

классных часов, при проведении разъяснительной работы с учащимися и их родителями по эффективному использованию элементов питания, на учебных занятиях по физике при изучении соответствующих тем.

В ходе проведения исследования гипотеза подтверждена: знание изученных законов физики позволило изготовить относительно недорогое устройство для использования его в быту при работе с легкоплавкими материалами (для вырезания елочных игрушек и украшений, различных поделок).

УДК 536.7

Учащ. А. А. Сухоносова
Науч. рук. Л. В. Кондратюк, учитель физики
(ГУО «Средняя Школа № 12 г. Пинска»)

КОНЕЦ ВСЕГО ИЛИ ТРИ НАЧАЛА ТЕРМОДИНАМИКИ

«Рассматривая точку зрения, которой придерживается большинство физиков, а именно, что Солнце, а также все остальные планеты с течением времени станут слишком холодными для жизни, если только какое-нибудь большое небесное тело не врежется в Солнце, дав ему тем самым новую жизнь, при той вере, которую я испытываю в то, что человек в далеком будущем будет намного более совершенным существом, невыносима даже сама мысль о том, что он и все сознательные существа обречены на полное вымирание после такого продолжительного медленного прогресса» – Чарльз Дарвин.

Если весь мир – театр или сцена, как сказал Шекспир, то в конце концов должен быть и заключительный, третий акт. В первом у нас были Большой взрыв, зарождение жизни и сознания на Земле. Во втором мы, вероятно, начнем исследовать звезды и галактики. И, наконец, в третьем мы столкнемся с окончательной гибелью Вселенной в Большом охлаждении.

В конечном счете мы приходим к тому, что сценарий должен соответствовать законам термодинамики. В XIX веке физики сформулировали три начала термодинамики, которые управляют тепловой физикой, и начали размышлять о конечной смерти Вселенной. В 1854 году великий немецкий физик Герман фон Гельмгольц понял, что начала термодинамики можно применить к Вселенной как к целому, а это означает, что всему, что нас окружает, в том числе звездам и галактикам, в итоге наступит конец.

Первое начало термодинамики гласит, что общее количество вещества и энергии остается неизменным. Этот закон, в свою очередь, означает, что вечные двигатели, которые позволяют получить «что-то из ничего», не могут существовать, так как это противоречит известным законам физики». Хотя вещество и энергия могут превращаться друг в друга (с помощью знаменитого уравнения Эйнштейна $E = mc^2$), общее количество вещества и энергии создать или уничтожить нельзя.

Второе начало – самое загадочное и глубокое. Оно гласит, что общее количество энтропии (хаоса, или беспорядка) во Вселенной все время возрастает. Иными словами, в конце концов все должно состариться и прийти к своему завершению. Лесные пожары, ржавление машин, падение империй, старение человеческого тела – все эти процессы представляют возрастание энтропии в мире. К примеру, легко сжечь клочок бумаги. Этот процесс представляет собой чистый прирост общего количества энтропии. Однако невозможно загнать дым обратно в бумагу.

Артур Эддингтон однажды так сказал о втором законе: «Закон, согласно которому энтропия все время возрастает, – второй закон термодинамики – занимает, по моему мнению, высшее положение среди всех законов природы... Если обнаруживается, что ваша теория противоречит второму закону термодинамики, я не думаю, что у нее есть какие-то шансы; этой теории остается лишь потерпеть унижительное поражение».

Третье начало гласит, что ни один холодильник не может достичь температуры абсолютного нуля. Можно прийти до температуры на ничтожную долю выше абсолютного нуля, но никогда нельзя достичь состояния с нулевым движением. А если мы включим квантовый принцип, то это подразумевает, что молекулы всегда будут обладать небольшим количеством энергии, поскольку нулевая энергия означает, что нам будут известны точное местонахождение и точная скорость каждой молекулы, а это противоречило бы принципу неопределенности или же положениям квантовой теории строения атома (постулаты Бора).

Если применить второе начало в масштабах всей Вселенной, то это означает, что вся Вселенная в конечном счете остановится. Звезды израсходуют свое ядерное топливо, галактики больше не будут освещать небо, а от Вселенной останется безжизненное скопление мертвых звезд-карликов, нейтронных звезд и черных дыр. Вселенная погрузится в вечную тьму.

Некоторые космологи пытались обойти эту «тепловую смерть», выдвинув теорию пульсирующей Вселенной. В такой Вселенной энтропия постепенно возрастала бы по мере ее расширения и в конечном счете сжатия. Но, после того как произойдет Большое сжатие, непонятно, что станет с энтропией во Вселенной. Некоторые поддерживают мысль о том, что Вселенная, возможно, могла бы просто-напросто в точности повторить самое себя в течение следующего цикла. Более реалистичной выглядит возможность того, что энтропия перенесется в следующий цикл, а это означает, что срок жизни Вселенной будет постепенно увеличиваться с каждым новым циклом. Но вне зависимости от того, как мы будем рассматривать этот вопрос, результатом развития пульсирующей Вселенной, так же как открытой и закрытой Вселенной, станет уничтожение всякой разумной жизни.

УДК 535.2

Учащ. И. В. Таланков

Науч. рук. О. В. Рыжков, учитель физики и астрономии
(ГУО «УПК детский сад – средняя школа №12 г. Могилева»)

СПЕКТРОСКОПИЯ ИСКУССТВЕННЫХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА

Применение спектрального анализа в астрономии является весьма информативным методом для изучения химического состава небесных тел, их цветовой температуры, определения скорости удаления галактик, открытия экзопланет и т. п. [3, с. 195]. Современное лабораторное оборудование для спектроскопии недоступно для использования учащимися, поскольку имеет очень сложное устройство и систему эксплуатации.

Для считывания и записывания цифровой информации на отражающие поверхности CD и DVD дисков наносят большое количество концентрических углублений, называемых «бороздками» или «дорожками» [1, с. 513]. Можно утверждать, что отражающие поверхности дисков схожи по своему строению с дифракционной решеткой и должны проявлять те волновые свойства, которые способна интерпретировать сама решетка – дифракция света.

Главной физической характеристикой оптических свойств дифракционной решетки является ее период – число прозрачных и непрозрачных штрихов, приходящихся на единицу длины прибора [2, с. 95]. Как следует из формулы для условия наблюдения максимумов