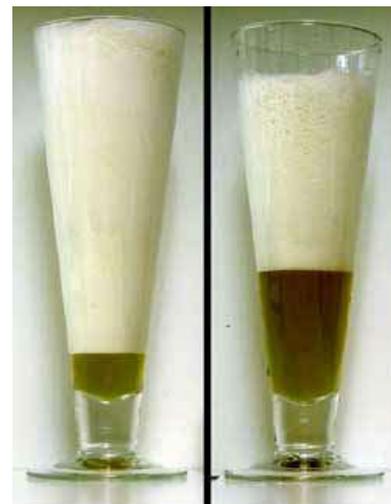
Получить стабильную жидкую пену с одинаковыми характеристиками по всему объёму образца мешает гравитация. Со временем мелкие газовые пузырьки сливаются в крупные, а жидкость скапливается внизу сосуда. Этот процесс называют «старением» пены.

Если старение пены происходит быстро, то изучать её очень сложно. Поэтому лучше всего изучать пенообразование в невесомости. Эта тема включена в научную программу МКС.

Пена на кухне. Часто при жарке мяса, рыбы, морепродуктов и овощей используется кляр, с помощью которого можно сохранить сочность и питательные свойства продуктов. Такие свойства кляра объясняют пеной, образующейся внутри него при жарке. Чтобы усилить образование пены, можно добавить в тесто для кляра чуть-чуть пива, которое, как из-

вестно, насыщено CO_2 и поверхностно-активными (пенообразующими) веществами. Эти ингредиенты помогают кляру защищать приготовляемый продукт от избыточного тепла.

Известно, что растворимость газов в жидкостях падает с нагреванием. Поэтому, когда кляр погружают в кипящее масло ($130\text{ }^\circ\text{C}$), углекислый газ сразу выходит из жидкой фазы и образует пену, чему способствует высокая концентрация поверхностно-активных веществ (белков). Эта жидкая пена при такой высокой температуре быстро становится твёрдой и защищает приготовляемый продукт от излишнего нагрева. Твёрдая пена является той самой корочкой, вкус которой часто не поддаётся описанию.



Старение пены. Слева – молодая пена, а справа – старая.

Пена на пожаре. Пена широко используется при тушении пожаров, так как обладает способностью охлаждать место горения и предотвращать доступ кислорода. Состав пожарной пены изобрёл российский инженер-химик А.Г. Лоран в 1902 г. Он работал школьным учителем в Баку и часто был свидетелем крупнейших пожаров на нефтяных промыслах. В заявке на «Способ тушения пожара», поданной им в Российское патентное ведомство написано: «...Горящая поверхность покрывается водным раствором какого-либо из общеизвестных гасительных препаратов не в виде жидкости, а в виде полужидкой пористой массы, получаемой путём вспенивания раствора в момент тушения огня». В 1904 г. Лоран изобрёл первый огнетушитель.



http://www.dishbase.com/recipe_images/large/beer-batter-halibut-12666186301.jpg



<http://komionline.ru/news/16563>

Как это устроено?

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: электронные книги, электронные чернила, электронная бумага, *e-Ink*, *e-paper*, *electronic-book reader*

