

СНИМИТЕ ТЕМНЫЕ ОЧКИ!

Начало урока.

– Кто хочет к доске? – спрашивает учитель.

Нет, сегодня я предпочитаю быть наблюдателем. Тема урока мною выучена, но меж строк написанного в учебнике, я не разобрал.

– Желающие? – ещё раз предлагает он.

Мысленным взором я вижу бутерброд, обладающий большим запасом потенциальной энергии и находящийся в неустойчивом равновесии.

– Желающими будут...

Несколько имен, в том числе и моё. Бутерброд, вращаясь в воздухе, летит вниз. Хлоп! Упал маслом на пол.

«То событие наиболее вероятно, которое наименее желательно», – с досадой отмечаю я про себя.

На доске мелком вывожу закон Бернулли, даю его формулировку. Но этого мало:

– Приведите десять-пятнадцать примеров физических явлений, описываемых данным законом, – следует обращение ко мне.

Хлоп! Хлоп! Хлоп! Вот к этому я не готов. Начинаю мямлить о подъёмной силе крыла самолета, пульверизаторе, водоструйном насосе и горизонтальной трубе изменяющегося сечения. Авторы учебника не додумались привести примеров раз в пять больше, и я страдаю из-за их ошибок.

Учитель погрузстнел.

– Садитесь! Я не поставлю вам оценки, сегодня вы не готовы, – говорит он. Слушает ответы ещё трёх учеников. Тот же результат.

– Зачем мы изучаем с вами физику? Чтобы навешивать на всё ярлыки определений, законов и формул? – начинает он свой монолог:

– Что делать с этой словесной и математической шелухой? На что она пригодна? Всего лишь иллюзия знаний! Увольте! Я не желаю учить вас этому! Мы изучаем ПРИРОДУ, учимся её ОБЪЯСНЯТЬ и ПОНИМАТЬ. Физика – это ВСЁ, что нас окружает, – а не только то, что на страницах учебника, которые вы привычно листаете. Снимите очки! – потребовал он.

Моя соседка неуверенно взялась за дужку своих очков.

– Привычка – это своего рода тёмные очки, скрывающие от нашего взора любопытные, порой неожиданные явления, – продолжал он. Но стоит вам хоть немного развить в себе эту наблюдательность, как «очки» перестанут действовать, и вы с удивлением обнаружите вокруг совершенно иной мир, в котором всё необычно, непривычно, интересно, в котором не найти ни одного нелюбопытного факта. Сегодняшний урок мы с вами посвятим просветлению тёмных светофильтров, мешающих зрению. Для начала внимательно посмотрите опыт, который я вам покажу.

Он взял стакан и наполнил его на две трети водой. Накрыв куском плотной бумаги. С разных мест послышалось:

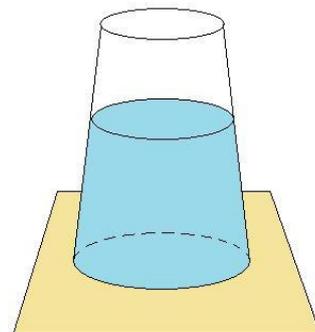
– Знаем! Видели и делали сами!

Не обращая внимания на эти замечания, учитель, придерживая бумагу рукой, перевернул стакан. Убрал руку. Удерживая сосуд за доньшко, залюбовался не выливающейся из него жидкостью.

– Чудо! – не удержался и прокомментировал кто-то.

– И в малом, и в забаве, умный человек способен узреть великое, – невозмутимо изрёк он.

По территориальному признаку класс был разделён на четыре группы: « α », « β », « γ » и « δ ». Каждая из них получила задание придумать по одному вопросу для других команд. Вопросы должны относиться к физике увиденного только что опыта.



Прошла минута, две...

У многих возникла необходимость подержать нехитрый опытный реквизит в своих руках. Даже очередь возникла: кто потрогать края стакана и бумаги желает, кто повторить опыт с меньшим количеством воды, а кто, увидев то, на что не обратил внимания сразу.

Истекли пять минут, дополнительные секунды и настало время вопросы друг другу задавать. На доске под названиями команд появились первые баллы за правильные ответы. А желаешь дополнительные – исправляй и дополняй услышанное. Началось соревнование с вопросов простых:

- Согласны ли вы с утверждением «Давление воды уравнивает атмосферное давление»?
- Каковы причины образования в перевернутом стакане воздуха с пониженным давлением?
- Удастся ли опыт, если заменить H_2O на Hg ? (И если в воду положить ключ от квартиры?)
- Рассчитайте примерное давление воздуха в стакане.
- Какой максимальный груз можно прицепить к картонке, чтобы она не отвалилась?

К удивлению многих, оказалось, что не все правильно представляли себе объяснение виденного ранее «чуда». Не равно гидростатическое давление атмосферному!

– Лучше полное незнание, чем плохо усвоенное!

Пошли вопросы второго круга. Команды, почувствовав вкус борьбы за истину, начали соревноваться за десятые доли баллов. Вопросы стали сложнее, а ответы более обоснованными и подробными.

- Зависит ли, и как, сила, с которой прижимается бумага к стакану, от шероховатостей бумаги и от её площади?
- Для чего бумагу после переворачивания ещё несколько мгновений поддерживают рукой? Вроде бы ответ прост, но...
- От чего зависит минимальный уровень воды, с которым выйдет эксперимент? Сообразили?
- Что надо учесть, чтобы рассчитать максимальную высоту столба воды в идеальном стакане (требуемой высоты), чтобы она не вылилась? Вы уже задумались? А с трехлитровой банкой чудо получится?
- А теперь назовите «поимённо» силы, удерживающие бумагу у краёв стакана?

Гипотезы. Споры. Опровержения. Добавления. Озарения. Приблизительная оценка влияния различных факторов. Раздумья и сомнения. Микрооткрытия.

Последний же вопрос вызвал красивейший фейерверк мыслей. Требовалось перечислить все факторы, влияющие на промежуток времени, через который бумага оторвется от стакана и вода выльется.

– А оторвётся ли она? – насторожился кто-то, но его успокоили.

В расчёт принималось всё: плотность жидкости; её температура; температура стакана; окружающего воздуха; степень деформации стакана рукой; размеры и свойства бумаги; поверхность краёв стакана; флуктуации атмосферного давления; воздушные потоки; дрожь руки экспериментатора, а также её движение, вызванное ЧСС и другими причинами, которые изменяют вес воды, согласно формуле: $P = m \times (g + a)$.

– ВСЁ?

– А изменение g ?..

– А ...

– А постижима ли истина? – задумались многие спорщики.

Сорок минут урока пролетело незаметно. Прозвенел звонок. И, весьма кстати, потому, что в ход уже пошли маловероятнейшие события, типа механического повреждения корпуса стакана метеоритом.

– Спасибо за урок! То, чем мы занимались с вами сегодня и есть настоящая физика, – попрощался учитель:

– Подумайте дома о вкладе каждого фактора в реальный процесс. Какими из них можно пренебречь?

Проходя мимо кафедры, я не удержался и взял в руки предмет, который вызвал у нас столько споров.

– А кто бы подумал?..

06.01.94