

Об одной методике организации познавательной деятельности школьников на уроках физики

Теоретической идеей нового построения учебного процесса является радикальное внимание организации учебной деятельности (в смысле В. В. Давыдова) школьников на уроке. Сама учебная деятельности существенно разделяется на два вида – экспериментирование и моделирование. Первая несет отчетливо выделяемую особенность деятельности с реальными (материальными) физическими объектами или явлениями. Вторая несет понимание явления через построение знаковых моделей. А обе вместе в совокупности обеспечивают разнообразие интеллектуальных процессов (мышления, понимания, коммуникации, рефлексии) и способствуют формированию познавательной мотивации.

Наиболее благодатной для доказательства эффективности нового подхода по содержанию материала и возможностям демонстрации подходит тема «Световые явления» (8, 11 кл.). Имеется хорошая возможность сравнительно просто при работе с материалом реализовать логику метода научного познания «факты, проблема – гипотеза, модель – следствия – эксперимент, границы применимости знания».

Важной особенностью организации учебного процесса является организация познавательной деятельности группами школьников. Не случайно современные авторы утверждают: «К метапредметному слою следует также отнести нормы организации коллективной деятельности и мыследеятельности» [6, с. 11].

Ниже приведем максимально конкретное изложение **модели построения типичного урока под обозначенную выше идею**. Всего подготовлено и проведено семь таких уроков по теме.

УРОК 2. Изучение источников света и световых пучков

Цель урока: Изучить окружающие источники света, световые пучки (факты) и построить их модели.

Оборудование: Настольная лампа с лампой накаливания мощностью от 60 до 100 Вт с прямой спиралью – 1 шт., стержень шариковой авторучки – 1 шт., лампа карманного фонаря (источник тока, ключ, провода) – 1 уст. на группу, небольшая картонная фигурка – 1 шт. на группу, лабораторный экран со щелью – 1 шт. на группу, линейка – 1 шт. на группу, лист бумаги – 1 шт. на группу, карандаш – 1 шт. на группу, световой проектор (диапроектор) – 1 шт., лазерная указка – 1 шт.

Введение. Любой видимый предмет является источником света, даже если не излучает свет, а лишь отражает его. Изучение источников света – важная задача, ведь деятельность человека немыслима без освещения (мотивация, целеполагание).

Первая задача исследования состоит в изучении свойств различных источников света, их теоретическом описании (создании модели источника света), использовании модели для объяснения разных свойств осветителей.

Вторая задача – изучение световых пучков. Знание свойств световых пучков позволяет не только объяснять некоторые световые явления, но создавать приборы для управления пучками. К таким приборам относятся лупа, бинокль, киноаппарат, диапроектор. Моделью пучка является световой луч. Светового луча в природе нет, но с помощью его (или набора лучей) можно представить любой реальный пучок и теоретически описать его поведение (сформулировать закон).

Ход исследования

I. Задания для коллективной (совместной с учителем) работы

1.1. Исследуйте световые свойства лампы накаливания

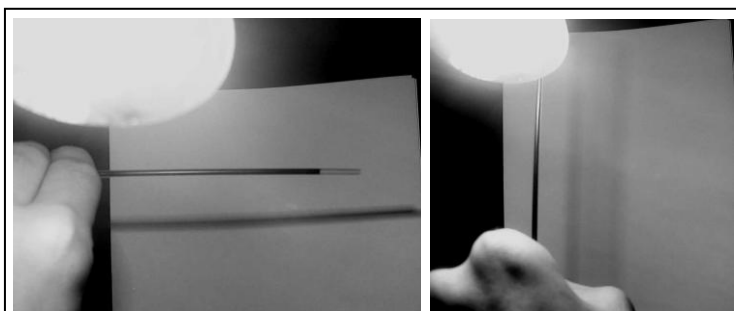


Рис. 1

Рассмотрим тени, которые можно получить от лампы, внося между лампой и экраном стержень шариковой авторучки.

Например, в опыте, показанном на рис. 1, при вертикальном и горизонтальном положениях стержня тень получается не одинаково резкая. Почему?

Расстояния между лампочкой и стержнем, стержнем и экраном в обоих случаях одинаковые.

Исходя из результатов опыта, постарайтесь объяснить, почему для освещения учебных кабинетов используется несколько ламп. Почему бы вместо этого не использовать одну мощную лампу?

1.2. Изучите условия видимости светового пучка

После включения учителем диапроектора и лазерной указки, наблюдайте и запишите, видно ли распространение света в темном, но не пыльном помещении, если свет от указанных источников направляется параллельно доске; на доску.

