

КАК ПОСТАВИТЬ ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ПРЕДСКАЗАНИЯ

Денис Викторович Прохоров,
ТМКОУ «Дудинская средняя
школа № 7», учитель физики,
первая квалификационная
категория

Сегодня перед школой поставлены задачи формирования нового человека, повышения его творческой активности, воспитания интеллектуально развитой личности, стремящейся к познанию. Такой взгляд на школьный курс выдвигает на первый план задачу интеллектуального развития и прежде всего таких его компонентов, как интеллектуальная восприимчивость, способность к усвоению новой информации, интеллектуальная мобильность, а это подвижность, гибкость мышления. Именно эти качества будут являться существенной адаптацией человека к быстро меняющимся условиям реальной жизни.

Что касается своего предмета, то преподавание физики должно максимально приблизиться к опыту учащихся, опираться на доступные их пониманию ситуации, т.е. сформировать познавательный интерес у учащихся к предмету.

При преподавании я ставлю перед собой следующие цели: развитие у ребят интереса к физике, формирование навыков думать (анализировать, сопоставлять, сравнивать), развитие творческих способностей каждого ученика. Выдающийся физик Альберт Эйнштейн высказал свою точку зрения на эту проблему словами: «Умеет учить тот, кто учит интересно».

Именно интерес — наиболее действенный мотив учения. Интерес является одним из важнейших стимулов к учению, познанию нового. Под его влиянием развивается интеллектуальная активность, совершенствуется память, обостряется работа воображения, восприятия, повышается внимание сосредоточенность. Познавательный интерес определяет положительное отношение ученика к учению в целом.

Известно, что важным средством пробуждения интереса к физике является использование приемов занимательного изложения учебного материала. Занимательность усиливает эмоциональность восприятия информации, служит средством сосредоточивания внимания, способствует запоминанию.

Работая в данном направлении, бороздя просторы всемирной сети, обнаружил для себя замечательную издательскую серию из пяти книг «Советы изучающим и преподающим физику и не только» Эллы Браверман по методике преподавания физики. В частности, меня заинтересовала тема постановки физического эксперимента для проверки теоретического предсказания.

Теоретическое предсказание – это один из общих методов изучения природы, который основан на знании теории и мыслительной операции «дедукция». Это научное предположение, гипотеза. Чтобы быть уверенным в его справедливости, чтобы можно было считать данное предположение доказанным, оно должно быть проверено экспериментом.

Ознакомившись с технологической картой (схемой) экспериментальной проверки теоретического предсказания (упрощенный вариант), для работы определил для себя раздел и тему урока из учебного плана: раздел – Динамика, тема урока – Движение тела по наклонной плоскости без начальной скорости. Данный урок проводится перед изучением темы «Сила трения».

Работа по методу научного прогнозирования и проверке прогноза состоит из трех частей:

1. Теоретическое предсказание (выдвижение гипотезы);
2. Экспериментальная проверка гипотезы;
3. Сравнение теоретических и экспериментальных данных, формулирование вывода¹.

Ниже предлагаю свою версию работы учащихся относительно гипотезы «С увеличением массы тележки конечная скорость будет уменьшаться, а время скатывания – увеличиваться». В результате проделанной работы будет очевиден вывод о том, что с увеличением массы ни время скатывания по наклонной плоскости, ни конечная скорость движения не изменятся.

Алгоритм работы с технологической картой:

1. Я предполагаю, что с увеличением массы конечная скорость будет уменьшаться, а время скатывания тела – увеличиваться при равноускоренном движении тела по наклонной плоскости без учета трения.
2. Я рассуждаю так: Если увеличивать массу тела, то время движения будет увеличиваться, а конечная скорость – уменьшаться.
3. Как я хочу проверить свое предположение (идея): Увеличивая массу тела, буду определять напрямую время движения и по формуле рассчитывать конечную скорость.
4. Составляю план действий:
 - собрать экспериментальную установку;
 - установить тележку в верхней точке наклонной плоскости с одним грузом (в последующих опытах уже с несколькими) (Приложение 1);

¹ Э.В. Браверман. Советы изучающим и преподающим физику и не только. Учимся и учим действовать. В 3-х кн. Практическое пособие для учащихся и педагогов школ, колледжей, лицеев. – М.: АПК и ППРО, 2009. (Серия «Развивающее учение»)

- установить оптоэлектрический датчик на фиксированном расстоянии от начального положения тела в верхней точке наклонной плоскости (Приложение 2);

- определить время скатывания тележки с одним грузом и найти значение конечной скорости $v_1 = v_0 + at_1$. Ускорение одинаково во всех трех опытах и рассчитывается по формуле $a = g \sin \alpha$, где $g = 9,8 \text{ м/с}^2$, $\alpha = 4^\circ$, $v_0 = 0$:

а) $a = 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot \sin 4^\circ = 0,68 \text{ м/с}^2$;

б) $v_1 = 0,68 \text{ м/с}^2 \cdot 3,12 \text{ с} = \mathbf{2,1216 \text{ м/с}}$.

