

НЕ С ГОРЫ, А В ГОРУ

Важно не то, с чем артист выступает, а то, в какой мере выступление увлекает зрителя.

А. Акопян

Основу представлений Театра Занимательной Науки составляют наглядные эксперименты, но Ведущий не является простым их демонстратором. Он – творец занимательной среды, в которую погружаются гости ТЗН (не только по средам, но и в любой другой день недели)... Без участия зрителей ни одна демонстрация не заработает и не «заговорит».

На демонстрационном столе ТЗН мы помогаем Природе преподнести свои фокусы и парадоксы. Для нас показ любого эксперимента – это начало разговора, ведь настоящее чудо – не поразительный результат фокусничества, а превращение зрителя в соучастника действия, приобщение его к научному поиску ответов на многочисленные «почему?».

В одной из книг о фокусниках¹ приводятся данные, что только 30% зрителей желают узнать разгадку трюков. Выходит, что остальное большинство проявляет всего лишь поверхностное любопытство... Им проще «скатываться с горы», чем «карабкаться на вершину». С энергетической точки зрения это понятно, но...

Мы за любознательность! Постигание – всегда усилие, но без преодоления нет и побед.

Твой ум уклончивый ведёт тебя в обход,
Ища проторенных тропинок,
Но ты вступи с ним в поединок:
Дать радость может только взлёт!²

Мы пытаемся привлечь к научному расследованию всех присутствующих.

Вот на сцене появляется человек во фраке. Не произнося не единого слова (а зачем?), он пишет на доске строчки доказательства « $2 \times 2 = 5$ ». Поклон. Аплодисменты. Идеальные зрители красоту розыгрыша поняли и оценили.

Не наш случай. Мы работаем с реальными школьниками. «Очарование, сопровождающее науку, может победить свойственное людям отвращение к напряжению ума»³. Но для этого надо войти с ними в резонанс, предварительно создав необходимые условия.

Исходим из того, что «познание начинается с удивления»⁴, и на своих представлениях приглашаем всех вместе с нами играть, действовать, думать. Без продуманной стратегии в этом деле не обойтись... Поэтому и повторяем всякий раз про себя: «Нет плохих опытов (фокусов), есть плохие Ведущие (исполнители)». А это – вызов!..

Наш вам совет: для того, чтобы узнать, на спуске или на подъёме вы находитесь, положите на землю шарик. Если он скатывается – значит, вы на спуске, а если поднимается – то на подъёме.

– Как называется следующий эксперимент? – интересуются зрители на одной из наших с ними встреч.

– У него ещё нет названия, да и самого эксперимента может не быть, – сообщает Ведущий и ставит на стол чёрный ящик.

– Желаете прикоснуться к тайне? Тогда, сначала догадайтесь, что находится внутри ящика. Имеется подсказка: «Это тело состоит из двух, соединённых основаниями, оди-

¹ Пономарёв В.Т., Тайны знаменитых фокусников.

² Верхарн Э., Невозможное.

³ Французский математик Гаспар Монж.

⁴ По Аристотелю.

наковых частей. Каждая из них получена вращением прямоугольного треугольника вокруг одного из катетов».

Вызов принимается. На местах проходят обсуждения и звучат гипотезы о «песочных часах наоборот» или «юле». Для тех, кто не сообразил – поясняющий рисунок.

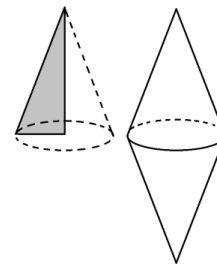
Ведущий достаёт из ящика двойной конус⁵.

– Отгадали! – довольны зрители, незаметно для себя, сделав первый шаг на пути постижения.

– Тогда придумайте этой штуке название! – зовут их в дорогу.

– Пусть будет «веретено», – поступает предложение.

– Волшебное веретено! – одобряет Ведущий. – Почему «веретено» – понятно (фигура вращения), а насколько оно «волшебно» – сейчас проверим.



Он достаёт из ящика всё необходимое для экспертизы: картонную цилиндрическую коробку из-под чипсов, баскетбольный мяч и горку из двух расходящихся стержней.

Чтобы никто не сомневался в наклоне горки, Ведущий несколько раз демонстрирует скатывание с неё картонного цилиндра.

– Располагая коробку на вершине, – замечает он, – я всякий раз совершаю механическую работу. Иначе нельзя: «Любишь кататься, люби и саночки возить». За этим строго «следит» закон изменения механической энергии⁶.

Но вот Ведущий кладёт на середину горки веретено и отпускает его...

– Не может быть!

В отличие от цилиндра, на той же горке, оно катится вверх.

Эксперимент повторяется в различных вариациях, но результат тот же. Даже когда веретено подталкивают вниз, оно всё равно закатывается на вершину.

– Вот так «саночки».

– Выходит, что «волшебные»!

– Да нет, наверное..., – теряются очевидцы.

