

всем классом или группами. Объединение ребят в команды и группы, развивает навыки сотрудничества, коллективного мышления.

С сервисом Word's Cloud знаком каждый учитель. Облако слов – это визуальное представление списка категорий или тегов, также называемых ярлыками, метками, ключевыми словами. В своей работе используем облако слов не только на уроках, но и во внеклассной деятельности. Это и создание ярких, запоминающихся продуктов (открыток, буклетов, презентаций); акцентирование внимания на важных событиях, ключевых моментах.

Любой учитель наверняка найдёт множество вариантов, где можно применить сервис. Kahoot очень удобно использовать на уроке – офлайн, а во время дистанционного обучения этот сервис – настоящая находка. Его также можно использовать для разработки тестовых заданий, опросов и анкет. Это даёт возможность учащимся отдохнуть от зазубривания новой темы, а подсвеченные правильные ответы после выбора ошибочного варианта, помогут ребятам лучше запомнить учебный материал.

В своей педагогической деятельности активно используем современные цифровые инструменты и сервисы, предназначенные для самых различных целей: создание упражнений – Learningapps; создание интерактивных рабочих листов с заданиями и упражнениями на основе – Wizer; создание презентаций, видео, лент времени, интерактивных плакатов, опросов, игр – H5P; оценивание и отслеживание учебной деятельности в режиме реального времени – Formative.

Для учителей использование информационно-коммуникативных технологий является мощной поддержкой не только в организации образовательного процесса, но и в подготовке к урокам.

Важным условием для всех технологий, концепций является сохранение высокого уровня культуры, организуемой совместной деятельности педагога с учащимися.

Список использованных источников

1. Полат, Е. С. Теория и практика дистанционного обучения : учеб. пособие для пед. вузов / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева. – М. : Академия, 2004. – 416 с.

УДК 004.94

Е. Ю. ЦЫРУЛИК, А. В. МАКАРЕВИЧ

УО «Мозырский государственный педагогический университет им. И. П. Шамякина» (г. Мозырь, Беларусь)

ОСОБЕННОСТИ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН

Известно, что световая волна представляет собой электромагнитную волну видимого диапазона. При этом любая электромагнитная волна является поперечной волной, в которой колебания векторов напряженности электрического поля \vec{E} и магнитной индукции \vec{B} происходят в одинаковых фазах и по двум взаимно перпендикулярным направлениям, то есть $\vec{E} \perp \vec{B}$ в каждой точке распространения волны. При этом в явлениях интерференции световых (электромагнитных) волн, как правило, рассматривают колебания вектора напряженности электрического поля \vec{E} , а плоскость, в которой происходят эти колебания, называют плоскостью поляризации электромагнитной волны (см., например, [1]).

С помощью различных приспособлений, используя явления отражения или преломления света, можно наложить один световой пучок на другой. Если источники света S_1 и S_2 , а точнее соответствующие им пучки, когерентны между собой, то в этом случае будет наблюдаться устойчивая интерференционная картина, характеризующаяся определенным распределением максимумов и минимумов светового поля.

Освещённость в точке P (рисунок 1) зависит от оптической разности хода Δ приходящих в нее волн, при этом $\Delta = r_2 - r_1 = nl_2 - nl_1$. Расстояние $r = nl$ называют оптическим путём света в среде с абсолютным показателем преломления n , где l – геометрический путь, пройденный светом.

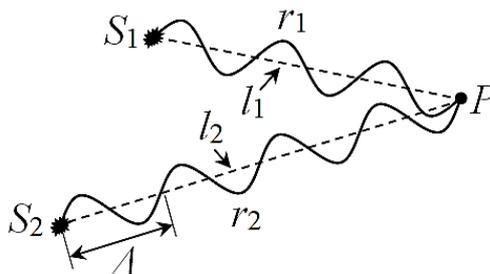


Рисунок 1 – К определению разности хода световых волн

Тем не менее, как показывает практика, компьютерное моделирование интерференции световых волн наталкивается на определенные трудности в сравнении с моделированием интерференции механических волн.

Главным образом это обусловлено тем, что электромагнитные волны распространяются даже в относительно плотной оптической среде с невероятно большой скоростью, которая в предельном случае при $n = 1$,

достигает скорости света c . Поэтому при наблюдении реальной интерференционной картины результирующая напряженность электрического поля \vec{E} в точке наложения волн изменяется настолько быстро, что глаз «успевает» зарегистрировать лишь среднюю освещенность этой точки.

Следовательно, из-за малости длины волны видимого света и его очень большой скорости распространения моделирование интерференции электромагнитных волн не представляется адекватно возможным, используя прямо математические уравнения для описания распространения света. Это связано с тем, что для наблюдения светового поля, область, на которой оно образуется, должна разбиваться на фрагменты сравнимые с длиной волны света ($\sim 10^{-9}$ м), а усреднение во времени этого светового поля должно проводиться через промежутки времени, в пределе, практически стремящиеся к нулю. Очевидно, что решение такой задачи может оказаться заметно затратным по времени при ее компьютерной реализации.