Пронаблюдайте и запишите, какие изменения происходят, когда в пучок забрызгиваются капельки из пульверизатора.

II. Задания для групповой (парной) работы

Далее необходимо построить модели источника света и светового пучка. Модели должны отражать и объяснять свойства как простых объектов моделирования, так и сложных.

2.1. Опишите размеры окружающих источников света

Запишите источники света, используемые для освещения класса, оцените (или, если возможно, измерьте) их размеры.

Сделайте вывод о границах размеров окружающих вас источников света.

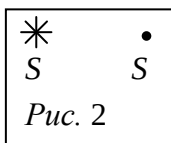
2.2. Сравните равномерность излучения света различными источниками

Получите на лабораторном экране тень картонной фигурки сначала от окна, а затем от лампочки. Фигурку располагайте на одном и том же расстоянии от экрана (например, 5 см). От какого из источников получается более резкая тень и больше напоминающая форму фигурки? Запишите результаты наблюдений.

Располагая фигурку и экран поочередно сбоку и над лампочкой, изучите, как изменяется тень в зависимости от положения фигурки относительно лампочки.

Сделайте вывод и напишите, какой из изученных источников света излучает свет более равномерно во все стороны.

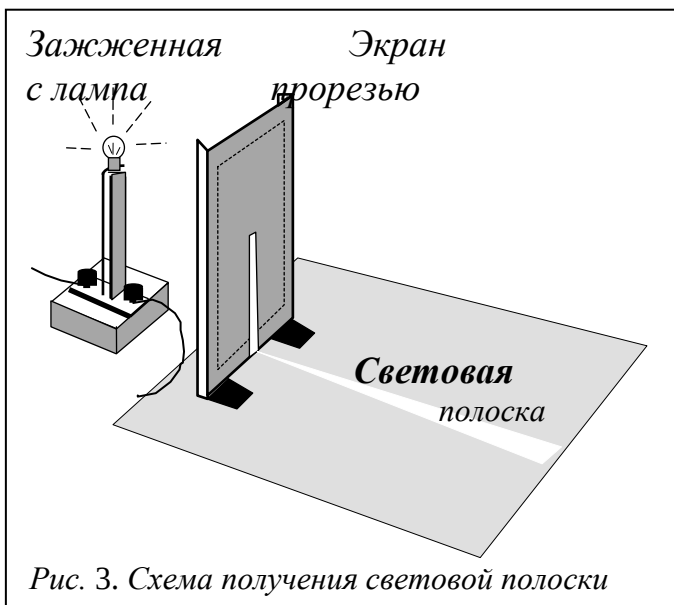
2.3. Моделирование источника света



Модель источника света должна быть удобна для описания любого по размерам и свойствам реального источника света. Она называется точечным источником света. Его изображение показано на рис. 2.

Подумайте и напишите, какие свойства характеризуется точечный источник света (каковы его размеры; как освещает предметы в зависимости от их положения вокруг него; какие тени получаются тени)?

Обдумайте и напишите, как по отношению к наблюдателю должен располагаться любой реальный источник света, чтобы его можно было описывать



моделью «точечный источник света» (вспомните о реальных и кажущихся размерах и световых свойствах небесных светил).

2.4. Изучите условия наблюдения светового пучка, выходящего из прорези

Соберите показанную на рис. 3 установку. Включите лампу и с помощью экрана с прорезью получите на листе с выполняемым заданием любую световую полоску. Очертите ее.

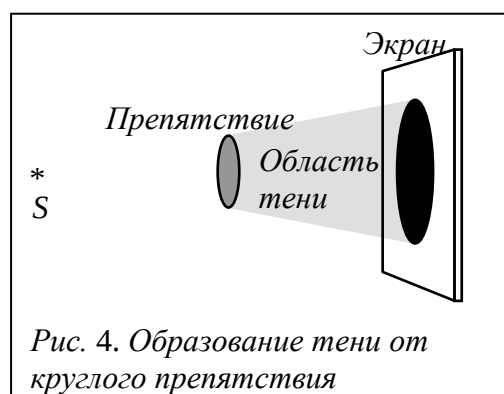
Поднимая лампу и экран над бумагой, исследуйте, можно ли увидеть световой пучок в воздухе без бумаги.

Сделайте вывод, можно ли увидеть распространение светового пучка, если нет среды, которая отражает часть света к нам в глаза. Как можно изображать световые пучки на бумаге?