Настаёт момент истины. Её, как известно, интереснее добывать, чем получать в готовом виде. Поэтому Ведущий делает очередной шаг. Он ставит вопрос «Почему веретено поднимается вверх?» и предлагает для обсуждения варианты ответов:

А. В нём лёгкий газ.

Б. Потому что не цилиндр.

В. На вершине горки – магнит.

Г. Оно скатывается вниз, но не все это видят. (Здесь Ведущий скашивает глаза к переносице и шутит про возможное зрительское косоглазие).

– Все утверждения ошибочны! – не желает никто оказаться обманутым (и к тому же, косоглазым).

– Коллеги, это гипотезы. Чтобы их отвергнуть или принять, нужны весомые доказательства – эксперименты.

Начинается преодоление – карабканье по склону.

Наличие внутри веретена лёгкого газа может лишь уменьшить его вес, но не создать боковой силы, толкающей его по склону к вершине горки. Моделируем «антигравитацию».



⁵ Длинной 28см и диаметром средней части 12см.

⁶ Если система взаимодействующих тел не замкнута, то её механическая энергия не сохраняется. Изменение механической энергии такой системы равно работе внешних сил.

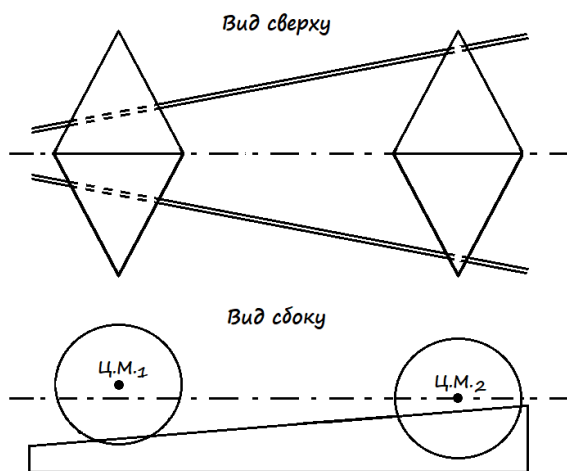
тацию»⁷: кладём веретено в целлофановый пакет и приподнимаем его вверх (по направлению силы Архимеда). Добиваемся лишь вертикального перемещения тела.

Ведущий ставит на середину горки баскетбольный мяч («не цилиндр») и тот, подобно веретену, устремляется к вершине!

– Я так и думал, – звучит традиционно-запоздалое оправдание.

Вот только с кубиком подобного не происходит.

Убеждаемся, что свободно закреплённая магнитная стрелка, на веретено не реагирует⁸.



Один из зрителей берётся с помощью линейки определить положение центра масс веретена на горке в крайних положениях. Для этого он дважды измеряет высоты расположения вершин конусов (и определяет их среднее арифметическое значение). Результат удивляет: центр масс веретена у вершины горки (ц.м.2) находится на полсантиметра ниже, чем у её подножия (ц.м.1)!

– И где же после этого, для веретена на горке «вверх» и «низ»?..

Поведение веретена определяется стремлением занять наиболее устойчивое положение (понизить положение своего центра масс). Выходит, что катится оно не в гору, а

под гору! Не вопреки гравитации, а благодаря ей! Остальное – иллюзия.

Наш маршрут близок к завершению.

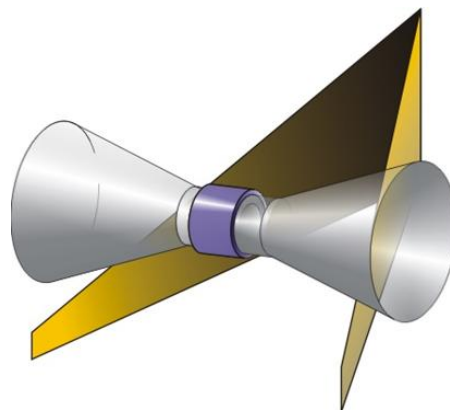
– И где можно купить такую игрушку? – звучит ожидаемый вопрос.

– Зачем купить? Сделать! – напутствует Ведущий.

Веретено можно склеить из двух одинаковых пластиковых воронок, используемых для слива жидкостей или подходящих конусных верхушек пластиковых бутылок. Если же конусы соединить остриями, то получатся «песочные часы». Горку несложно согнуть из полоски картона. Поведение веретена и часов зависит от формы их конусов и параметров горки: углов её наклона и расхождения. Поэкспериментировав с их соотношением, можно заставить игрушки закатываться вверх, скатываться вниз и находиться в безразличном равновесии.

– В любом случае, до встречи на вершине!

Зрители в предвкушении потирают руки, и мы радуемся тому, что наша история будет иметь продолжение.



16.02.19

⁷ Своеобразный гравитационный аналог отталкивания электрических зарядов, отрицаемый современной физикой.

⁸ Наша игрушка – из дюралюминия, да и прозрачный аналог имеется (о нём будет сказано позже).