См. также № 1, 3, 5, 7, 9/2011

■ ЭЛЕКТРОННЫЕ КНИГИ. Всё чаще мы наблюдаем людей, внимательно вглядывающихся в дисплей электронной книги – лёгкий гаджет размером с обложку обычной бумажной книги, но вмещающий в себя до 200 бумажных книг. Хотя первые опыты были не совсем удачными, сейчас гаджеты фирм «Sony Electronic» (*Sony's Reader*, выпускается с 2006 г.) и «Amazon» (*Amazon Kindle*, выпускается с 2007 г.) хорошо продаются. Ключевой элемент – удобный экран. Разработка их длилась очень долго, несколько десятков лет, однако практически во всех моделях ставился жидкокристаллический дисплей с задней подсветкой – такой экран требовал источника энергии, он хорошо светился при слабом наружном освещении, но полностью заглушался при ярком солнечном свете. Прорыв произошёл, когда на фирме «*E Ink Corporation*» (Кембридж, штат Массачусетс) изобрели «электронную бумагу». Сейчас и «Sony», и «Amazon», и другие производители во всём мире используют именно этот материал. Дисплеи на электронной бумаге работают на отражение: внешний световой поток падает на электронную бумагу и отражается от неё, как это происходит и при чтении с обычной бумаги. Да и энергия расходуется только на листание страниц: одной батарейки хватает на пролистывание 7500 страниц. Если же буквы уже «написались», то они сохраняются очень долго. Конечно, энергия потребляется и при загрузке содержания в память. Электронные книги фирмы *Sony*, стоимостью примерно 300 долларов, гарантированно вмещают приблизительно 160 книг, которые можно скачивать через сеть, подключившись через *USB*-разъём к компьютеру и связавшись с книжным фирменным магазином. Электронные книги фирмы «Amazon» стоят примерно 400 долларов, могут вмещать приблизительно 200 книг и загружаться через беспроводную сеть передачи данных Радио-Спринт. Можно даже оформить подписку на некоторые газеты и журналы. Только что вышедшие книги, как правило, стоят около 10 долларов. Однако, по мнению потребителей, программное обеспечение для загрузки и управления файлами пока несовершенно. В гаджетах и «Sony», и «Amazon» можно увеличивать и уменьшать размер шрифта, воспроизводить иллюстрации в форматах *jpeg* и *gif*, просматривать файлы *Word* и рассылки новостей. Аналитики рынка пока не уверены в том, что электронные книги когда-либо вытеснят бумажные. Немало тех, кто любит просто держать в руках книги и периодику, ощущать их запах, но немало и таких, кто любит носить с собой кучу документов в устройстве весом 3 Н. Возможно, следующий шаг – появление цветного экрана – заставит всё же массы склониться к выбору электронных книг. Фирма «*E Ink Co.*» сейчас разрабатывает электронную бумагу, которая позволит получать полноцветное отображение информации с помощью красного, зелёного и синего фильтров. И в будущем вы сможете просматривать видео и читать книги на довольно больших экранах, по крайней мере значительно больших, чем экран сотового телефона, но значительно более лёгких, чем персональный компьютер.

Знаете ли вы, что?..

● **РАЗРЕШЕНИЕ:** дисплей электронной книги формирует изображение с разрешением **167 dpi** (*dot per inch* - точек на дюйм). Обычный струйный принтер имеет разрешение 300 dpi, сетевой сайт – 72 dpi.

● **ПРЕДШЕСТВЕННИКИ:** в Исследовательском центре Пало Альто в 1970-е гг. была разработана система отображения информации «*Gyricon*» на наполненных маслом микрокапсулах. В 1971 г. М. Харт, студент Иллинойского университета, получил громадное машинное время специально для того, чтобы начать оцифровывать книги с целью создания в перспективе обширного архива для массовой распределённой цифровой библиотеки.

● **ПОСЛЕДНЯЯ КНИГА:** в 1997 г. Дж. Якобсон, молодой профессор лаборатории средств массовой информации в Массачусетском технологическом институте и будущий основатель фирмы «*E Ink Co.*», опубликовал статью под названием «Последняя книга». В ней он нарисовал книгу будущего: это нескольких сот пустых электронных страниц в твёрдой обложке со встроенными в корешок чипами, на которых записан полный каталог Библиотеки Конгресса США. Читатель, пользуясь простым контроллером, должен был легко получать доступ к любой из них – то есть содержание выбранной книгой должно было сразу отображаться на электронных страницах.