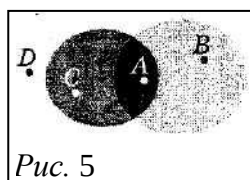
2.5. Моделирование светового пучка

Моделью светового пучка является световой луч. Световым лучом называется линия, вдоль которой распространяется световой пучок. Эта линия изображается в виде отрезка прямой (когда свет распространяется в однородной среде) с указанием направления распространения пучка.

Нарисуйте световые пучки от диапроектора, лазерной указки и прорези в экране. Подумайте, как изобразить эти пучки в виде световых лучей. Какое **минимальное** число лучей необходимо для изображения данных пучков?

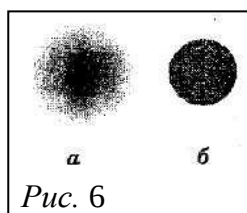


III. Задания для индивидуальной работы (необходим выбор)



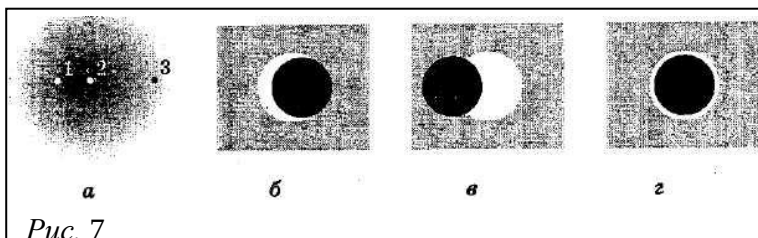
3.1. Перерисуйте рис. 4 в тетрадь и с помощью лучей, выходящих из точечного источника S , покажите, как на экране образуется тень от круглого препятствия.

3.2. На горизонтальной площадке стоят два вертикальных столба. Высота первого столба 2 м, длина его тени 1 м. Какова высота второго столба, если длина его тени равна 70 см? Источником света является солнце.



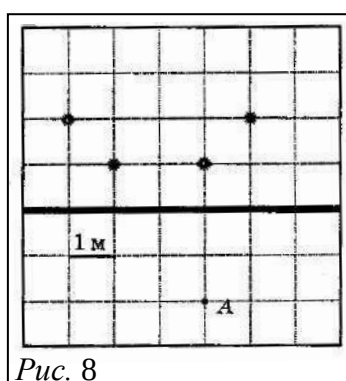
3.4. На рис. 6 а, б изображены фотографии тени летящего мяча. В одном случае источником света является маленькая лампочка, а в другом — большой матовый

3.3. Шар освещен двумя лампами, мощности которых 100 Вт и 25 Вт. На рис. 5 показаны тени, отбрасываемые шаром. Какая лампа расположена ближе к шару? Из каких точек (А, В, С, D) можно увидеть 100-ваттную лампу?

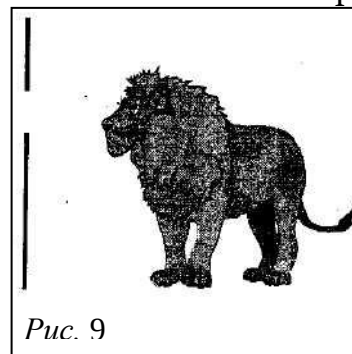


плафон. Какой рисунок соответствует лампочке? Сделайте схематические рисунки для нахождения тени и полутени в обоих случаях.

3.5. На рис. 7 изображена тень от шара. Источником света является большой матовый плафон. На рис. 2.7 б, в, г показаны фотографии плафона и шара, сделанные из точек 1, 2, 3. Какая фотография соответствует т. 1, 2, 3?



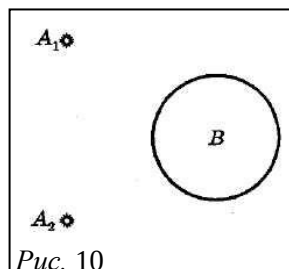
3.6. В стене (рис. 8) надо сделать ворота так, чтобы из т. А через открытые ворота были видны все 4 фонаря. В каком месте стены надо сделать ворота? Какой ширины они должны быть?



3.7. В заборе имеется длинная горизонтальная щель, а за забором находится лев (рис. 2.9). Повторите схематически рисунок в тетради и отметьте различными цветами области, из которых через щель: а) виден весь лев; б) видна только часть льва; в) совсем не видно льва.