Поэтому при моделировании явлений интерференции электромагнитных волн представляют интерес не абсолютные, а только относительные значения физических параметров, характеризующих световое поле. Например, относительное распределение освещенности на экране, куда попадает свет. При этом нет смысла точно указывать, о какой именно энергетической или фотометрической величине идет речь в том или ином конкретном случае. Зключения будут относиться к любой усредненной по времени величине, а в рассматриваемом случае к квадрату вектора напряженности электрического поля. Эту нечетко определенную величину принято называть интенсивностью света I или интенсивностью колебаний.

Поэтому, используя метод векторных диаграмм (см., например, [2]) и учитывая возможную поляризацию электромагнитных волн, легко получить выражение, например, для распределения интенсивности светового поля при наложении двух сферических световых волн от двух когерентных источников, которое будет иметь вид

$$I = \frac{E_{01}^2}{r_1^2} + \frac{E_{02}^2}{r_2^2} + 2 \frac{E_{01}E_{02}}{r_1 r_2} \cos\left(\frac{2\pi}{\lambda}(r_2 - r_1)\right) \cos(\vec{E}_{01} \hat{\cdot} \vec{E}_{02}),$$

где \vec{E}_{01} и \vec{E}_{02} – амплитуды напряженностей электрического поля первой и второй волн соответственно с длиной λ .

При получении указанного выражения предполагалось, что источники S_1 и S_2 находятся на равном расстоянии L от экрана, а друг от друга располагаются на расстоянии d . Очевидно, что параметры L и d в данном случае определяют расстояния r_1 и r_2 от источников света до произвольных точек экрана, служащего для наблюдения распределения световой интенсивности.

Результаты описанного выше подхода к моделированию интерференции световых волн с использованием выбранных произвольно параметров $\lambda = 632,8$ нм, $L = 7$ м и $d = 1 \cdot 10^{-3}$ м, $1 \cdot 10^{-4}$ м, $1 \cdot 10^{-5}$ м и $1 \cdot 10^{-6}$ м представлены на фрагментах а–в рисунка 2. В данном случае интерферирующие световые волны предполагались поляризованными

в одной плоскости, то есть $\cos(\vec{E}_{01} \hat{\cdot} \vec{E}_{02}) = 1$.

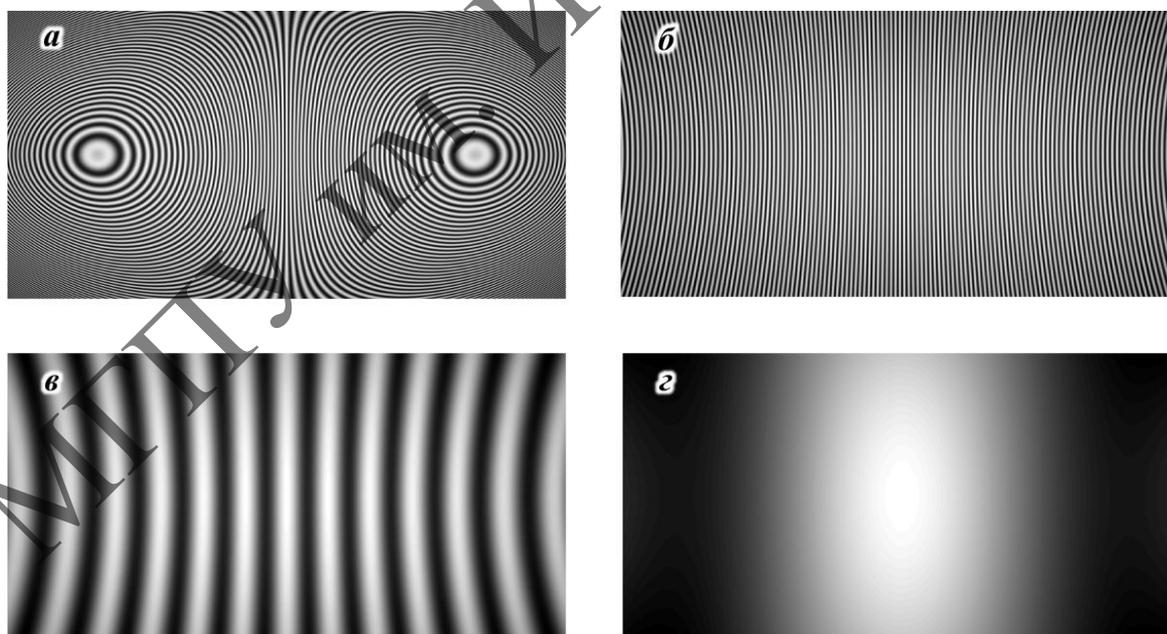


Рисунок 2 – Вид интерференционных картин при различных значениях d :
а – при $d = 1 \cdot 10^{-3}$ м; б – при $d = 1 \cdot 10^{-4}$ м; в – при $d = 1 \cdot 10^{-5}$ м; з – при $d = 1 \cdot 10^{-6}$ м

Как видно из представленного рисунка, изменение расстояния между когерентными источниками значительно влияет на вид получаемой интерференционной картины. При этом приведенный подход позволяет практически в режиме реального времени обновлять вид моделируемого результирующего светового поля и может быть в перспективе использован для компьютерного моделирования дифракционных картин, являющихся, согласно принципу Гюйенса-Френеля, результатом наложения множества вторичных когерентных световых волн.