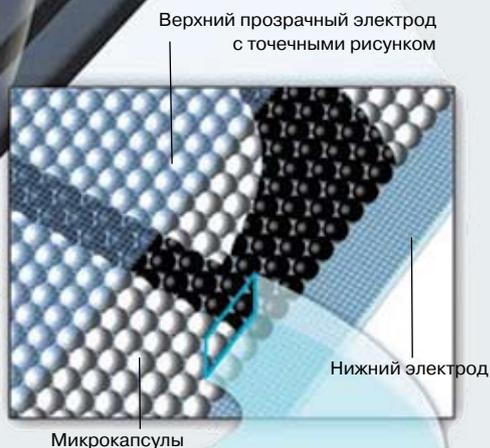
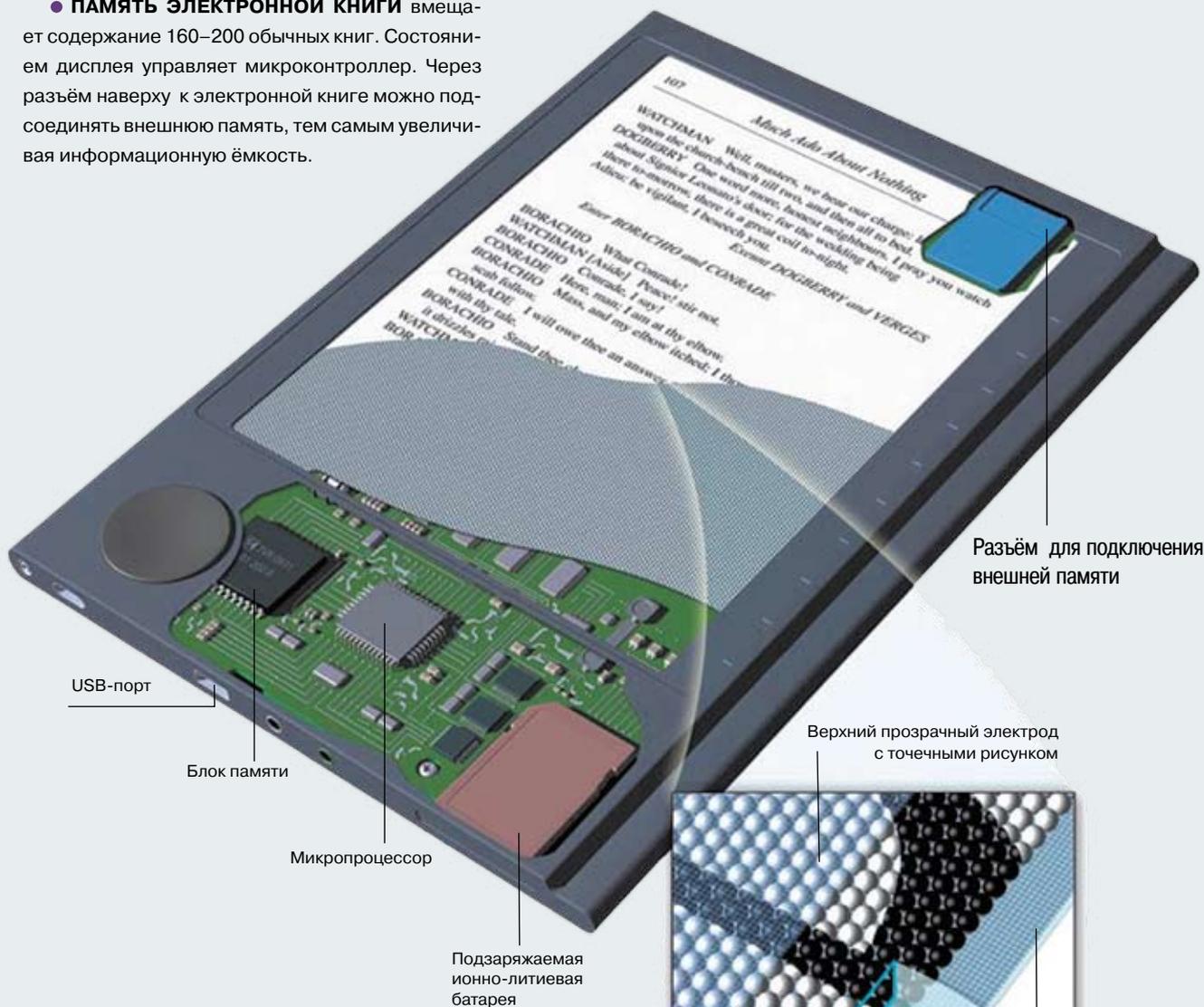
Amazon Kindle



Sony Reader

Электронные книги разных производителей

● **ПАМЯТЬ ЭЛЕКТРОННОЙ КНИГИ** вмещает содержание 160–200 обычных книг. Состоянием дисплея управляет микроконтроллер. Через разъём наверху к электронной книге можно подсоединять внешнюю память, тем самым увеличивая информационную ёмкость.



● **ДИСПЛЕЙ** выполнен на электронной бумаге фирмы «E Ink Co.», который работает на эффекте электрофореза. Миллионы мельчайших микрокапсул диаметром с человеческий волос заполняют промежуток между двумя плёночными электродами.

● **МИКРОКАПСУЛЫ** содержат взвешенные в прозрачной жидкости положительно заряженные белые частицы и отрицательно заряженные чёрные частицы. Когда на проводящий сегмент верхнего электрода подаётся отрицательный электрический потенциал, белые частицы в микрокапсулах всплывают наверх (как показано слева на рисунке), и это место на экране выглядит белым. Соответственно при подаче отрицательного потенциала наверху оказываются чёрные частицы (как показано справа на рисунке), и это место на экране выглядит чёрным. При смене потенциала белые и чёрные частицы смешиваются, и экран выглядит серым (на рисунке не показано). Если частицы сориентировались, то они остаются в таком положении до тех пор, пока не поступит следующий сигнал. Для поддержания установленного состояния энергии не требуется.