- определить время скатывания тележки с двумя грузами и найти значение конечной скорости $v_2 = v_0 + at_2$, $v_2 = 0,68 \text{ м/с}^2 \cdot 3,11 \text{ с} = \mathbf{2,1148 \text{ м/с}}$.

- определить время скатывания тележки с тремя грузами и найти значение конечной скорости $v_3 = v_0 + at_3$, $v_3 = 0,68 \text{ м/с}^2 \cdot 3,13 \text{ с} = \mathbf{2,1284 \text{ м/с}}$.

5. Мне были необходимы приборы и материалы:

- монорельс с полосовыми магнитами;
- тележка с полосовыми магнитами;
- флажок для тележки;
- линейка;
- грузы по 50 г;
- штативы с двумя муфтами;
- пускатель;
- транспортер с отвесом;
- шпилька-упор с силиконовой трубкой;
- подставки для монорельса;
- счетчик-секундомер;
- оптоэлектрический датчик.

6. Получаю результаты:

Таблица 1

№ п/п	Количество грузов	Расстояние S, м	Время t, с	Ускорение a, м/с ²	Конечная скорость v, м/с
1	1	0,7	3,12	0,68	2,1216
2	2		3,11		2,1148
3	3		3,13		2,1284

7. Анализирую предположения и делаю выводы из эксперимента:

Таблица 2

Предсказания	Данные опыта		
Время движения увеличивается t, с	3,12	3,11	3,13
Конечная скорость уменьшается v, м/с	2,1216	2,1148	2,1284

Мои заключения: не верны. Выдвинутое предположение опровергнуто. Оказалось, что конечная скорость скатывания тележки с разным количеством грузов и время скатывания не зависит от массы. Отклонение результатов по времени лишь говорит о том, что возможны были «зацепы» тележки о боковые поверхности монорельса. В итоге время

скатывания одинаково, а значит и значения конечных скоростей также. Следует отметить, что, чем больше измерений мы бы провели с каждым грузом, тем достовернее был бы результат по времени скатывания (на этом шаге определяется среднее значение времени), а, соответственно, и результат по конечной скорости.

В заключении к описанию данного метода следует отметить, если учитель в преподавании физики пользуется экспериментальным методом, в частности, методом постановки эксперимента для проверки теоретического предсказания, при котором учащиеся систематически включаются в поиски путей решения вопросов и задач, то можно ожидать, что результатом обучения будет развитие разностороннего, оригинального мышления².

Идут дни, месяцы, годы, но дети всегда остаются детьми, и задача учителя – раскрыть богатство их душ. Школа – самая удивительная лаборатория, потому что в ней создается будущее!