Список использованных источников

1. Ландсберг, Г. С. Оптика: учебное пособие / С.Г. Ландсберг. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 848 с.
2. Аксенович, Л. А. Физика в средней школе: Теория. Задания. Тесты : учеб. пособие для учреждений, обеспечивающих получение общ. среднего образования / Л. А. Аксенович, Н. Н. Ракина, К. С. Фарино. – Минск : Аверсэв, 2010. – 1104 с.

УДК 372.851

Т. Г. ЧАЙКИНА, Т. А. ЗАЙЦЕВА

ГУО «Козенская средняя школа Мозырского района» (аг. Козенки, Беларусь)

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Математическая грамотность в начальной школе – это ключевой аспект образования, который включает в себя не только умение решать конкретные математические задачи, но и понимание основных математических концепций, логическое мышление и умение применять математику в реальной жизни. Именно в начальной школе учащиеся знакомятся с миром чисел, овладевают навыками устного счёта и письменных вычислений. Педагогу важно показать учащимся, что знания, которые они получают, нужны сейчас, для того, чтобы начать ими пользоваться в реальной жизни. Математическая грамотность как один из компонентов функциональной грамотности позволяет учащимся использовать математические знания на практике и на их основе уметь описывать и объяснять явления, прогнозировать их развитие [1].

В формировании математической грамотности учащихся крайне важна роль учителя. Педагогу важно ясно и понятно объяснить основные математические концепции. Это не только правила и способы, пути решений, но и пояснение того, почему эти концепции важны, и как они применяются в реальной жизни. Для этого учащимся предлагаются не типичные учебные задачи, характерные для традиционных систем обучения, а близкие к реальным проблемные ситуации, представленные в некотором контексте и разрешаемые доступными учащемуся средствами математики. Учитель должен уметь адаптировать свой подход к обучению в соответствии с потребностями и уровнем понимания каждого ребенка, использовать разнообразные методы обучения, включая игры, задачи, проекты и визуальные материалы, чтобы сделать математику более интересной и доступной для учащихся. Важно научить детей анализировать и решать различные математические задачи, что способствует развитию логического и критического мышления. Педагог выполняет роль наставника, который направляет учащихся на путь самостоятельного изучения математики: умение формулировать вопросы, исследовать материал, искать решения и делиться своими выводами. Поддержка, поощрение и создание атмосферы, где дети не боятся допускать ошибки, а видят их как возможность учиться, будут стимулировать интерес к предмету и обеспечивать качественное обучение всех учащихся.

В программе PISA выделены три составляющие математической грамотности: умение находить и отбирать информацию, формулировать ситуацию математически; применять математические понятия, факты, процедуры размышления; интерпретировать, использовать и оценивать математические результаты [2].

Систематическое использование на уроках математики специальных задач, проблемных ситуаций формирует и развивает математическую грамотность, помогает уверенно ориентироваться в простейших закономерностях окружающей их действительности и активнее использовать математические знания в повседневной жизни.

Какие упражнения должны применяться на уроках?

1. Задания, направленные на развитие математической речи, овладение математической терминологией.
2. Упражнения, связанные с решением проблем в арифметических знаниях, возникающих в повседневной жизни.
3. Учебные задачи, показывающие перспективу их практического использования в повседневной жизни.
4. Упражнения на решение проблем и ситуаций, связанных с ориентацией на плоскости и в пространстве на основе знаний о геометрических фигурах, их измерениях.
5. Упражнения на решение разнообразных задач, связанных с бытовыми жизненными ситуациями (покупка, измерение, взвешивание и др.)
6. Задачи и упражнения на оценку правильности решения на основе житейских представлений (оценка достоверности, логичности хода решения)
7. Задания на распознавание, выявление, формулирование проблем, которые возникают в окружающей действительности и могут быть решены средствами математики.

Приведём примеры таких заданий.

- 1 класс. Разностное сравнение: Сейчас Илья на 5 см выше Лены. За год Илья подрос на 6 см, а Лена на 3 см. Кто из детей был выше в прошлом году и на сколько? Выбери правильный ответ: 1) Лена выше Ильи на 2 см. 2) Илья выше Лены на 8 см 3) Лена выше Ильи на 4 см. 4) Лена и Илья стали одного роста.

Фрукты: Алиса купила 16 яблок, 4 банана, 3 огурца и 6 помидоров. Сколько всего фруктов Алиса купила?

Сборка пазла: Макс собрал половину пазла за 15 минут. Сколько ему потребуется времени, чтобы собрать весь пазл?