Scientific American, 2008, June, p. 108–109
Сокр. пер. с англ. Н.Д. КОЗЛОВОЙ



■ *Рахиль Яковлевна Ерохина* – доцент кафедры физики и методики её преподавания ГОУ ВПО Борисоглебского государственного педагогического института, заслуженный работник высшей школы РФ, автор более ста научно-методических публикаций. В далёком 1959 г. закончила с отличием физмат родного БГПИ. Любимым предметом в вузе была физика. Лекционный курс по этой дисциплине вёл доцент *Яков Моисеевич Биксон* – добросовестный учёный, талантливый педагог, фронтовик. Он был строг и требователен. Лекции читал увлекательно, большое внимание уделял демонстрационному эксперименту. До сих пор бывшие студенты помнят его лекцию о фотолюминесценции, когда обычные вещи – керосин, ростки пшеницы – сияли и светились в ультрафиолетовых лучах. Особое впечатление производили демонстрации по использованию люминесценции в криминалистике, при реставрации живописных произведений, при оформлении театральных декораций.

После института распределилась в школу с. Росташевка Верхне-Хавского района Воронежской области, здесь же нашёл работу и муж, Ерохин Иван Васильевич, после демобилизации из армии. В послевоенные годы сёла поражали буквально нищетой: саманные избы под соломенными крышами, бездорожье. Об электричестве и радио не было даже разговора. Школа была единственным культурным центром. Она создавалась в 1939 г. как школа-интернат, имела кабинетную систему. Молодая учительница была рада, что кабинет физики был неплохо оснащён. На территории школы работал движок, так что школа освещалась. Дети заполняли школу с утра до вечера – работали кружки, спортивные секции, шли дополнительные занятия. Старшеклассники были нацелены на учёбу и вполне успешно выдерживали конкурсные экзамены в вузы Воронежа.

В 1961 г. семья с маленьким сыном вернулась в Борисоглебск, Рахиль Яковлевна начала работать на кафедре физики БГПИ – сначала ассистентом, потом старшим преподавателем: читала лекции по астрономии (было время всеобщего увлечения космонавтикой и астрономией). Интерес к космосу был огромен, поэтому преподаватели читали научно-популярные лекции в школах и на предприятиях го-

рода, вместе со студентами оформляли стенды и астрономические бюллетени.

В те годы Я.М. Биксон заведовал кафедрой физики БГПИ, давал добрые советы по организации учебных занятий, общался к научно-методической работе. Его советы и участие определили дальнейшую судьбу молодого педагога. Чувство бесконечной благодарности к этому человеку сохранилось на всю жизнь. В дальнейшем кафедрой заведовали увлечённые работой люди – проф. *Иван Андреевич Хрипченко*, доцент *Леонид Петрович Урвачёв*. К сожалению, оба безвременно ушли из жизни. Л.П. Урвачёв, будучи методистом, активно ставил научно-методические задачи. Однако к диссертационному исследованию Рахиль Яковлевна обратилась лишь в зрелом возрасте, когда стукнуло сорок. Работа над диссертацией была напряжённой, но необыкновенно интересной. Научный руководитель, *Евгений Карлович Страут*, воспринимался генератором идей. Обладая глубоким профессионализмом, широкой эрудицией, тонким чувством юмора, он был демократичным в общении, умел поддержать, подбодрить, помочь. О таком научном руководителе можно было только мечтать. Именно в это время судьба подарила возможность общения с широко известными учёными-методистами: *Аркадием Ароновичем Пинским*, *Эсфирью Ефимовной Эвенчик*, *Самуилом Ефимовичем Каменецким* и многими другими. Этих замечательных людей юбиляр всегда вспоминает с чувством глубокого уважения и благодарности. В 1983 г. кандидатская диссертация по методике преподавания физики была успешно защищена.

И сейчас работа в БГПИ продолжает оставаться интересной и творческой благодаря сплочённости, работоспособности и доброжелательности сотрудников кафедры. В свободное время Рахиль Яковлевна много читает, любит отдыхать на природе, а летом всё её «жизненное пространство» заполняют внуки. Муж, ведущий инженер оборонного предприятия, всегда был опорой семьи, жили дружно. Сейчас он на пенсии. Сын Владимир защитил диссертацию на соискание учёной степени доктора физико-математических наук, переехал с семьёй в Санкт-Петербург и работает в Технологическом институте. Внуки учатся: старший в институте, младший – в 10-м классе.

*От всей души желаем Рахили Яковлевне
успехов и удачи!*

Вы блестящий учитель, у вас прекрасные ученики!