3.8. На столе стоит цилиндр В, а в т. А₁ и А₂ расположены подставки с маленькими лампочками (на рис. 2.10 изображен вид сверху). Повторите рисунок в тетради и изобразите на нем области тени и полутени на поверхности стола.

3.9. На ровной горизонтальной площадке стоят два вертикальных столба. Высота первого столба 3 м, высота второго 2 м. Длина тени первого столба 4 м, длина тени второго столба 3 м. Что является источником света: солнце или фонарь? Обоснуйте свой ответ с помощью рисунка.



3.10. В заборе имеется круглое отверстие диаметром 1 см, а за забором напротив отверстия висит яблоко диаметром 12 см. На каком расстоянии от забора должен находиться глаз, чтобы он видел все яблоко, если расстояние от яблока до забора 1 м?

Результаты апробации. Методика опробована в Лицее № 21 (с учениками двух восьмых классов с гуманитарным профилем, педагог Сысоева Т. А.), а также в колледже промышленности и автомобильного сервиса (со студентами двух групп 1 курса, педагог Войнова М. А.) г. Кирова. В мотивационной сфере обучающихся

зафиксирован ряд заметных изменений, перепроверка и детальная интерпретация которых еще впереди.

- Во всех экспериментальных группах на 5-10% увеличилось количество обучающихся, стремящихся к высшей оценке по предмету;

- везде **заметно** изменилась и оценка обучающимися своих текущих знаний по предмету. Изменения носят сложный характер. Во-первых, во всех группах увеличилось количество учеников, считающих, что освоили тему «на отлично»; во-вторых, в разных типах заведений сильно и при этом полярно изменилось число обучающихся, считающих, что тему усвоили плохо: в лицее таких школьников стало больше на 19%, а в колледже в одной группе количество таких обучающихся уменьшилось на 16%, а в другой – их число не изменилось, но на 9% уменьшилось число тех, кто считает, что тему понял удовлетворительно;

- в целом увеличился интерес к изучению нового материала, при этом лабораторный практикум перестал быть единственной предпочитаемой формой деятельности на уроке;

- значительны изменения в оценке значения предмета физика. В ответе на вопрос: «Что побуждает вас изучать физику? а) заставляют учителя и родители, б) необходимость получить оценку, в) желание изучить физические явления, г) желание знать больше, чтобы преуспевать в жизни, д) интерес к новому знанию» **во всех группах увеличилось количество учеников, выбирающих в качестве ответа вариант «г»**; при оценивании необходимого числа недельных часов по физике после эксперимента за его увеличение стало высказываться большее число школьников.

- в двух группах **сильно** увеличилось количество обучающихся, считающих физику сложным предметом (в одном из 8-х классов с 35 до 63%); во всех группах возросло число учеников, отмечающих, что наибольшие затруднения при освоении материала они испытывают при решении задач.

В целом анализ ответов на вопросы теста показывают, что изменения в мотивационной сфере учащихся весьма явны, значительны, принципиальны и в большинстве позитивны. Это позволяет видеть в новой методике потенциал к радикально новому построению учебного процесса.

Заключение. В предлагаемой технологии организации учебного процесса жесткие общекультурные нормы (по содержанию, процессам) сочетаются со свободой творчества при выборе и решении экспериментальных задач (и со стороны учителя, и со стороны школьников). Предположительно, продуктивность освоения сложных методологических по уровню знаний и умений обеспечивается а) активной коммуникацией в деятельности, что обеспечивается передачу опыта, б) взаимопомощью при построении

моделей, в) индивидуальной (самостоятельной) деятельностью при решении задач на отработку.

Литература

1. Коханов К. А., Сауров Ю. А. Методология функционирования и развития школьного физического образования: монография. – Киров: Изд-во ООО «Радуга-ПРЕСС», 2012. – 326 с.
2. Разумовский В. Г., Майер В. В. Физика в школе. Научный метод познания и обучение. – М.: ВЛАДОС, 2004. – 463 с.
3. Разумовский В. Г., Орлов В. А. Основная школа: проблемы обучения и создания учебника нового поколения // Физика в школе. – 2004. – № 5. – С. 28–35.
4. Разумовский В. Г., Орлов В. А., Майер В. В., Сауров Ю. А. Стратегическое планирование развития физического образования: монография. – Киров, 2012. – 179 с.
5. Коханов К. А., Сауров Ю. А. Световые явления: Экспериментальные задания. – Киров: Изд-во ЦДООШ, 2013. – 28 с.
6. Устиловская А. А. Метапредмет «Задача». – М.: Пушкинский институт, 2011. – 272 с.