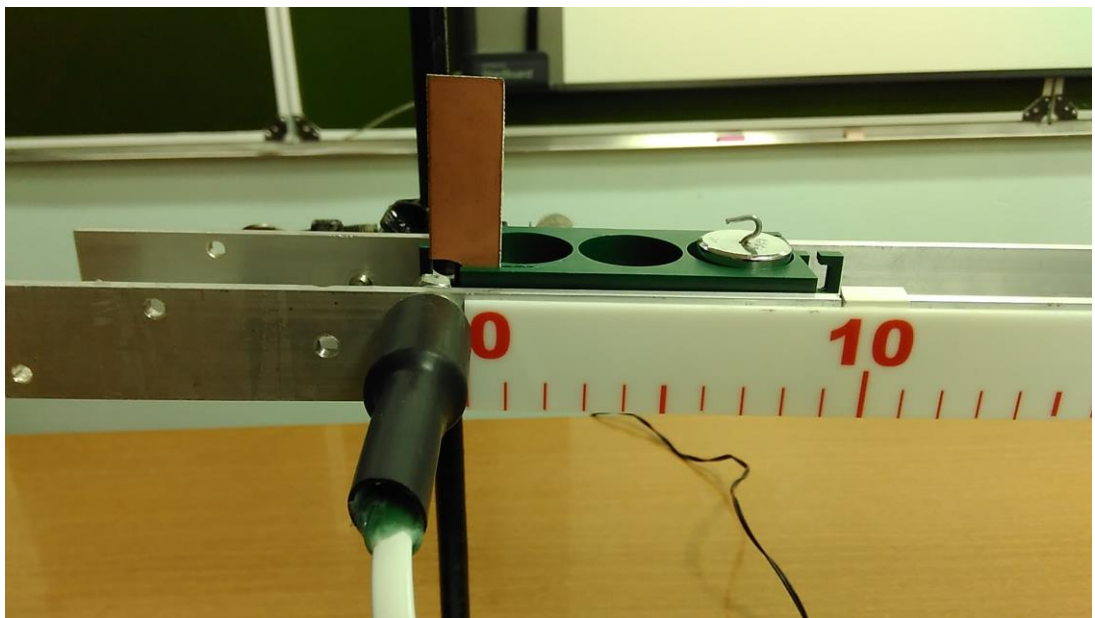
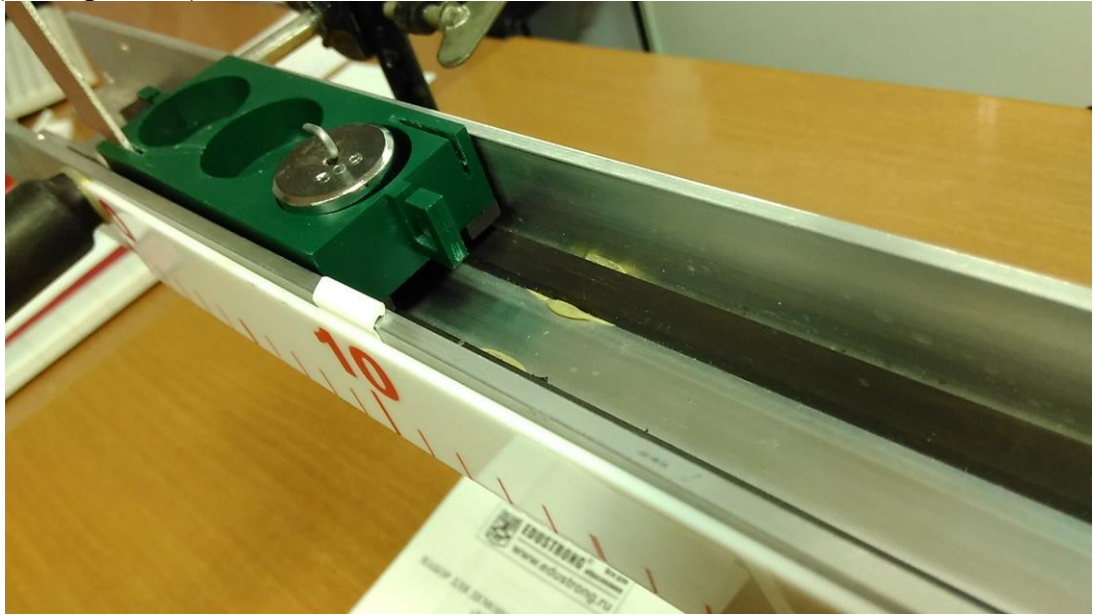
Используемая литература:

1. Э.В. Браверман. Советы изучающим и преподающим физику и не только. Учимся и учим действовать. В 3-х кн. Практическое пособие для учащихся и педагогов школ, колледжей, лицеев. – М.: АПКИППРО, 2009. (Серия «Развивающее учение») Кн. 1: Осваиваем теоретический материал, работаем с книгами, ищем информацию, выполняем работы с приборами, проводим наблюдения, ставим эксперименты. – 184 с.; с ил.
2. А.В. Усова. Избранное. – Челябинск: ЧГПУ, 2000.

² А.В. Усова. Избранное. – Челябинск: ЧГПУ, 2000.

Приложения

Приложение 1. Начальное (застопорено пускателем) положение тележки с одним грузом в верхней точке наклонной плоскости (монорельса).



Приложение 2. Установка оптоэлектрического датчика на фиксированном расстоянии (70 см) от начального положения тележки в верхней точке наклонной плоскости (монорельса).