Педагогический университет «ПЕРВОЕ СЕНТЯБРЯ» предлагает для учителя физики

Лицензия Департамента образования
г. Москвы 77 № 000349,
рег. № 027477 от 15.09.2010



ДИСТАНЦИОННЫЕ КУРСЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ВНЕ ЗАВИСИМОСТИ ОТ МЕСТА ПРОЖИВАНИЯ (обучение с 1 сентября 2011 года по 30 мая 2012 года)

КОД ПРОФИЛЬНЫЕ КУРСЫ

- 16-002 *А.Н. Крутский, О.С. Косихина. Психодидактика: новые технологии в преподавании физики*
 16-004 *А.А. Князев. Олимпиадный материал в повседневной работе преподавателя*
 16-005 *О.В. Коршунова. Учет особенностей мышления учащихся при обучении физике (интегративно-дифференцированный подход)*
 16-008 *Т.В. Ильясова. Компьютерная поддержка урока физики*
 16-009 *М.Ю. Демидова, Г.Г. Никифоров, Е.Е. Камзеева. Диагностика учебных достижений по физике. Особенности подготовки учащихся к ЕГЭ и ГИА*
 16-010 *Л.В. Пигалицын. Виртуальный физический эксперимент*
 16-011 *Л.Э. Генденштейн, В.А. Орлов, Г.Г. Никифоров. Как научить решать задачи по физике (основная школа). Подготовка к ГИА*

КОД ОБЩЕПЕДАГОГИЧЕСКИЕ КУРСЫ

- 21-001 *С.С. Степанов. Теория и практика педагогического общения*
 21-002 *Н.У. Заиченко. Методы профилактики и разрешения конфликтных ситуаций в образовательной среде*
 21-003 *С.Н. Чистякова, Н.Ф. Родичев. Образовательно-профессиональное самоопределение школьников в предпрофильной подготовке и профильном обучении*
 21-004 *М.Ю. Чибисова. Психолого-педагогическая подготовка школьников к сдаче выпускных экзаменов в традиционной форме и в форме ЕГЭ*
 21-005 *М.А. Ступницкая. Новые педагогические технологии: организация и содержание проектной деятельности учащихся*
 21-007 *А.Г. Гейн. Информационно-методическое обеспечение профессиональной деятельности педагога, педагога-психолога, работника школьной библиотеки*
 21-008 *А.Н. Майоров. Основы теории и практики разработки тестов для оценки знаний школьников*

Имеются два варианта учебных материалов дистанционных курсов: брошюры и брошюры+DVD.

Курсы, включающие видеолекции (DVD), помечены значком 

Нормативный срок освоения каждого курса – 72 часа.

Дополнительная информация – на сайте <http://edu.1september.ru>.

Окончившие дистанционные курсы получают удостоверение установленного образца.



ОЧНЫЕ КУРСЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ДЛЯ ЖИТЕЛЕЙ МОСКВЫ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ (обучение с 1 октября 2011 года по 30 декабря 2011 года)

- В.А. Грибов. Система подготовки учащихся к ЕГЭ по физике*
А.П. Ершова. Театральное мастерство в работе современного учителя (в июне 2011 года)
А.П. Ершова. Социогровые методы в работе школьного учителя
М.А. Ступницкая. Новые педагогические технологии: организация и содержание проектной деятельности учащихся (в июне 2011 года)
Г.А. Стюхина. Разрешение конфликтных ситуаций в образовательной среде
Т.И. Цикина. Технологии использования компьютерных средств при подготовке и проведении уроков и внеклассных мероприятий

Нормативный срок освоения каждого курса – 72 часа.

Дополнительная информация – на сайте <http://edu.1september.ru>

и по телефону (499) 240-02-24 (звонки принимаются с 15.00 до 19.00).

Окончившие очные курсы получают удостоверение государственного образца.



Электронную заявку можно в режиме on-line подать
на сайте <http://edu.1september.ru>. Это удобно и просто!



Издательский дом

первое сентября

НОВЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ

ЖУРНАЛ* «ФИЗИКА»

**ПОДПИСКА НА ЭЛЕКТРОННУЮ ВЕРСИЮ
ПРОДОЛЖАЕТСЯ!**

ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЕ НОМЕРА И ОФОРМЛЕНИЕ ПОДПИСКИ –

НА САЙТЕ www.1september.ru



**699
рублей**

**– цена подписки
для индивидуальных
подписчиков
и организаций
за полгода
(в июле журнал не выходит)**

ЭЛЕКТРОННАЯ ВЕРСИЯ

- Полностью соответствует бумажной
- Выходит гарантированно в срок
- Легко распечатывается на принтере
- Стоит существенно дешевле
- Доставляется по Интернету

* Внимание: со II полугодия 2011 года газета «Физика» становится журналом.